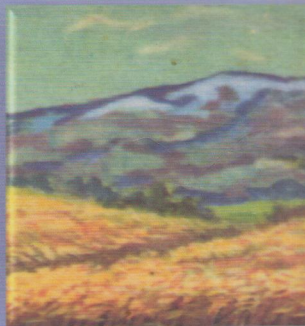
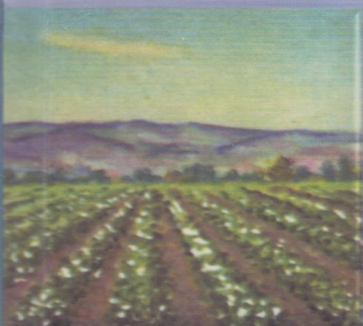


SH. XOLIQULOV, P. UZOQOV, I. BOBOXO'JAYEV

# TUPROQSHUNOSLIK



621  
X-7

**O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi**

**Sh. Xoliqulov, P. Uzoqov, I. Boboxo'jayev**

# **TUPROQSHUNOSLIK**

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi  
tomonidan 5620200 – Agronomiya ta'lim yo'nalishi talabalari  
uchun darslik sifatida tavsiya etilgan.

Toshkent – 2011

## ANNOTATSIYA

Darslik qishloq xo'jalik oliy o'quv yurtlari agronomiya bakalavr ta'lim yo'nalishi bo'yicha o'qiyotgan talabalar uchun mo'ljallangan.

Darslikdan 5620100 Agrokimyo va agrotuproqshunoslik, 5620300-O'simliklar himoyasi va karantini, 5620400 Qishloq xo'jalik ekinlari urug'chiligi va seleksiyasi, 5620500 Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini etishtirish, saqlash va ularni dastlabki qayta ishlash texnologiyasi, 5620800 - O'rmonchilik, 5620900 Ipakchilik, 5630100 Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish bakalavr ta'lim yo'nalishlari bo'yicha ta'lim olayotgan talabalar, tadqiqotchi o'qituvchilar, ilmiy xodimlar, agronomiya, tuproqshunoslik va agrokimyo mutaxassisliklari bo'yicha tayyorlanayotgan magistrlar, aspirantlar, dehqon fermer xo'jaliklari xodimlari, qishloq va suv xo'jaligi sohasida ishlayotgan mutaxassislar va keng kitobxonlar ommasi foydalanishi mumkin. U "Tuproqshunoslik" fani bo'yicha qabul qilingan Davlat ta'lim standartlari talablari asosida yozilgan va to'liq javob beradi. Darslik ikki qismdan iborat.

Birinchi qismida umumiy tuproqshunoslik asoslari ya'ni tuproq paydo bo'lish jarayonining umumiy sxemasi, tuproqning tarkibi va xossalari, uning yer biosferasidagi, shuningdek, qishloq xo'jaligidagi roli va funksiyalari kabi masalalar batafsil bayon etilgan. Tuproq unumdorligi hamda biogeosenozlar va agrosenozlar mahsuldorligi masalalariga alohida e'tibor berilgan.

Ikkinchi qism tuproq tiplari, ularning genezisi, klassifikatsiyasi, geografiyasi va foydalanishiga bag'ishlangan. O'zbekiston Respublikasida tarqalgan tuproq tiplariga alohida e'tibor qaratilgan. Har bir tuproq tipi uchun uning paydo bo'lish sharoitlari, tarkibi, xossalari va qishloq xo'jaligida foydalanish xususiyatlariga batafsil tavsif berilgan.

Ushbu darslikda tuproqshunoslik fanidagi hozirgi zamon ta'limoti va nazariy qoidalari eng so'nggi ma'lumotlar asosida umimlashtirib berilgan.

### Taqrizchilar:

I. Turopov – ToshDAU tuproqshunoslik kafedrası mudiri, professor, qishloq xo'jalik fanlari doktori.

Z. Izzatullayev – SamDU ekologiya, tuproqshunoslik va agrokimyo kafedrası mudiri, professor, biologiya fanlari doktori.

O' Matkarimov - SamDU ekologiya, tuproqshunoslik va agrokimyo kafedrası dotsenti.

K. Mo'minov. – SamQXI dehqochilik va melioratsiya asoslari kafedrası professori, qishloq xo'jalik fanlari doktori.

## АННОТАЦИЯ

Учебник предназначен для студентов сельскохозяйственных высших учебных заведений агрономического профиля и соответствует государственному образовательному стандарту по почвоведению. Учебник может быть использована бакалаврами, обучающимися по направлениям 5620100 – Агрохимия и агропочвоведение, 5620300 – Защита растений и карантин, 5620400 – Семеноводство и селекция сельскохозяйственных растений, 5620500 – Технология заготовки хранения и первичной обработки сельскохозяйственной продукции, 5620800 – Лесоводство, 5620900 – Шелководство, а также преподавателями, научными работниками агрономами, магистрантами и аспирантами по специальности агрохимия и агропочвоведение, фермерами, специалистами сельского и водного хозяйств, а также широким кругом читателей. Состоит из двух частей. В первой части изложены основы общего почвоведения, схемы почвообразования, состав и свойства почв, их роль и функции в биосфере земли, а также продуктивность биогеоценозов и агроценозов.

Вторая часть учебника посвящена типам почв, их генезису, классификации, географии и использованию. Особое внимание уделено почвенным типам, распространенным на территории Республики Узбекистан. Для каждого типа почв даётся диагностика и развернутая характеристика условий почвообразования, свойств и особенностей сельскохозяйственного использования.

В предлагаемом учебнике обобщены современные знания о почвах и теоретические положения почвоведения с учетом новейших данных.

### Рецензенты:

И. Туропов – Зав кафедрой почвоведения ТашГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

З. Иззатуллаев – Зав кафедрой экологии, почвоведения и агрохимии СамДУ, доктор биологических наук, профессор, У. Маткаримов – доцент этой же кафедры.

К. Муминов – профессор кафедры земледелия и основы мелиорации СамСХИ, доктор сельскохозяйственных наук.



## RESUME

The text-book is purposed for the students of agricultural higher educational institutions of agronomical profile. This textbook can be used by bachelors, which are trained on such programs as:

5620100- agrochemistry and agrosoilscience, 5620300 – plant protection and quarantine, 5620400- seed- growing and selection of agricultural plants, 5620500- Technology of storage and primary processing of agricultural products, 5620800- Forestry, 5620900- Silk worm breeding. But teachers, scientific workers, agronomists, masters, post-graduates, which are trained on such specialties as agrochemistry and agrosoil science, farmers, specialists of agriculture and irrigation and also by wide circle of readers.

It corresponds to the state educational standards on soil science and consists of 2 parts. In the 1st part there are stated the principles of general soil science, foundations of general scheme of soil-formation, the composition and properties of soils, its role and function in the biosphere of earth and well the productivity of biogeocoenoses and agrocenoses.

The 2nd part of the text-book is devoted to the types of soils, their genesis, classification, geography and their usage. The special attention is paid to soil types spread in the territory of the Republic of Uzbekistan. For every type of soils is given the diagnosis and detailed characteristics of conditions of soil formation, properties and peculiarities of agricultural application.

Generalized modern knowledge about soils and theoretical state of soil science with consideration of the newest data provided in the text - book.

### Reviewers:

I. Turopov – the head of the chair of soil science of Tashkent State Agricultural University, Doctor of agricultural sciences, professor.

Z. Izzatullaev – The head of the chair of ecology, soil science and agrochemistry of Samarkand State University, Doctor of biological sciences, professor.

U. Matkarimov – docent of chair of ecology, soil science and agrochemistry of Samarkand State University.

K. Muminov – Doctor of agricultural sciences, professor of the chair of crop – growing and fundamentals of melioration of Samarkand Agricultural Institute.

## **So'z boshi**

O'zbekiston Respublikasida yer va uning tuproq resurslari mavjud hamma sohalarning tayanchi, asosiy ishlab chiqarish vositasidir. Demak, mamlakatimiz iqtisodiyotining agrar sektorining rivojlanishi shunga bog'liqdir. Qishloq xo'jalik ishlab chiqarishining asosiy vositasi bo'lmish yer – tuproq qoplamini bioqatlamning barqarorligi va uning ekologik holatini saqlab turishda ham katta rol o'ynaydi. Bo'lajak agronom, tuproqshunos, agrokimyo mutaxassisi va fermer xo'jaligi boshqaruvchilari o'zi faoliyat ko'rsatayotgan xo'jalik yoki alohida hudud tuproqlarini batafsil o'rganishi, shu bilan birga tuproq unumdorligini oshirish tadbirlarini qo'llashning sir-asrorlarini juda yaxshi bilishi lozim.

Hozirgi vaqtda davr talabiga javob beradigan tuproqshunoslikka doir o'zbek tilidagi darslik va qo'llanmalar yetarli emas. Shularni e'tiborga olib, ushbu darslik agrar universitetlar va qishloq xo'jaligi oliygohlari tuproqshunoslik-agrokimyo, agronomiya va boshqa ixtisosliklari dasturi asosida yozilgan. Darslikda O'rta Osiyo tuproqlarining regional hususiyatlari hisobga olindi.

Ushbu darslikni yozishda I.Boboxo'jayev, P.Uzoqovlarning 1995 yilda chop etilgan "Tuproqshunoslik" darsligi asos qilib olindi. Bundan tashqari V.A.Kovda, B.G.Rozanovlar tahriri ostida 1988 yilda chop etilgan «Pochvovedenie» (1-2 qism) darsligi, I.S.Kaurichev tahriri ostida 1989 yilda chop etilgan «Pochvovedeniye» darsligi, V.D. Muxa, N.I. Kartamishov, D.V. Muxalar tomonidan 2003 yilda chop etilgan «Agropochvovedenie» darsligi, V.F. Valkov tahririda 2004 yilda chop etilgan «Pochvovedeniye» darsligi, R.Q. Qo'ziev, V.Ye. Sektimenkolar tomonidan 2009 yilda chop etilgan «Pochvi Uzbekistana» monografiyasi va boshqa darslik va o'quv qo'llanmalardan foydalanildi. Tuproqshunoslik sohasida qo'lga

kiritilgan eng keyingi yutuqlarga doir yangi materiallar mualliflarning Samarqand qishloq xo'jalik instituti, Alisher Navoiy nomidagi Samarqand davlat universitetlarida ko'p yillar davomida o'qigan leksiyalari va shu sohada olib borgan ilmiy-tadqiqot ishlari natijasida to'plangan ko'plab materiallar kiritildi.

Talabalarning o'zlarini qiziqtirgan muammolari bo'yicha ko'proq ma'lumotga ega bo'lishlarini osonlashtirish maqsadida darslikning oxirida tuproqshunoslikka oid asosiy va qo'shimcha adabiyotlar berilgan. Bundan tashqari har bir ma'ruzadan keyin shu ma'ruzadagi mavzuni talabalar qay darajada o'zlashtirganliklarini sinab ko'rish maqsadida mustaqil ishlash uchun savollar ham keltirilgan. Ushbu nashrda professor P.U. Uzoqov tomonidan darslikning birinchi va ikkinchi qismlaridagi barcha mavzular tuproqshunoslik fanining hozirgi yutuqlari asosida yozildi va qayta ishlab chiqildi. O'zbekiston tuproqlari klassifikatsiyasi mavzusi va boshqa qo'shimchalar hamda o'zgartirishlar kiritildi. «Tuproqning umumiy – fizikaviy va fizik – mexanik xossalari», «Tuproqning havo xossalari va havo rejimi» va «Tuproq eroziyasi va unga qarshi kurash» mavzulari professor SH. T. Xoliqulov tomonidan yozildi.

## BIRINCHI QISM

---

### UMUMIY TUPROQSHUNOSLIK

#### Kirish

Tuproqshunoslik tuproq haqidagi fan bo'lib, tabiiy jism va ishlab chiqarish vositasi hisoblangan tuproqning kelib chiqishi, rivojlanishi, evolyusiyasi, tuzilishi, tarkibi va xossalari, unumdorligi hamda geografik tarqalishi qonunlarini, tabiatda, bioqatlamda va jamiyatdagi asosiy vazifalari va roli, uni meliorasiyalash yo'llari va usullari, muxofaza qilish hamda insonlar ishlab chiqarish faoliyatida oqilona foydalanish qonunlarini o'rganadi.

**Tuproq haqida tushuncha va uning ta'rif.** Tuproq va uning xossalari haqidagi dastlabki tushunchalar va bilimlar qadimgi davrlardan boshlab dehqonchilik talablari asosida yuzaga kela boshladi. Ilmiy fan sifatida tuproqshunoslik fani Rossiyada XIX asrning oxirlarida rus olimlari V.V.Dokuchayev., P.A.Kostichev., N.M.Sibirsev., V.R.Vilyams g'oyalari va asarlari tufayli shakllana boshladi va rivojlandi. V.V.Dokuchayev birinchi bo'lib tuproqning paydo bo'lish omillari va jarayonlari haqidagi ilmiy nazariyani yaratdi hamda tuproq tushunchasiga quyidagicha ta'rif berdi: "Tuproq deganda suv, havo hamda turli tirik va o'lik organizmlar ta'sirida tabiiy ravishda o'zgargan tog' jinslarining (qaysi xil bo'lishidan qat'iy nazar) "yuza" yoki tashqi gorizontlariga aytiladi". Tuproq mustaqil tabiiy jism sifatida o'zining kelib chiqishi (genezisi) bilan boshqa tabiiy jismlardan farq qiladi. V.V.Dokuchayev ko'rsatgandek, yer yuzasidagi barcha tuproqlar "mahalliy iqlim, o'simlik va hayvonot organizmlari, ona tog' jinslarning tarkibi va tuzilishi, maydonning relyefi va nihoyat joyning yoshi kabilarning juda murakkab ta'siri" natijasida paydo bo'ladi. Hozirgi zamon tuproqshunos olimlarning tuproq haqidagi ta'rifida V.V.Dokuchayevning ko'rsatmalari o'z ifodasini topgan: «Tog' jinslarining ustki gorizontlarida tirik va o'lik organizmlar hamda tabiiy suvlar ta'sirida turli xil iqlim va relyef sharoitlarida hosil bo'lgan yer yuzasidagi tabiiy tarixiy organo-mineral jismga tuproq deyiladi».

Tuproqshunoslik asoschilaridan biri N.M.Sibirsev o'z ustozi V.V.Dokuchayevning tuproq haqidagi g'oyalarini yanada rivojlantirib, tuproq haqidagi tushunchaga o'zining ayrim fikrlarini kiritdi va tuproq paydo bo'lish jarayonlarining mohiyatini ancha chuqurroq ochib berishga harakat qildi. U tuproqning quyidagi ta'rifini beradi: "Tabiiy tuproqlar deganda qit'alarining yuza qismi hosilalari yoki tog' jinslarining shunday tashqi gorizontlariga aytiladiki, undagi umumiy ektodinamik hodisalar, shu

qatlamgacha kirib borayotgan organizmlarning ta'siri yoki biosfera tarkibiy qismlaridan yuzaga kelgan jarayonlarning o'zaro birgalikdagi ta'siri tufayli kechadi" Bundan ko'rinib turibdiki, tuproqning paydo bo'lishida ko'plab tabiiy omillarning o'zaro murakkab ta'siri katta rol o'ynaydi.

Rus olimi P.A.Kostichev tuproqning hosil bo'lishida biologik omillar, ayniqsa o'simliklar olami roliga e'tibor beradi va shunga ko'ra tuproqqa quyidagicha ta'rif beradi: "Tuproq deganda o'simliklarning ildizlari chuqur kirib boradigan yer yuzasining ustki qatlamini tushunish kerak".

Tuproqning eng muhim xossasi unumdorlikdir. Tuproq unumdorligining rivojlanishida tirik organizmlar, jumladan yashil o'simliklar va mikroorganizmlarning roli alohida ahamiyatga ega. Shunga ko'ra tuproqning yana bir ta'rifini keltiramiz: «Iqlim va tirik organizmlar ta'sirida o'zgargan va o'zgarayotgan hamda unumdorlik qobiliyatiga ega bo'lgan yerning ustki g'ovak qatlamiga tuproq deyiladi».

Unumdorlik tuproqning o'simliklarni turli oziq moddalar, suv, havo hamda issiqlik bilan ta'minlash qobiliyatidir. Tuproqning tog' jinslardan tubdan farq qiladigan ana shu sifat belgisini mashhur tuproqshunos olim va agronom V.R.Vilyams mukammal o'rgangan. V.R. Vilyamsning tuproq haqidagi ta'rifida ham unumdorlik xossasi alohida ta'kidlanadi: "Biz tuproq haqida gapirganda o'simliklardan hosil olishni ta'minlaydigan yer shari quruqlik qismining yuqori g'ovak gorizontlarini tushunamiz".

V.V. Dokuchayev, P.A. Kostichev, N.M. Sibirsev, V.R. Vilyams va boshqa olimlarning g'oyalari va ta'riflari asosida hozirgi zamon tuproqshunoslik fanida tuproq haqida quyidagi tushuncha qabul qilingan. Tuproq – bu tog' jinslari, tirik organizmlar, iqlim, relyef va vaqtning birgalikdagi funksiyasi tufayli paydo bo'lgan, unumdorlik qobiliyatiga ega bo'lgan tog' jinslari nurash qobig'ining yuza qatlamidagi murakkab, ko'p funksiyali va ko'p komponentli, ko'p fazali ochiq sistemadir.

Tuproqning ko'p funksiyaliligi, bu uning bir vaqtning o'zida tabiiy jism, ko'pchilik tirik organizmlarning yashash joyi, qishloq xo'jalik ishlab chiqarishning asosiy vositasi ekanligidir. Tuproqning ko'pkomponentligi uning tarkibiga kiruvchi organik va neorganik moddalarning juda katta xilmaxilligi bilan belgilanadi. Ushbu moddalar turli fizikaviy fazalar (ko'p fazaliligi): qattiq (mineral va organik zarrachalar), suyuq (tuproq eritmasi), gazsimon (tuproq havosi) va maxsus ajratiladigan tirik faza (organizmlar, edafon) tarzida ifodalangan. Tuproq ochiq sistema hisoblanadi, chunki uni o'rab turgan atrof muhit bilan moddalar va energiya doimiy ravishda almashinib turadi.

Tuproq yer sharining mustaqil, murakkab biokos qobig'ini tashkil etib, qit'alar quruqlik qismini qoplab turadi. Tog' jinslarining yuza gorizontlari tirik organizmlar ko'p avlodlari ishtirokida, atmosfera va gidrosferaning uzoq

ta'siri ostida, tuproq qoplamiga aylanadi. Tuproq qoplami – pedosfera – litosfera, atmosfera, gidrosfera va biosferalarning birgalikdagi ta'siri maxsulidir.

**Tuproqning tabiat va jamiyatdagi roli.** Tuproq o'ziga xos organik-mineral tarkibga ega. Tuproq paydo bo'lishi jarayonida gumus va boshqa murakkab organik birikmalar to'planishi sodir bo'ladi. Shuningdek tuproq biogen ikkilamchi alyumosilikatli minerallar, biofil elementlar bilan ham boyib boradi, shunday qilib asosiy xossasi – unumdorlikka ega bo'ladi. Tuproq qoplami unumdorligi tufayli o'simliklar o'sishi va rivojlanishini ta'minlash ya'ni hosil beraolish qobiliyatiga ega. Tuproqning ushbu xossasi insonlarning yashash va ko'p tarmoqli qishloq xo'jaligining vujudga kelishida muhim sharoitlardan biri hisoblanadi.

Tuproq qoplami va o'simliklar ajralmas birlik - jahon tuproq – ekologik sistemasini tashkil etadi, qaysiki unda o'simlik va tuproq birgalikda yashaydi. Bundan million yillar oldin quruqlikda o'simliklar paydo bo'lgan. O'sha paytdayoq, bizning planetamizdagi barcha tirik organizmlar tarixi bilan bog'liq bo'lgan, juda murakkab tarixni bosib o'tgan, tuproq paydo bo'lish jarayoni yuzaga kelgan.

Tuproq qoplami biosferada yana bir eng muhim vazifani bajaradi. U jaxon okeani singari, planetamizni tozalovchi (purifikator) muhitdir. Ko'pchilik organik va organik – mineral birikmalar parchalanishi tuproqda tugallanadi. Tuproq xo'jalik va yashash faoliyatining turli xildagi chiqindilarini qabul qiluvchidir. Tuproqda hayot kechiruvchi organizmlarning juda zichligi tufayli barcha tirik organizmlar chiqindilarining parchalanishi sodir bo'ladi. Tuproqning tozalovchi qobiliyati ba'zi shaharlarda kanalizasiyalar va sanoatlardan chiqqan suvlarni tozalashda foydalaniladi. Sug'oriladigan maxsus dalalar barpo etilib, ularga oqova suvlar to'planadi va tuproqda biologik tozalanish samarali o'tadi.

Qishloq xo'jaligida asosiy ishlab chiqarish vositasi hisoblangan tuproq nisbatan qayta tiklanadigan tabiiy resurs hisoblanadi. Tuproq insoniyat jamiyatiga nisbatan ikki xil ahamiyatga ega: birinchi tomondan, bu fizik muhit, insonlarning yashashi uchun, hayot uchun makon, ikkinchi tomondan bu iqtisodiy asos, ishlab chiqarish vositasi. Shuning uchun uni asrab-avaylab, har doim unumdorligini oshirishga g'amxo'rlik qilish kerak. Kishilar tomonidan yerdan foydalanish masalalari sosial-iqtisodga daxldor katta va murakkab masalalar kompleksidir, jumladan yerga egalik masalalari, yer to'g'risidagi qonunchilik, yerga egalik huquqi, yerni iqtisodiy baholash va x.z. O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining 1-chaqiriq 11-12 sessiyalari (30 aprel va 28 avgust 1998 yil) da "Yer kodeksi", "Davlat Yer kadastri to'g'risida" gi qonunlar muhokama qilinib qabul qilindi. Ushbu hujjatlarda "Yer umummilliy boylik, O'zbekiston Respublikasi xalqlarining



hayoti, faoliyati va farovonligining asosi sifatida undan oqilona foydalanish zarur va u davlat tomonidan muhofaza qilinadi» deb ko'rsatilgan.

Tuproq - insonlarni ardoqlab, noz-ne'matlar bilan to'ydirayotgan bitmas-tuganmas boylik hamda zaruriy oziq-ovqat mahsulotlari va kerakli xom ashyo yetishtiradigan manbadir. Tuproq yurtimizning eng asosiy boyligi. Tuproq hayot uchun quyosh, havo va suvdek zarur bo'lib, u biologik tirik jism hisoblanadi.

Mamlakatimiz Prezidenti I. Karimov «O'zbekiston iqtisodiy islohatlarni chuqurlashtirish yo'lida» (Toshkent, «O'zbekiston, 1995) asarida: Yer o'lkamizning eng asosiy boyligi. O' yediradi, yashash uchun asosiy shart-sharoitlarni yaratib beradi. Yerning meliorativ holatiga e'tiborni hech qachon susaytirmaslik kerak. Agar biz shunday qilmasak, istiqboldan mahrum bo'lamiz» deb o'ta muhim, mamlakat taqdirini hal qiluvchi muammoni ko'ndalang qilib qo'ydi.

Yer mehnat vositasi bo'lishi bilan bir qatorda buyuk laboratoriya, mehnat vositasini yaratuvchi xazina (arsenal), mehnat materiali (obyekti), aholi uchun joy va kollektiv bazisdir. Tuproq qatlami bioqatlamdagi hayotni turli salbiy oqibatlardan himoyalashda o'ziga xos ekran rolini bajaradi. Biosferaning barqaror holati tuproq qoplamining normal funksiyasi va uning muhofazasi bilan chambarchas bog'liq. Tuproqning eng asosiy vazifalaridan biri Yerdagi hayotning mavjudligini, davomiyligini ta'minlashdir. Aynan, o'simliklar, ular orqali esa hayvonot dunyosi va insonlar o'zining yashashi uchun, biomassasini yaratish uchun oziqa moddalar va suvni tuproqdan oladi. Tuproqda organizmlar uchun zarur va qulay o'zlashtirilaoladigan kimyoviy birikmalar shaklida biofil elementlar to'planadi. Tuproqda barcha yer usti o'simliklari rivojlanadi, unda mikroorganizmlar va turli xil jonivorlar oziqlanadi. Tuproqsiz yerdagi tirik organizmlarning tabiiy assosiasiyasi faoliyat ko'rsata olmaydi. Eng muhimi, bunda biosfera jarayonlarining birligining ya'ni: tuproq bu hayotning mahsuli va shu bilan birga uning mavjudligining shartidir.

Ekosistemada ya'ni inson yashaydigan tabiiy muhitda, tuproq muhim ahamiyatga ega, qaysiki aynan tuproq ularni iste'mol qiladigan asosiy oziqa massasi bilan ta'minlaydi.

Xulosa qilib shuni ta'kidlash mumkinki, «tuproq» va «yer» tushunchalarini bir-biridan ajrata bilish lozim, bular boshqa tillarda ham turlicha nomlanadi (lat. Solum-terra, ang. Soil-land va x.k.). Yer – bu ancha murakkab tushuncha, bunda nafaqat tuproq, balki ma'lum geografik kenglikdagi yer yuzasining ma'lum qismi ham tushuniladi. Bu bizni o'rab turgan geografik sharoit: lanshaftlar, aholi punktlari, shaharlar, o'rmonlar, o'tloqlar, bog'lar, haydiladigan yerlar, suv bilan ishg'ol etilgan maydonlar va

x.k. Va albatta, Yer-Quyosh sistemasidagi planetalardan birining nomi, qaysiki unda biz yashaymiz.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda, mustaqil tabiiy jism tarzidagi tuproqning xususiyatlarini, uning biosferadagi vazifalari va qishloq xo'jaligidagi ahamiyatini quyidagicha bayon etish mumkin.

**Tuproqning tabiiy jism holdagi xususiyatlari.** Tuproq planetamizda ma'lum joyni egallaydi – bu yupqa qatlamni hosil qiluvchi, yer po'stlog'ining yuza gorizonti. Yerning tuproq qoplamni pedosferani tashkil etadi. Tuproqning ustki chegarasi – tuproq va atmosferani ajratib turadigan yuza; pastki chegarasi – tuproq paydo qiluvchi jarayon sodir bo'ladigan chuqurlikgacha boradi (tuproqning pastki chegarasini aniqlash ancha shartli). Tuproq – yer ustki biogeosenozining ajralmas qismidir.

Tuproq – Yerdagi hayot paydo bo'lishi va evolyusiyasi, biotalarning yer yuzasiga chiqib turadigan tog' jinslari bilan o'zaro ta'sirlashuvining natijasidir.

Tuproqdagi jarayonlar Yerdagi moddalar va energiyaning murakkab aylanishi (geologik va biologik) tarkibida sodir bo'ladi.

Tuproq – moddiy tarkibining murakkabligi bo'yicha noyob, tabiiy yaralma.

Tuproq o'ziga xos makon bo'ylab murakkab tuzilishga (strukturaga) va belgilari, tarkibi hamda jarayonlari bo'yicha tabaqalanishga ega.

Tuproqning umumiy va eng muhim sifati – unumdorlik.

Tuproqning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati, uning qishloq xo'jalik ishlab chiqarishining asosiy vositasi, insonlar mehnat faoliyatining predmeti (ashyosi), ma'lum darajada ushbu mehnat maxsuli ekanligidan iborat. Hozirgi vaqtda insoniyat tuproq unumdorligi evaziga oziq ovqat mahsulotlarining 98 foizini, shuningdek turli xil ishlab chiqarishlar uchun yog'och va sintetik bo'lmagan ko'pgina boshqa mahsulotlarni yetishtiradi.

**Tuproqning bioqatlamdagi asosiy vazifalari.** Tuproq yer sharining barcha qobiqlari hayotida katta rol o'ynaydi va qator vazifalarni bajaradi. Ayniqsa tuproq qoplamining qatlamning ajralmas qismi sifatidagi xilma-xil ko'plab vazifalari alohida ahamiyatga ega. Tuproq qoplamining bioqatlamdagi asosiy (boshqalar bilan almashtirib bo'lmaydigan) vazifalari quyidagilardir:

**1). Tuproqning bioekologik vazifasi** - tuproq ekologiya manbai va muhit bo'lib, unda ko'plab organik moddalar to'planadi. Akademik V.A.Kovdaning hisobicha yer yuzasida (asosan o'rmonlarda) to'planadigan biologik qism miqdori qariyb  $n \cdot 10^{13}$  tonnani tashkil etadi. Yer osti ildiz qismi hamda hayvonot va mikroorganizmlar faoliyati bilan bog'liq organik moddalar (gumus va hakazo) miqdori bundan kam emas.

2). **Tuproq qatlamining bioenergetik vazifasi.** Tuproq qoplamini o'z ichiga oluvchi ekologik sistemada o'simliklar har yili yerda taxminan  $n \cdot 10^{17}$  kkal miqdordagi kimyoviy aktiv energiya to'playdi. Tuproqning o'zida organik moddalar (detrit, gumus-chirindi) da  $n \cdot 10^{18}$  kkal miqdorida energiya to'planadi. Har bir tonna gumus  $5 \cdot 10^6$  kkal potensial energiyaga ega. 1 g gumus 4,5-5 kkal kimyoviy energiya saqlaydi.

3) **Tuproq qoplamining azot oqsil to'plash vazifasi.** Tuproq - o'simlik tarzidagi ekologik sistema, atmosferadagi molekulyar N ni to'plab, ularni aminokislotlar va oqsillarga aylantirish xususiyatiga ega. Yer yuzasi quruqlik qismi tuproqlaridagi azotning biologik fiksasiyalanishi har yili 140 mln.t.ni tashkil etadi.

4) **Tuproq qoplamining biokimyoviy vazifasi** - tuproqda to'planadigan bioyig'ilma turli kimyoviy elementlar va ular birikmalarining manbai ham hisoblanadi. O'simliklarning ildiz sistemasi tuproqning pastki qismlaridan ko'plab kimyoviy elementlar (S, N, H, O, P, Ca, K, Mg, Al singari) ni so'rib oladi va tuproq qatlamlarida to'plash imkoniyatini beradi.

5) **Tuproq qatlamining gidrologik vazifasi** - tuproq qoplamining yer gidrologik siklidagi va gidrosferadagi roli ham nihoyatda katta. Tuproq qoplamida atmosfera yog'inlari to'planadi, bug'simon suvlar kondensasiyalanib erkin suvga aylanadi.

6) **Tuproq qoplamining atmosfera gaz tarkibiga ta'siri vazifasi** - tuproq qoplamining yer sharining gaz rejimi va atmosfera tarkibining shakllanishida, fotosintezda, karbonat angidridning birikishi, azot to'plashi, kislorod va vodorodning to'planishida, denitrifikasiya, desulfifikasiyada, oksidlanish va nafas olishida, karbonat angidridning atmosferaga qaytishi va aylanishi kabi jarayonlarida ham katta rol o'ynaydi.

**Tuproqshunoslik fani va uning boshqa fanlar bilan bog'liqligi.** Tuproqshunoslik tabiat haqidagi fanlarga mansub, ya'ni tabiiy ilmiy fan. Tuproqshunoslik boshqa ilmiy fanlar singari alohida mustaqil tabiiy jismlarning hosilalarini o'rganadi va o'zining tabiiy tarixiy yoki qiyosiy-geografik usullariga ega. Buning mohiyati shundan iboratki, tuproqning tarkibi va xossalari tuproq paydo bo'lish jarayonlarini belgilovchi tabiiy sharoitlar bilan bevosita bog'liq holda o'rganiladi. Ammo tuproqshunoslik tabiiy-ilmiy fan sifatida tabiiy tarixiy (biologiya, geologiya, geografiya), fundamental (matematika, fizika, ximiya), har xil amaliy fanlar (dehqonchilik, o'simlikshunoslik, agrokimyo, o'rmonchilik, meliorasiya, yer tuzish, injenerlik qurilishi, qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti, sog'liqni saqlash, atrof muhitdini muxofaza qilish va x.k.) bilan bevosita bog'liq holda tuproqni turli nuqtai nazardan o'rganadi hamda bu fanlarning yutuqlari va usullaridan foydalanadi.

Tuproqshunoslik dehqonchilik va agrokimyo kabi qator muhim agronomik fanlardan biridir. Yerga ishlov berish, o'g'itlash va almashlab ekish sistemasini qo'llash, kimyoviy meliorasiyalash (ohaklash, gipslash), yerning sho'rlanishiga qarshi kurash tadbirlarini olib borishda tuproq xossalari yaxshi bilish kerak. Demak har bir agronom va qishloq xo'jalik mutaxassisi uchun tuproq haqidagi bilim nihoyatda zarur. Shuning uchun ham bo'lsa kerak, uzoq yillar davomida tuproqshunoslik qishloq xo'jaligining tarmoq fani sifatida rivojlanib keldi va agronomiya tuproqshunosligi sohasiga alohida e'tibor berildi. Ammo tuproqshunoslik faniga bir tomonlanma qarash noto'g'ridir. XIX asrning ikkinchi yarmidayoq V.V. Dokuchayev va uning izdoshlari asosli ko'rsatganidek, tuproqshunoslikka botanika, zoologiya, minerologiya fanlari singari mustaqil tabiiy-tarixiy fan sifatida qarash zarurligi ko'pincha unitilib qo'yildi. Tuproqshunoslikning tabiiy fan sifatida rivojlantirish g'oyalari ko'plab e'tiborli olimlar, jumladan D. I. Mendeleyev, V. I. Vernadskiylar tomonidan ham qo'llab quvvatlangan edi. Ammo V.V. Dokuchayev, V. I. Vernadskiylar vafotidan keyin tuproqshunoslikning mustaqil tabiiy fan sifatidagi mavqeyi inkor qilina boshlandi va ba'zan geologiyaga hamda dehqonchilik kimyosiga asossiz ravishda qo'shib yuborildi.

Hozirgi ekologik muammolarning nihoyatda jiddiylashuvi, bioqatlamdagi kechayotgan salbiy oqibatlar, o'simlik va hayvonot olami va umuman tabiatda bo'layotgan o'zgarishlar tuproqshunoslik fani oldiga ham katta vazifalarni qo'yimoqda. Mashhur rus tuproqshunosi G.V. Dobrovolskiy ta'kidlaganidek, tuproqshunoslik fanini faqatgina qishloq xo'jaligi fanlari tarmog'i sifatidagina qarash bu tabiat va kishilik jamiyatida tuproqning nihoyatda ko'p qirrali ahamiyatini tushunmaslik va binobarin tuproq haqidagi fan rivojlanishi tarixini yaxshi bilmaslikdan boshqa narsa emas. Endilikda ilmiy-genetik tuproqshunoslikning fundamental fan sifatidagi mavqeyini yana tiklash zarur.

Tuproq o'zining kelib chiqish mohiyati bilan tabiatdagi murakkab biokos (organik va noorganik moddalardan iborat) jismdir. Shuning uchun ham tuproqshunoslik biologiya va geologiya fanlari orasidagi kompleks sintetik fan bo'lib, ko'plab yangi tabiiy fanlar (biogeokimyo, biogeosenologiya, geobotanika, umumiy landshaftshunoslik va landshaftlar geokimyosi, tuproq mikrobiologiyasi va tuproq zoologiyasi, gruntshunoslik, ekologiya va biosfera haqidagi ta'limot) ning shakllanishi va rivojlanishi tuproqshunoslik bilan bevosita bog'liq.

Tuproqshunoslik qishloq xo'jaligi, jumladan dehqonchilik va meliorasiya uchun benihoya katta ahamiyatga ega. Ammo qishloq xo'jaligi birinchi g'alda tuproqdan bevosita foydalanishga va uning unumdorligini takror ishlab chikarishga qaratilgan zonal agronomiyaga hamda tuproqlar

geografiyasiga asoslangan. Insoniyat uchun zarur mahsulotlarning qariyb hammasini bevosita qishloq xo'jaligida tuproqdan foydalanish natijasida olinadi. Lekin yer fondining faqat 10 – 11 foizigina dehqonchilikda foydalanilishini e'tiborga olsak, tuproqshunoslik nafaqat qishloq xo'jaligi uchun balki boshqa sohalarga ham zarurligi namoyon bo'ladi.

Bu fan o'rmon va suv xo'jaligi, o'tloqchilikda hamda yaylovlardan foydalanish, kommunal xo'jaligi, injenerlik va transport qurilishida, foydali qazilmalarni qidirib topishda, medisina va veterinariyada, tabiatni muhofaza qilishda, gidrometeorologiya, radiasion-ekologiya va umumiy ekologiya xizmati sohalarida nihoyatda zarur. Shuning uchun ham umumiy tuproqshunoslik fundamental tabiiy-tarixiy fan jumlasiga kiradi. Har qanday tabiiy fundamental fanning tarmoq tadbiqiy fanlardan farqi uning insonlar ishlab chiqarish faoliyati, jumladan, xalq xo'jaligining ko'plab sohalarida qo'llanilishidir. Tadbiqiy, tarmoq fanlar odatda xo'jalik faoliyatining muayyan bir sohasi uchun xizmat qiladi.

Shu bilan birga tuproqshunoslikning o'zi qator fan kompleks hisoblanadi va o'zida quyidagi qismlarni biriktiradi: tuproq morfologiyasi (tuproqning tashqi tuzilishini o'rganadi), tuproq fizikasi (tuproqning fizik xossalarini o'rganadi), tuproq energetikasi (tuproqdagi energetik jarayonlarni o'rganadi), tuproq kimyosi (tuproqning kimyoviy tarkibi va kimyoviy xossalarini o'rganadi), tuproq minerologiyasi (tuproqning minerologik tarkibini o'rganadi), tuproq biologiyasi (tuproq tirik organizmlari va biologik xossalarini o'rganadi), tuproq sistematikasi (tuproq nomlanishi (nomenklaturasi) va klassifikatsiyasi sistemasini ishlab chiqadi), tuproq geografiyasi (tuproqning geografik tarqalish qonuniyatlarini o'rganadi), tuproq ekologiyasi (tuproqni tirik organizmlar hayot kechiradigan muhit sifatida o'rganadi), tuproq bonitirovkasi (tuproq sifatini unumdorlik darajasi bo'yicha baholaydi), tuproq melioratsiyasi (tuproqning agronomik va boshqa xossalarini yaxshilash bo'yicha tadbirlar ishlab chiqadi), tuproqni muhofaza qilish (tuproqlarni asrab – avaylash va ulardan samarali foydalanish bo'yicha tadbirlar ishlab chiqadi) va boshqalar.

**Tuproqshunoslikda tadqiqot usullari.** Boshqa fanlar kabi, tuproqshunoslik ham, fanga mos (adekvat) o'zining tadqiqot usullariga ega. Ushbu usullar tabiiy jism sifatida tuproq spetsifikasiga mosdir.

Eng avvalo tuproqni o'rganishda tizimli (kompleks) yondoshishni ajratish lozim, bunda uni o'rab turgan obyektlar va hodisalardan ajralmagan holda o'rganish tushuniladi, ya'ni tuproqni katta sistema (biogeosenoz, biosfera) ning tarkibiy qismi (kichik sistemasi) sifatida o'rganish. Shu bilan birga tuproqning o'zi kichik sistemachalar tarzida paydo bo'lgan.

**Profil – genetik usuli** – tuproqshunoslikka oid barcha tadqiqotlarning asosini tashkil etadi. U tuproqni yer yuzasidan boshlab butun chuqurligi

davomida genetik gorizontlar bo'yicha to ona jinsga qadar o'rganishni va tuproq kesimining o'rganilayotgan xossalari va parametrlarini taqqoslashni talab etadi. Bu usul tuproq hosil bo'lish jarayonlari rivojining tabiiy qonuniyatlarini aks ettiradi.

**Morfologik usul** – tuproq kesimining tuzilishini o'rganish tuproqshunoslikka oid tadqiqotlarni o'tkazishda tayanch hisoblanadi va tuproqlarning tabiiy sharoitdagi diagnostikasi asosini tashkil etadi. Morfologik taxlilning uch turi: makromorfologik (tuproqni oddiy ko'z bilan o'rganadi); mezamorfologik (tuproqni lupa va binokulyar yordamida o'rganadi); mikromorfologik (tuproqni mikroskoplar yordamida o'rganadi) turlaridan foydalaniladi.

Morfologik usul tuproqni o'rganishga va ularni tashqi (morfologik) belgilariga ko'ra bir-biridan ajratishga imkon yaratadi. Bunda tuproq profilining tuzilishi, tuproq va ayrim gorizontlarining qalinligi, tusi, granulometrik tarkibi, strukturasi, qovushmasi, yangi yaralmasi, qo'shilmasi va x.k. lar o'rganiladi.

**Qiyosiy – geografik usul** tuproqlarni va tuproq hosil bo'lishga tegishli omillarni ularning tarixiy rivojlanishida va joylarda tarqalishini taqqoslashga asoslangan bo'lib, tuproq genezisi va ular geografiyasi qonuniyatlari haqida asosli xulosalar chiqarishga imkon beradi.

**Qiyosiy – tarixiy usul** aktualizm prinsipiga asoslanadi, hozirgi vaziyatni o'rganish asosida tuproq va tuproq qoplamining o'tmishini tadqiq qilish imkonini beradi.

**Biogeosenotik (ekologik) usul** – bunda biogeosenozning barcha komponentlarini: tuproq, o'simliklar, jonivorlar, mikroorganizmlar, atmosfera, tabiiy suvlar, tog' jinslarini, geografik muhitning muayyan sharoitlarini hisobga olgan holda va bir vaqtning o'zida bir-biri bilan bog'liq holda o'rganish tushuniladi.

**Modellashtirish** – obyektning ba'zi bir xossalari va belgilarini bevosita uning o'zida emas, balki boshqa, shu obyektga o'xshash bo'lgan obyekt (model) da tadqiq qilish usuli.

**Tuproqlar kaliti usuli** – tuproqlar kaliti kichikroq maydonlarni sinchiklab genetik-geografik analiz qilish va olingan xulosalarni tuproq qoplami bir xil strukturali yirik maydonlarga qo'llashga asoslangan.

**Tuproq monolitlari usuli** – tuproq jarayonlarini tabiiy tuzilishi buzilmagan tuproq kolonkalarida (monolitlarda) fizik modellashtirish (namning, tuzlarning harakati va x.z.) prinsipiga tayanadi.

**Tuproq lizimetrlari usuli** tabiiy tuproqlardagi moddalarning vertikal ko'chishi jarayonlarini lizimetrlar yordamida o'rganishda keng foydalaniladi.

**Tuproq – rejim kuzatishlari usuli** bir tuproqning o'zida uzoq vaqt mobaynida (bir mavsumda, vegetasiya davrida, bir yilda, bir necha yilda)

berilgan vaqt oraliqlarida u yoki bu parametr (ko'rsatkich) larni (namlik, temperatura, tuzlar, gumus, azot va boshqa oziq elementlari) miqdorini o'lchash asosida hozirgi tuproq hosil bo'lish kinetikasini tekshirishda qo'llaniladi.

**Vegetasion idishlar usuli** tuproq – o'simlik sistemasida o'zaro bog'liqlikni o'rganishda keng qo'llaniladi.

**Aerokosmik usul.** Tuproqshunoslikda aerokosmik usullar bir tomondan, yer yuzasining spektorning turli diapazonlarida va turli balandlikdan olingan fotosuratini asboblari yordamida yoki oddiy ko'z bilan o'rganishni, ikkinchi tomondan tuproqning spektral qaytarish yoki yutish qobiliyatini bevosita samolyotlar va kosmik apparatlardan turib o'rganishni o'z ichiga oladi. Tuproqlar geografiyasi, tuproqning bir qator muhim xossalari-namlik, zichlik, tuz miqdori, gumuslilik va boshqalar dinamikasi shu usul bilan tekshiriladi.

**Tuproqli so'rim usuli** har bir erituvchi (suv, turli kislotalar, ishqorlar yoki har xil konsentratyali tuzlar eritmaları, organik erituvchilar – spirt, aseton, benzol va x.z. lar) ta'sirida nazorat qilinadigan sharoitda tadqiqotchini qizitiruvchi qandaydir ma'lum guruhdagi birikmalarni tuproqdan ajratib olishga asoslangan.

Tuproqshunoslikda **radioizotoplar usuli** tuproqlar va ekosistemalardagi u yoki bu elementlar va ular birikmalarining ko'chish jarayonlarini nishonlangan atomlar asosida o'rganishda qo'llaniladi.

Tadqiqot o'tkaziladigan joyga ko'ra dala va laboratoriya tuproq tekshiruvlariga bo'linadi.

Dala sharoitida o'tkaziladigan tuproqshunoslikka oid tadqiqotlar tuproqlarni o'rganishning **ekspeditsion va stasionar usullari** rekognossirovka maqsadidagi marshrutli tuproq tekshiruvlari, berilgan masshtabda tuproq qoplamining kartosxemasini olish, maxsus stasionarlarda, tajriba stansiyalarida ko'p yillik rejimli kuzatishlar, tuproqlar melioratsiyasi va transformatsiyasiga doir tajribalar (shu jumladan ishlab chiqarish sharoitlarida); tabiiy sharoitlardagi modeli tajribalarni (shu jumladan lizimetrlar va stok (suvning oqib kelishi va yoki ketishi) maydonlaridan foydalanib) o'z ichiga oladi.

Tadqiqotning laboratoriya usullarida tuproqlarning fizik, minerologik, mikromorfologik xossalari tekshiriladi, tuproq jarayonlari fizik va matematik modellashtiriladi, dala ishlari ma'lumotlari ishlab chiqiladi.

**Fizikaviy, fizik – kimyoviy, kimyoviy va biologik analitik usullar.** Tuproqning xossalari va tarkibini o'rganishda qo'llaniladi.

Tuproqshunoslikda sistemali uslubiy yondoshuvdan keng foydalaniladi. Bunda tuproq bir tomondan o'zaro bog'liq holda harakat qiluvchi ko'plab kichik sistema - bloklardan iborat bo'lgan yaxlit sistema deb qaralsa, ikkinchi

tomondan, biosfera va ekosferaning ekosistemalaridagi kichik sistema deb qaraladi.

**Mustaqil ishlash uchun savollar**

1. Tuproqshunoslik fani nimalarni o'rganadi?
2. V.V.Dokuchayev, N.M.Sibirsev, P.A.Kostichev, V.R.Vilyams va hozirgi zamon olimlarining tuproq haqidagi ta'riflarini ayting?
3. Tuproqning tabiat va jamiyatdagi roli nimalarda namoyon etiladi?
4. Tuproqning tabiiy jism sifatidagi xususiyatlarini ayting?
5. Tuproqning bioqatlamdagi asosiy vazifalari?
6. Tuproq va o'simliklar o'rtasidagi uzviy bog'liqlik to'g'risida nimalarni bilasiz?
7. Tuproqshunoslik fanining boshqa fanlar o'rtasida tutgan o'rni?
8. Tuproqshunoslik fanining tadqiqot usullari.

528120



## I - BOB. TUPROQSHUNOSLIK FANINING RIVOJLANISH TARIXI

**Tuproq haqidagi dastlabki fikrlar.** Tuproqshunoslik fan sifatida uncha katta tarixga ega bo'lmada tuproq haqidagi dastlabki ma'lumotlar bundan 2-2,5 ming yillar oldin yuzaga kelgan. Qadimgi Xitoy va Misr, Hindiston va Vavilon, Armaniston, O'rta Osiyo va assuriyalik olimlar, faylasuflarning asarlarida uchraydi. O'sha davrlardayoq insonlar yerga solinadigan mahalliy o'g'itlar (go'ng, hojatxona axlati, turli chiqindilar, ohak) va shuningdek dukkakli, boshqoli ekinlar, ekinlar hosildorligini oshirishning muhim omili ekanligini tajribadan bilganlar. Ayniqsa eramizgacha V-IV asrlarda tuproq haqidagi bilimlar Yunonistonda ancha rivojlangan. Qadimgi yunon olimlari va faylasuflari Aristotel (Arastu) va Teofrast asarlarida tuproq haqidagi dialektik qarashlar va g'oyalar asosiy o'rinni egallaydi. Aristotelning shogirdi Teofrast (eramizgacha 372-287) ning "O'simliklar haqida tadqiqotlar" asarida tuproq xossalarini o'simliklarning talabi asosida o'rganish g'oyasi oldinga suriladi. Unda tuproq unumdorligiga ko'ra o'simliklarning turlari va navlarini tanlash, tuproqqa ishlov berish usullari haqida ko'plab ilg'or fikrlar aytilgan.

Yunoniston tuproqlari va undan foydalanish to'g'risidagi ma'lumotlar tarixchi va yozuvchi Ksenofont (eramizgacha 430-355) ning "Uy ro'zg'or xo'jaligi haqida" asarida yoritilgan. Tuproq haqidagi ko'plab ma'lumotlar Gerodot (eramizgacha 485-425) va Eratosfen (eramizgacha 276-194) ning qator tadqiqotlarida keltirilgan. Rumlik olimlar va yozuvchilarning asarlarida tuproq unumdorligi masalalarini dehqonchilikning amaliy talablari asosida o'rganish lozimligi alohida ko'rsatilgan. Varron, Katon, Vergiliya, Kolumella, Pliney va boshqa olimlarning tuproq haqidagi qimmatli asarlari bizgacha yetib kelgan.

Xitoylilar tuproqni turli jihatdan o'rganishga alohida e'tibor berganlar. Eramizning I asrlaridayoq Xitoyda yer (tuproq) ni o'rganish va yer kadastriga umumiy davlat ishi deb qaralgan.

Yaponiyada imperator Xideyesi davrida 1589-1595 yillarda mamlakat bo'yicha yer kadastrini tuzish maqsadida tuproq tekshirishlari olib borildi. Hindistonda juda qadimdan boshlab irrigasiyasi rivojlanib kelayotgan Hind va Gang qirg'oqlaridagi tuproqlarning xususiyatlariga alohida e'tibor berilgan.

**O'rta asr sharq olimlarining tuproq haqidagi fikrlari.** Inson tabiat bilan uzviy aloqadorlikdadir. U tabiat bilan, shu jumladan tuproq bilan aloqa va munosabatda bo'lmada turib, yashay olmaydi. Inson hayotini tabiatdan, tabiiy boyliklardan, shu jumladan yerdan ayricha holda tasavvur etish mumkin emas.

Yer jamiki boyliklarning, noz-ne'matning manbai hisoblanadi. Shuning uchun ham odamzod uni benihoya ulug'lab, e'zozlab, ona-zamin deb ta'riflaydi.

Tabiatni e'zozlash, ona-zaminimizning har bir hovuch tuprog'ini muqaddas bilib, ko'zga surtish zarur va muhimligi haqidagi sharqona, o'zbekona ta'lim-tarbiya hozirgi davrda, ayniqsa, dolzarb, o'ta ahamiyatlidir.

Jahon tarixining ko'rsatishicha, aziz avliyolar, olimu fuzalolar, kitoblar dunyoning har bir mamlakatida emas, balki Alloh taolo nazari tushgan yurtida, tuproqdagina paydo bo'ladi.



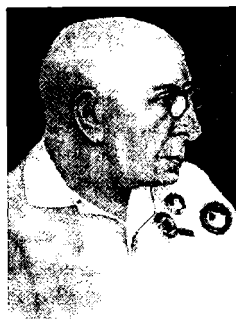
Abu Rayhon Beruniy



N.A. Dima



V.V. Dokuchayev



V.R. Vil'yams



M. Bahodirov



P.A. Kostichev

Imom Buxoriy, Imom Termiziy, Imom Moturidiy, Maxmud Zamaxshariy, Ahmad Yassaviy, Bahouddin Nakshband, Abduxoliq Fijduvoni, Najmiddin Kubro, Xo'ja Ahrori Valiy, Burxoniddin Marg'iloniy, Abu Nasr Farobiy, Muso Xorazmiy, Ahmad al-Farg'oniy, Abu Ali ibn Sino, Abu Rayxon Beruniy, Amir Temur, Ulug'bek, Navoiy, Bobur Mirzo kabi nene avliyo, alloma-yu fozillar, davlat va siyosat arboblarning Turon zaminda tavallud topib, shu muqaddas tuproqda unib-o'sib olam uzra dovruq taratgan.

Hozir O'zbekiston deb ataluvchi hududda, ya'ni bizning vatanimizda, yana ham aniqrog'i, go'zal diyorimizning ajralmas bir qismi, ilm-fan, madaniyat va ma'naviyatning qadimiy beshiklaridan hisoblangan Xorazmda «Avesto» dek mo'tabar kitob yaratilgan.

O'zbekistonning qadimgi tarixini o'rganishda «Avesto» kitobi katta ahamiyatga ega. Unda tuproq, dehqonchilik va chorvachilik haqida qimmatli fikrlar bayon etilgan.

Bizningcha, deb yozadi T.Mirzayev va Z.Fofurovlar «Tabiatni e'zozlash umumbashariy muammo» (Toshkent, 2001 yil, «Yangi asr avlodi» nashryoti) nomli kitobida, Yer- Ona zamin, barcha diniy va dunyoviy ta'limotlarda bo'lganidek, «Avesto» da ham ulug'langan. Mazkur kitobning Ona-zamin madh etilmagan bironta ham fargardi, bo'limi yoki bandi yo'q, desak mubolag'a bo'lmaydi.

Qadimiy sharqda, Turonzaminda «Avesto» g'oyalari ta'sirida zaminni muqaddas bilish, tabiatni e'zozlash, tabiiy boyliklardan oqilona foydalanish, isrofgarchilikka yo'l qo'ymaslik kabi xislatlarni madh etuvchi dostonlar,ertaklar, asotirlar, naqlar, rivoyatlar, afsonalar,qayroqi so'zlar, aforizmlar bor.

Mislsiz boylik hisoblangan yerni e'zozlaganning, yerni to'ydirganning umri nurafshon, rizqi mo'l, ikki dunyosi obod bo'lishi haqidagi qanchadan-

qancha xalq maqollari, ertaklar, dostonlar va qo'shiqlar «Avesto» ta'limoti asosida Sharqda ko'plab dunyoga kelgan.

Xulosa qilib aytganda, qadimgi ajdodlarimiz yaratgan «Avesto» tabiatni e'zozlash, uning jamiiki boyliklaridan, shu jumladan yerdan oqilona foydalanish, uning nes-nobud bo'lishiga yo'l qo'ymaslik haqida umumbashariy ahamiyatga ega bo'lgan me'ros qoldirdi. «Avesto» ta'limoti hozirgi davr va kelgusi avlodlar uchun ham muhim yo'l-yo'riq, dasturilamdir.

O'zbekistonda dehqonchilik bilan qadim zamondan buyon shug'ullanib kelinmoqda. Shuning uchun tuproqshunoslik –dehqonchilik tarixini o'rganish ilmiy va amaliy jihatdan juda katta ahamiyatga ega. Qishloq xo'jaligi oldida turgan ko'pgina bugungi masalalar qadimgi dehqonlarda ham bo'lgan. Qadimgi davrlarda tuproqqa ishlov berish, sug'orish, o'g'itlash, meliorasiyalash tadbirlari katta moddiy harajatlarni talab qilmaydigan va oddiy usullar bilan o'tkazilgan.

O'rta asr (IX-X asr) Sharqning qomusiy olimlari Abu Rayhon Beruniy va Abu Ali ibn Sino, Mahmud Qoshg'ariy asarlarida, Temur tuziqlari va boshqa manbalarda tuproqning hosil bo'lishi, rivojlanishi, tarkibi, ayrim xossalari va xususiyatlari, hatto ularning tasnifi to'g'risida ko'plab ilg'or fikrlar aytilgan.

Aburayhon Muhammad ibn Ahmad Beruniy (973-1048) kitoblarida O'rta Osiyo territoriyasida asosiy tuproq paydo qiluvchi jinslarning kelib chiqishi va xossalari to'g'risida so'z yuritiladi. Uning minerallar fizik xossalarini o'rganishga bag'ishlangan ishlari buyuk ixtiro hisoblanadi. Bu haqda u «Javohirlarni o'rganishga oid ma'lumotlar to'plami» kitobida yozib qoldirgan. Beruniyning ilmiy to'plami tuproqlar va ona jinslar mineral qismining fizik xossalarini o'rganishga bag'ishlangan birinchi ish hisoblanadi. Beruniyning litosferada foydali qazilmalarning paydo bo'lishi haqidagi ilmiy fikrlari, tog' jinslarining nurashi va tuproq, ona jinslar nurash mahsulotlari ekanligi haqidagi xulosalari X asrning buyuk ilmiy kashfiyotidir. Uning «Hindiston» asarida yerning tortish kuchi haqida bayon etgan fikrlarining to'g'ri ekanligi hozirgi zamonda o'z isbotini topgan.

Buyuk mutafakkir Abu Ali ibn Sino o'zining 30 dan ortiq asarlarini tabiiy fanlarga bag'ishlagan. Ibn Sinoning «Kitob-ash-shifo» (Tib qonunlari) asarida bayon etilgan tog' jinslari va yer yuzasida kechadigan nurash jarayonlari to'g'risidagi qarashlari tuproqshunoslikda katta ahamiyatga ega. Uning ko'rsatishicha, «yer yuzasi suv va shamol ta'sirida yemiriladi va bu jarayon joyning rel'yefiga bog'liq. Yer jinslari qattiq va yumshoq zarrachalardan iborat. Suv yumshoq jinslarni yuvadi va yoki shamol ularni yalab, uchirib ketadi» deb ko'rsatadi. Olimning bu fikrlari tuproq eroziyasiga doir masalalarni o'rganishda hozirgacha o'z mohiyatini yo'qotmagan.

Shuningdek Abu Ali ibn Sinoning tuproqning mexanik tarkibi va fizik xossalari haqida bildirgan fikrlari ham qimmatlidir. U quyidagicha yozadi: «Yerdan boshqa sovuqroq va quruqroq hyech narsa yo'q. Yerning o'zi iliq emas. O'zidan o'ziga meros bo'lgan, tabiatan u sovuq, aks holda zich va og'ir bo'lmas edi». So'ngra Ibn Sino yer po'sti va tuproqning tuzilishi haqida gapirib: «Yer sharining o'rta qismida yerning oddiy tabiatga to'liq mos keladigan, toza yer bo'lishi kerak. Uning ustida yer suvi bilan aralashgan holda loy bo'lishi kerak. Uning ustida yoki suvi yoki yer (tuproq) ko'proq».

Yaqin kunlarga «Tuproqshunoslik» fanining asoschisi 19-asrning ikkinchi yarmida yashab o'tgan tuproq haqidagi birinchi ilmiy ta'rif V.V.Dokuchayev tomonidan berilgan deb uqtirilgan. Vaholanki, Abu Ali ibn Sino jahon olimlari orasida birinchilardan bo'lib «Donishnoma» («Donishname», Dushanbe, 1976) asarida tuproqni ilmiy jihatdan juda teran va zukko ta'riflagan: «Tuproq – butun tirik mavjudotning hayot-mamot negizidir». Ushbu fikrlardan ma'lumki, Abu Ali ibn Sino tuproqni litosferaning boshqa qatlamlaridan ajratgan. Ibn Sino «Donishnoma»da mineral substansiyalar (butun borliqning birlamchi asosi) qavatiga ilmiy tushuncha beradi. Bundan tashqari Ibn Sinoning ishlarida tuproq gurunt qatlamida tuproq-suvining harakatlanishi haqidagi termodinamik qonunining elementlari mavjud.

Tuproq va undagi jarayonlarni bilishda Maxmud Qoshg'ariy katta xisssa qo'shgan. U Abu Rayhon Beruniydan taxminin 40-50 yil keyin yashagan va o'z tadqiqotlarini o'tkazgan va Beruniyning ishlaridan xabardor bo'lgan. Shuning uchun uni Beruniyning shogirdi deb hisoblash mumkin.

Maxmud Qoshg'ariy o'zining 1074-1077 yillarda yozilgan «Devon» to'plamida ekspeditsiyasi davridagi kuzatishlari asosida turli tuproqlarga tavsif beradi. Ushbu to'plamda qora tuproq, o'simliklarsiz, sho'rlangan yerlarni –chalang yer; unumdor, yaxshi yerlarni –sag'izli yer; toza tuproq, sog'lom tuproqni-sag'izli tuproq; o'simliklar kam, unumsiz, kam hosilli yerlarni –toza yer; yumshoq yerli tuproqni, tekis yerni, qumli yerni –qayir yer; yuzasi notekis yer, botqoqlangan yerlarni –qazg'on yer deb tavsif beradi.

Buyuk Amir Temur dehqonchilikning rivojlanishiga katta ahamiyat beradi. O'zining «Temur tuzuklari» to'plamining bir qismini qishloq xo'jaligini boshqarishga bag'ishlagan. Jumladan u kim yerni o'zlashtirsa, ikkinchi yilda soliq olishni, ya'ni birinchi yili undan soliq olinmasin, ikkinchi yili o'zining xoxishiga qarab soliq to'lasin, uchinchi yili esa umumiy qoidaga asosan soliq to'lasin deb yozadi.

Shuningdek Temuriylar davrida dehqonchilikka oid to'plamlar yozilgan. Chunonchi «Irshad azziratfi ilm al xarasa» (joylardagi dehqonchilik ekinlari uchun ilmiy qo'llanma) nomli asarning yozilishi Temuriylar davrida boshlangan va doimiy urushlar tufayli Shayboniylar davrida (1599) tugallangan. Ushbu to'plamda to'qqiz tipdagi tuproqlar haqida ma'lumot

keltirilgan. Bunda tuproqlar tarkibidagi qum miqdoriga ko'ra ikki turga, ya'ni ustki qatlamida qumni ko'p saqlaydigan va ustki qatlamida qumni kam saqlaydigan turlarga ajratilgan va shunga ko'ra tuproqqa ishlov berish, sug'orish usullari va hosil miqdori ko'rsatilgan.

Ushbu to'plamda jigarrang (zardxak), qizil (surxxak) tuproqlar haqida, shuningdek toshloq tuproqlarhaqida ma'lumotlar mavjud, ya'ni tuproqlar tavsifi va ularga ishlov berish haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Ushbu to'plamda tuproqni o'g'itlashga ham katta ahamiyat berilgan. O'sha davrlarda tuproqqa o'g'it sifatida eski paxsadan yasalgan imoratlar qoldig'i, ariqlarda to'planadigan loyqalardan foydalanish keng tarqalgan edi.

XVI asrlarda tuproq unumdorligi va ekinlar hosildorligining oshirilishiga ko'p e'tibor berila boshlandi. Bundan tashqari o'sha davrda tuproqni meliorasiyalash ham ancha rivojlana boshlandi.

Buxoro vohasi dehqonlari sho'rlangan tuproqlarni yuvish va botqoqliklarni quritishga katta e'tibor qaratdi. O'sha davrda Romiton, Peshku, Qorako'l tumanlarida kovlangan zovurlar hozirgi kungacha ishlatilib kelinmoqda. Shuningdek dehqonlar tuproqni tuzlardan tozalashda jo'xori va boshqa tuzga chidamli ekinlardan foydalangan.

O'sha davrda uch dalali almashlab ekish eng ko'p tarqalgan dehqonchilik sistemasi hisoblanardi. Ushbu sistemaga ko'ra dalalar uch qismgabo'linar edi. Shundan ikki qismiga ekin ekilar, bir qismi esa qora shudgorga ajratilar edi. Shu usulda yerga dam berilgan. Bundan tashqari o'sha davrlarda yo'ng'ichqa ekilganda tuproq sifatining yaxshilanishi ma'lum bo'lgan.

**Yevropa va rus olimlarining tuproqshunoslikka qo'shgan hissalar.** Tuproqshunoslik ilmiy fan sifatida faqat XVIII asr oxiri va XIX asr boshlaridagina rivojlana boshladi. Bu davrda Yevropada feodalizmning kapitalizm bilan almashinishi tufayli shahar aholisi ko'payib, sanoat ham taraqqiy eta boshlagan edi. Natijada aholi uchun oziq-ovqat va sanoat uchun xom-ashyo ishlab chiqarishni ko'paytirish zaruriyati tug'ildi. Shuning uchun ham tuproq unumdorligini yaxshilash, ekinlar hosildorligini ko'paytirish masalalari ko'plab olimlar va qishloq xo'jalik amaliyotchilarini qiziqtira boshladi. Ammo bunga qadar ham olimlar o'simliklarning oziqlanish manbalarini o'rganishga e'tibor berganlar.

1563 yilda fransuz tabiatshunosi Bernar Palissning "Qishloq xo'jaligida turli tuzlar to'g'risida" traktatasida tuproq o'simliklarni mineral oziq moddalar bilan ta'minlovchi asosiy manba ekanligi haqida fikrlar bayon etilgan. XIX asr boshlarida esa nemis olimi Albert Teyer o'simliklarning "gumus bilan oziqlanishi" fikrini olg'a suradi. Bu nazariyaga ko'ra, tuproq unumdorligini belgilaydigan asosiy omil - tuproq chirindisi hisoblanadi.

Nemis olimi Yustus Libix gumus nazariyasiga keskin qarshi chiqib, o'zining o'simliklarni mineral moddalar bilan oziqlanish nazariyasini olg'a surdi. O'simlik chirindi emas, balki mineral moddalar bilan oziqlanadi, gumus esa karbonat angidridining manbai hisoblanadi, deb ta'kidlaydi.

Rus tuproqshunoslarining katta xizmatlari natijasida yuzaga kelgan ilmiy tuproqshunoslik fani nafaqat G'arbiy Yevropa, balki jahonning boshqa barcha mamlakatlarida ham uning rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatdi. 1725 yilda barpo etilgan fanlar Akademiyasida Rossiyaning tabiiy boyliklari, jumladan, tuproqlarni o'rganish bo'yicha ko'plab ekspeditsiyalar tashkil etildi. Bunda ulug' rus olimi M.V.Lomonosov (1711-1765) ning xizmatlari nihoyatda katta bo'ldi. Lomonosovning 1763 yilda bosilib chiqqan, "Yer qatlamlari haqida"gi klassik asari tuproqshunoslik fanining shakllanishida muhim rol o'ynadi.

Tuproq haqidagi ilmiy fan asoschisi – buyuk rus olimi V.V.Dokuchayev (1846-1903) hisoblanadi. Amerikalik mashhur tuproqshunos K.F.Marbut (1936), V.V.Dokuchayevning tuproqshunoslik tarixidagi rolini alohida ta'kidlab, uni K.Linneyning biologiya va I.Laselnig geologiya tarixiga qo'shgan hissasiga tenglashtirgan edi. V.V.Dokuchayev tuproqshunoslikning asosiy yo'nalishlarini ishlab chiqdi va tuproq haqidagi ilmiy tushunchani tavsiya etdi. Dokuchayev ta'limotiga ko'ra tuproqlar hozir butun yer yuzi iqlimining o'zgarishiga qarab, bir-biridan farqlanadigan tekislik zonalariga ajratilgan. Olim butun yer yuzini qutb, shimoliy o'rmon, dasht, cho'l va subtropik zonalaridan iborat beshta tabiiy zonaga ajratib, bu zonalarining hammasini batafsil ta'riflab beradi. Dokuchayev har bir tuproqning hosil bo'lishi tabiiy zonalaridagi iqlimga, o'simliklar va hayvonot olamiga, tuproq paydo qiluvchi jinslarga, joyning relyefi va yoshiga bog'liq ekanligini isbotladi. Ana shunga ko'ra cho'l zonasida (O'rta Osiyoning asosiy qismi shu zonaga kiradi) sariq va oqish (hozirgi bo'z) tuproqlar rivojlanadi deb ko'rsatdi. Keyinchalik Kavkaz tog'lari tuproqlarini o'rganish jarayonlarida tuproqlarning vertikal zonallik bo'yicha tarqalish qonunini bayon etdi.

O'zining yirik kashfiyotlari bilan jahon fani tarixida yorqin iz qoldirgan genial rus kimyogari D.I.Mendeleyev (1854-1907) ning tuproqshunoslik sohasidagi ishlari ham diqqatga sazovor. U Dokuchayevga rus qora tuproqlarini tekshirishga yaqindan yordam berdi. O'z laboratoriyasida ko'plab tuproq analizlarini o'tkazdi.

Ilmiy tuproqshunoslikning rivojlanishida ulug' rus olimi, prof.P.A.Kostichevning (1845-1895) tadqiqotlari ham katta rol o'ynaydi.

P.A.Kostichev qator yillar davomida turli tuproqlarni tabiatda va laboratoriya sharoitida tekshirib, tuproqning paydo bo'lishi birinchi navbatda biologik jarayon ekanligini ta'kidladi.

Tuproqshunoslik fanining rivojlanishi, tuproqlarning turli xossa va tarkibini o'rganishga qator olimlar o'z hissasini qo'shdilar. Jumladan, N.M.Sibirsev, K.D.Glinka, S.S.Kossovich, S.S.Neustruyev, V.R.Vilyams, K.K.Gedroys, L.I.Prasolov va boshqa olimlarning ilmiy tuproqshunoslikni rivojlantirishdagi roli beqiyosdir.

**O'rta Osiyo tuproqlarining o'rganilishi.** Rossiya tadqiqotchilari tomonidan Turkiston – Markaziy Osiyo mamlakatlari, jumladan O'zbekiston hududi tuproqlarini o'rganishga qiziqish juda katta bo'lgan. Bunday asosiy maqsad harbiy yurishlar uchun strategik yurishlarni amalga oshirish va bu mamlakatlarda texnik ekinlar, asosan paxta xom ashyosini yetishtirishni yo'lga qo'yish hisoblanadi.

R. Xannikov (1843), A. Danilevskiy (1843), A. Vamberg (1874), M.I. Ivanova (1878) larning harbiy geografik tadqiqotlari hisobotlarida birinchi marta O'zbekiston tuproqlari o'lka landshaftining ajralmas qismi sifatida juda sodda va umumiy baholanadi (L. Tursunov, M. Qaharova, 2009).

XIX asming oxirgi choragida Rossiya hukumati tomonidan tadqiqotchilar oldiga g'o'za ekiladigan maydonlarni kengaytirish va dehqonlardan olinadigan yer solig'ini tartibga solish vazifalari qo'yildi. Ushbu masalalar A. Middendorf (1882), A.N. Krasnov (1887), N. Teyx (1881) lar asarlarida o'z yechimini topgan.

O'rta Osiyo tuproqlarini o'rganish va klassifikasiyalashda S.S.Neustruyevning (1874-1928) ishlari muhim rol o'ynaydi. U 1907 yildan boshlab Turkistonda muntazam tuproq-geografik tadqiqotlar olib bordi. 1926 yilda S.S. Neustruyev O'rta Osiyo va Qozog'iston Tuproq – botanika otryadini tashkil etdi va Ustyurtda, Kasbiy bo'yi pasttekisliklarida ish olib bordi. 1928 yilda S.S. Neustruyev O'rta Osiyoga yana ekspedisuya tashkil etdi. S.S.Neustruyev o'zining «Turkistonga oid tuproq – geografik asari» da tuproqshunoslikning muhim sohalariga ko'plab yangi g'oyalar tushunchalar kiritdi. Chimkent uyezdiga oid regional monografiyasida O'rta Osiyo tuprog'ining yangi genetik tipi - "bo'z tuproqlar" atamasini fanga birinchi bo'lib kiritdi.

S.S.Neustruyev Chimkent uezdida (1908), Perovskiy (1910), Kazalin (1911), Andijon (1911), Namangan (1913) va ayniqsa Osh (1914) hamda Xo'jand (1916) uezdlarida o'tkazgan kuzatishlari natijasida arid tog' o'lkalariga xos vertikal – mintaqalari bo'yicha och tusli, tipik va to'q tusli tipchalarga ajratib, o'z hisobotlarida ularga xarakteristika beradi.

Turkiston cho'llarining tekis zonolari va Sirdaryo, Amudaryo vodiylari tuproqlarini o'rganib, Neustruyev yirik ilmiy muommolarni olg'a surdi. Bu g'oyalarning aksariyati uning 1926 yilda nashr etilgan (V.V.Nikitin hamkorligida) «Turkistonning paxtachilik rayoni tuproqlari» asarida bayon etilgan. Unga Turkiston zonasining obzor tuproq xaritasi ham ilova qilingan.



S.S. Neustruyev «Sherobod» vodiysining tuproq – geologik ocherki» (1931), «Qoraqalpog'iston avtonom oblastida tuproq va botanik – geografik tadqiqotlar» (1930) asarlari O'rta Osiyo tuproqlarini o'rganishda katta ahamiyatga ega.

O'rta Osiyo respublikalari tuproqlarini har tomonlama o'rganishda ayniqsa N.A. Dimo (1873-1959) ning xizmatlari alohida ahamiyatga ega. O'rta Osiyo respublikalarining dastlabki turli masshtabli tuproq kartalari N.A. Dimo rahbarligida tuzilgan. Bu kartalar 1929 yilda Vashingtonda bo'lib otgan Birinchi Halqaro tuproqshunoslar kongressida namaoyish etilgan. Uning studentlik davrida bajargan ilmiy tadqiqotlari materiallaridan N.M. Sibirsev o'zining «Tuproqshunoslik» darsligida foydalangan edi.

N.A. Dimoning ilmiy ishlari sobiq ittifoqning Yevropa qismi, O'rta Osiyo, Zakavkaz'e va Moldova tuproqlari geografiyasi, tuproq sho'rlanishi, biologiyasi, fizikasi va meliorasiyasiga bag'ishlangan.

N.A. Dimo 1908 yildan O'rta Osiyo. Ayniqsa Sirdaryo va Amudaryo havzalari rayonlarining tuproqlarini batafsil o'rganishga kirishdi. 1909-1910 yillarda Mirzacho'lning sho'rlangan tuproqlarini tekshirib, bu rayonning tuproq kartasini tuzib chiqqan. N.A. Dimo tuproqlar zoologiyasining ham asoschisi hisoblanadi. Olim ko'plab tuproq-zoologik tadqiqotlarida tuproqdagi ko'p sonli hayvonot olami jumladan, yomg'ir chuvalchaglari, chumolilar, mayda umurtqali jonivorlarning tuproq paydo bo'lishidagi roliga katta e'tibor berdi.

Keyinchalik O'rta Osiyoda yirik tuproqshunoslar I.P.Gerasimov, V.A.Kovda, A.A.Rode, N.A.Rozanov, E.V.Lobova, N.A.Kachinskiy, V.V.Egorov va boshqalarning tuproq giografiyasi, fizikasi va meliorasiyasi borasidagi ishlari bilan bir qatorda, ayniqsa paxtachilik rayonlarining tuproqlarini o'rganishda M.A. Orlov, I.N. Antipov-Karatayev, S.N. Rijov, A.M. Pankov, N.V. Kimberg, M.U. Umarov, M.B. Bahodirov, A.A. Sadriddinov va boshqalarning xizmatlari katta bo'ldi.

Hozirgi vaqtda O'rta Osiyoda sug'oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash, unumdorligini yanada oshirish borasida ancha ishlar amalga oshirilmoqda. Tuproq sharoitlariga ko'ra turli agrotexnika usullaridan to'g'ri va samarali foydalanish ishiga e'tibor kuchaytirilmoqda. Markaziy Osiyo respublikalaridagi Tuproqshunos va agrokimyo ilmiy – tadqiqot oliygohlari, O'zbekiston Milliy universitetini Tuproqshunoslik fakulteti va qator agrar oliygohlari tuproqshunoslik va agrokimyo kafedralarida olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlar yo'nalishi va regional tuproqshunoslikning rivojlanishiga katta hissa bo'lib qo'shilmogda. Olib borilgan ko'plab ilmiy tadqiqotlarning natijalari asosida O'rta Osiyo tuproqlariga doir ko'plab yirik fundamental asarlar yaratildi.

### **Mustaqil ishlash uchun savollar**

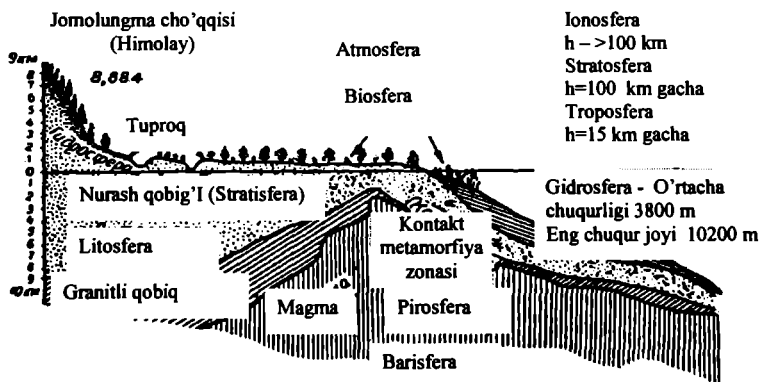
1. Tuproq haqidagi dastlabki ma'lumotlar qaysi mamlakatlarda yoritilgan?
2. Qadimgi ajdodlarimiz yaratgan «Avesto» kitobida Yer – tuproq qanday ta'riflangan?
3. O'rta asr sharq olimlarining tuproq haqidagi fikrlarini so'zlab bering?
4. A. Beruniy va Ibn Sino asarlaridagi tuproq haqidagi fikrlarni bayon eting?
5. V.V. Dokuchayevning tuproq haqidagi fikrlari qanday?
6. Tuproqshunoslik tabiiy fan sifatida rivojlanishida qaysi olimlarning xizmati katta?
7. Tuproqshunoslik fanining rivojlanish tarixini ayting?
8. O'rta Osiyo respublikalari tuproqlarini o'rganishda qaysi olimlarning xizmati katta?

## II-BOB. LITOSFERA TARKIBI, TOG' JINSLARI VA MINERALLARNING NURASHI

Tuproq fizik nuqtai nazardan uch fazali sistema hisoblanadi, ya'ni qattiq, suyuq (tuproq eritmasi) va gazsimon (tuproqdagi havo) fazalardan tarkib topgan. Tuproqning qattiq fazasi-qismi *mineral* hamda *organik* moddalardan iboratdir. Tuproqning mineral qismi quruqlikning yuza qatlamidagi tog' jinslarining nurashi natijasida paydo bo'ladi. Yerning qattiq qobig'i Litosfera har xil mineral va magmatik (zich-kristal), cho'kindi va metamorfik tog' jinslardan tashkil topgan (1-rasm).

Minerallar tabiatda kvars ( $\text{SiO}_2$ ) va kalsiy karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) singari qattiq, neft ( $\text{C}_n\text{H}_n$ ), suv ( $\text{H}_2\text{O}$ ) kabi suyuq hamda karbonat angidrid ( $\text{CO}_2$ ) singari gaz holida uchraydi.

Mineral jinslar turli murakkab jarayonlar natijasida paydo bo'ladi. Ularning ko'pchiligi uzoq muddat davom etgan, geokimyoviy jarayonlar natijasida paydo bo'lib, ular anorganik mineral jinslar, biokimyoviy jarayonlar natijasida paydo bo'lganlari esa organik-mineral jinslar yoki biolitlar (bios-hayot, litos-tosh demakdir) deyiladi



1-rasm. Geosferalar sxemasi

Minerallar va tog' jinslari tuproq ona jinsining manbaidir. Yer ichida (qa'rida) yoki ustida tabiiy kimyoviy reaksiya natijasida paydo bo'lgan va ma'lum darajada doimiy kimyoviy tarkibga, ichki tuzilishga (strukturaga) va tashqi belgilarga ega bo'lgan tabiiy kimyoviy birikmalar va sof elementlar *mineral* deb ataladi.

Demak, yer qobig'ida uchraydigan minerallar o'zining kimyoviy tarkibi va fizikaviy xossalari jihatdan bir-biridan farq qiladi. Masalan, kvars ( $\text{SiO}_2$ ), ortoklaz ( $\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$ ), dolomit ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ), albit ( $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$ ), anortit ( $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ ), muskovit ( $\text{KH}_2\text{Al}_3(\text{SiOH})_3$ ) ning har qaysi alohida mineraldir.

Mineral murakkab har xil geoximiyaviy va bioximiyaviy proseslar natijasida shakllangan litosferada paydo bo'ladigan tabiiy jinsdir.

**Tog' jinslari.** Litosferaning ma'lum qismida ko'p joyni egallagan bir yoki bir nechta mineral to'plamidan (agregatidan) iborat tabiiy jismlarga *tog' jinsi* deyiladi. Masalan: granit, siyenit, marmar, qum va shag'al tog' jinslaridir. Barcha tog' jinslari uch gruppaga, ya'ni *magmatik (otqindi)*, *cho'kindi* va *metamorfik* tog' jinslariga bo'linadi. Litosferaning ko'p qismi magmatik va metaforfik tog' jinslaridan tashkil topgan bo'lib, faqat yupqa yuza qatlami cho'kindi tog' jinslari bilan qoplangan. Quruqlikning yuza qatlamida (asosan tekisliklarda) cho'kindi tog' jinslari 75 foizni, magmatik va metaforfik tog' jinslari esa 25 foizni tashkil etadi. Magmatik (otqindi) tog' jinslari yer qobig'ining ichki qismidagi yuqori darajali temperatura sharoitida erigan magma (silikatli massa) ning sovib qotishi natijasida paydo bo'lgan *intruziv* (yoki ichki chuqurlik) jinslar (granit, diorit, siyenit kabi to'la kristallangan tog' jinslari), *effuziv* - o'tilib chiqqan, oddiy temperaturada tez sovigan jinslar obsidian (vulqon oynasi), bazalt singari jinslardir. Magmatik tog' jinslari litosferani tashkil etadigan jinslar umumiy massasining 95 foizini tashkil etadi.

*Cho'kindi tog' jinslari* nurash tufayli sodir bo'lgan zarra va zarrachalarning suv va shamol ta'sirida yer yuzasining quruqlik qismida hamda dengiz, ko'llar, daryolarda to'planishidan, o'simlik va hayvonot olamining qoldiqlaridan hosil bo'ladi. Cho'kindi tog' jinslarining ko'p qismi o'zining kovakli, g'ovakli va qatlamli bo'lishi singari xususiyatlari bilan boshqa xildagi tog' jinslaridan farq qiladi. Vujudga kelishi jihatidan cho'kindi tog' jinslari uch sinfga, ya'ni *mexanikaviy*, *kimyoviy* va *organik* sinf (cho'kindi)ga bo'linadi.

Mexanikaviy cho'kindi tog' jinslar magmatik yoki metamorfik tog' jinslari nurashi natijasida paydo bo'lgan har xil katta-kichik zarra va parchalar yig'indisidan iborat. Bu cho'kindi jinslar zarralarining katta-kichikligiga ko'ra: loyqali, to'zonli, qumli, va yirik zarrali gruppalariga bo'linadi.

Kimyoviy cho'kindi tog' jinslari kontinental iqlimli zonaga xos sharoitda, shuningdek ko'l va dengiz suvida erigan turli tarkibdagi birikmalarning oksid yoki tuz holida cho'kish natijasida paydo bo'ladi. Kimyoviy cho'kindilar tarkibiga ko'ra kremniyli, karbonatli, temirli va tuzli gruppalariga bo'linadi.

Amorf holdagi kremnezemdan iborat bo'lgan kremniyli tuf (g'ovak va zich qovushmali tog' jinsi bo'lib, qurilish materiali sifatida ishlatiladi) va kremnezem bilan loyqa aralashmasidan iborat bo'lgan opoka, ohakli tuflarning hamma turlari va temirli tuflar hamda ko'l va botqoqliklar tagida to'plangan marganes, temir oksidlari kimyoviy cho'kindilar hisoblanadi.

Tabiatda tuz holdagi kimyoviy cho'kindilardan galit ( $\text{NaCl}$ ), silvin ( $\text{KCl}$ ), gips ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) va karnallit ( $\text{MgCl}_2 \cdot \text{KCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) tuzlar ko'proq tarqalgan.

Organik cho'kindi tog' jinslari yoki biolitlar o'simlik va hayvonot olamining qoldiqlaridan paydo bo'lib, ulardan ohaktosh ( $\text{CaCO}_3$ ) va dolomit ( $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ ) tabiatda juda ko'p tarqalgandir. Suv o'tlari qoldig'idan paydo bo'lgan trepel va diatomit singari organik cho'kindilar ohaktoshlarga nisbatan ancha kamroq uchraydi. Kimyoviy va organik tog' jinslaridan tuproq ona jinsi paydo bo'lishida karbonatli (ohaktosh, dolomitli) jinslar katta ahamiyatga ega.

**Metamorfik tog' jinslari.** Bu gruppadagi tog' jinslari yer qobig'ining quyi qismida magmatik va cho'kindi tog' jinslarining murakkab geologik o'zgarishlari natijasida paydo bo'ladi. Metamorfik tog' jinslari mineralogik tarkibiga ko'ra gneys, slanes, marmar va kvarsit gruppalariga bo'linadi. Yer yuzining muayyan qismida (quruqlik va dengiz tagida) uchraydigan dastlabki (eng qadimgi) tog' jinslari yer geologik tarixining to'rtlamchi davridan ilgari vujudga kelgan, ular asosan zich va qattiq holdagi qatlamlardir. To'rtlamchi yoki hozirgi geologik davrda paydo bo'lgan tog' jinslarining ko'pchiligi esa g'ovak holda (valun, shag'al, qum, chang, loyqa va boshqalar), yer yuzi quruqlik qismining tekisliklarida ko'p uchraydi. Ularning aksariyati tuproqlarning ona jinsi hisoblanadi.

Tuproq ona jinslari va umuman tuproq paydo bo'lishida tog' jinslari va minerallarning nurash prosesslari juda muhim, chunki nurash mahsullari keyinchalik davom etadigan turli kimyoviy va biologik prosesslar ta'sirida o'zgara borib ularda yangi xususiyatlar yuzaga keladi va tabiiy mustaqil jins holdagi tuproqqa aylanadi.

**Tog' jinslari va minerallarning nurashi.** Litosferaning ustki qatlamidagi qattiq, zich va yaxlit holdagi magmatik, metamorfik va boshqa turdagi tog' jinslari va ular tarkibidagi minerallar uzoq davrlar davomida har xil tabiiy faktorlar ta'sirida o'zgaradi va parchalanadi.

Temperaturaning o'zgarishi, suv, havo va organizmlar ta'sirida tog' jinslari va minerallarning maydalanish hodisasiga *nurash* deyiladi

Litosferaning nurash jarayoni davom etayotgan ustki-yuza qatlamiga *nurash qobig'i* deyiladi. Bunda 2 zona ajratiladi: *ustki yoki hozirgi zamon nurash zonasi* va *chuqurlik yoki qadimgi zamon nurash zonasi*. Tuproq

paydo bo'lish jarayoni sodir bo'ladigan hozirgi zamon nurash zonasining qalinligi bir necha santimetrdan 2-10 m gacha bo'lishi mumkin.

Yer yuzida tarqalgan har xil tosh, shag'al., qum, chang va loyqalar singari g'ovak jinslar uzoq vaqtlardan buyon davom etib kelayotgan nurash jarayoni mahsuli hisoblanib, ular asosan yerning nurash qobig'ida uchraydi va tuproq ona jinsi bo'lish qobiliyatiga ega.

**Nurash turlari: fizikaviy, kimyoviy va biologik nurashlar.** Tog' jinslari va minerallarning nurashi tabiiy faktorlarning ta'siriga ko'ra 3 xil: *fizikaviy, kimyoviy va biologik* nurash turlariga bo'linadi.

**Fizikaviy nurash.** Bu jarayon natijasida yaxlit tog' jinslari hamda minerallarning kimyoviy va mineralogik tarkibi o'zgarmagan holda ular mexanikaviy ravishda har xil hajmdagi bo'lakchalarga ajralib, parchalanadi va maydalanadi. Fizikaviy nurash asosan havo haroratining keskin o'zgarishi natijasida vujudga kelganligi sababli bu xil nurashga ko'pincha *ternik nurash* ham deyiladi.

Turli mineral tarkibli tog' jinslari quyosh nuri issiqligi ta'sirida bir tekis qizimaydi. Chunki minerallarning issiqlik singdirishi, issiqlik o'tkazishi va tarqatishi, issiqlik sig'imi singari xususiyatlari har xil bo'ladi.

Polimineral tog' jinsi - granit, monomineral tog' jinsi marmarga nisbatan tezroq parchalanadi va maydalanadi, chunki granitdagi minerallarning issiqlik ta'siridagi hajmiy kengayish koeffitsiyenti turlicha. Masalan, granitni tashkil etadigan kvarsning hajmiy kengayish koeffitsiyenti (0,000310) ortoklazdan (0,000170) 2 barobar, rogovaya obmankaning (magniy kalsiy silikat) (0,000280) hajmi esa ortoklazga nisbatan 1/3 barobar ko'proq kengayadi. Natijada granit tarkibidagi minerallar issiqlik va sovuqlik ta'sirida bir-biridan tezroq ajralib yaxlit va zich holdagi qatlam yuzasi yorila boshlaydi.

Quyosh nuri ta'sirida kunduzi tog' jinslari va minerallarning sirtqi qismi ancha tez qizib, hajmi kengayganligidan jinsning qizigan ustki qismi ichki sovuq va hajmi uncha o'zgarmagan qismidan ajrala boshlaydi, kechasi aksincha, tog' jinsi va minerallarning sirti ichki qismiga qaraganda tezroq soviydi va hajmi kichrayadi. Bu xildagi hodisalarning ko'p marta takrorlanishi sababli tog' jinslari va ularning tarkibidagi minerallar orasida yorilish tezlashadi va kuchayib boradi. Natijada qattiq, zich va yaxlit holatdagi jinslar parchalanib maydalanadi va uvalanadi. Odatda tez qiziydigan qora rangli tog' jinslarda och tusli jinslarga nisbatan fizikaviy nurash tezroq boshlanadi. Tog' jinslarining fizikaviy nurashi iqlim sharoitiga ko'ra o'zgarib turadi. Issiq va sovuq keskin uzgarib turadigan kontinental iqlimli zonalarda fizikaviy nurash boshqa joylarga nisbatan tezroq va kuchliroq bo'ladi. Masalan, Qizilqum, Qoraqum singari issiq iqlimli cho'llarda tog' jinslarining yuzasi kunduzi 60-80° gacha qiziydi, kechasi esa

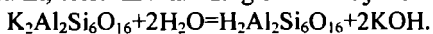
temperatura keskin pasayib 10-15°, ba'zan 0° darajaga tushib qoladi.

Yomg'ir hamda qor suvlari tog' jinslari va minerallarda hosil bo'lgan har xil kenglikdagi yoriqlarga sizib kirayotganda darzlar ichida kuchli kapillyar bosim (kengligi 1 mm bo'lgan darzlarda kapillyar bosim kuchi 1500 kg/sm<sup>2</sup> ga yetadi) vujudga kelib, nurash jarayonini tezlashtiradi. Qish davrlarida yoriqlar orasidagi suvlar temperaturasi 0° dan pasayganda muzlab, hajmi 1/10 marta kattalashadi va darzlar orasida juda kuchli bosim (890 kg/sm<sup>2</sup>) yuzaga kelib nurashni yanada kuchaytiradi.

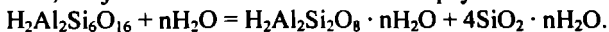
Arid (quruq) iqlimli rayonlarda yoriqlarga sho'r suv sizishi va tuzlarning o'sha joyda kristallanishi tufayli fizikaviy nurash sodir bo'ladi. Masalan, suvda erigan angidrid (CaSO<sub>4</sub>) yoriqlar orasida to'planib suv bilan birikadi va gipsga (CaSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O) aylanadi. Hajmi 33 % ga kengayadi va natijada u fizikaviy nurashni kuchaytiradi.

**Kimyoviy nurash.** Tog' jinslari va ayrim minerallar suv va atmosferadagi kislorod hamda karbonat angidridi (CO<sub>2</sub>) ta'sirida kimyoviy o'zgaradi, yangi birikmalar va minerallar hosil bo'ladi. Bu xildagi jarayonga **kimyoviy nurash** deyiladi. Kimyoviy nurash jarayonida litosfera tarkibidagi dastlabki ortoklaz (K<sub>2</sub>Al<sub>2</sub>Si<sub>6</sub>O<sub>16</sub>), gematit (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), angidrid (CaSO<sub>4</sub>) singari birlamchi minerallar parchalanadi va ulardan yangi birikma ikkilamchi kaolinit (H<sub>4</sub>Al<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>9</sub>), limonit (2Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·3H<sub>2</sub>O), gips(CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O), kabi minerallar vujudga keladi. Kimyoviy nurash jarayonida ayniqsa **erish, gidroliz, gidratlanish, va oksidlanish** reaksiyalari muhim rol o'ynaydi.

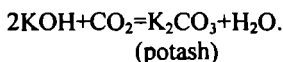
Galit (NaCl), gips (CaSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O) va kalsit (CaCO<sub>3</sub>) kabi minerallar suvda ancha yaxshi eriydi. Tarkibida karbonat angidridi (CO<sub>2</sub>) hamda har xil tuzlar, ayniqsa xloridlar (NaCl, MgCl<sub>2</sub>) ko'p bo'lgan suvda va issiq haroratli sharoitda erish jarayoni kuchli o'tadi, chunki tarkibida karbonat angidridi bo'lgan suvda quyidagi reaksiya asosida CaCO<sub>3</sub> tez eriydigan bikarbonatga o'tadi: CaCO<sub>3</sub>+CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O=Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Magmatik tog' jinslari tarkibidagi minerallarning kimyoviy nurashida, ayniqsa gidroliz katta rol o'ynaydi. Gidroliz reaksiyasi vaqtida ishqoriy xarakterdagi minerallarning kationi dissosiasiyalangan suv ionlari bilan birikib yangi minerallar yuzaga keladi. Masalan, ortoklaz minerali gidroliz natijasida quyidagicha o'zgaradi:



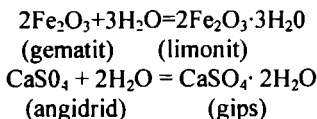
Bu reaksiya tufayli hosil bo'lgan KOH eritmaning ishqoriy bo'lishiga sabab bo'ladi. Ishqorlar ta'sirida alyumo-kremniy kislotasining kristallar to'ri yemirilib, natijada kaolinit hamda kremnezem paydo bo'ladi:



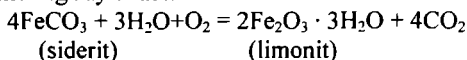
KOH esa karbonat angidridi (CO<sub>2</sub>) ta'sirida quyidagi tenglama bo'yicha potashga aylanadi:



Gidratlanish jarayonida minerallar suv zarralari bilan birikib, yangi mineralga aylanadi hamda kimyoviy nurashda gidratlanish yuzaga keladi. Ana shunday gidratlanish tufayli gematit minerali limonitga, angidrid esa gipsga aylanadi:



Gidratasiya natijasida modda bo'shashadi va uning hajmi kengayadi. Bir qancha ayniqsa, tarkibida temir ko'p bo'lgan siderit, pirit singari minerallarning kimyoviy nurashida atmosfera kislorodi ta'sirida sodir bo'ladigan oksidlanish jarayoni ham katta ahamiyatga ega, chunki oksidlanish reaksiyasi natijasida ham bir mineral boshqa mineralga, chunonchi, siderit limonitga aylanadi:



Kimyoviy nurash natijasida minerallarning fizikaviy holati o'zgarib, kristall panjaralari buziladi. Natijada tog' jinslari tarkibida ilashimlik, yopishqoqlik, plastiklik, nam sig'imi singari, yangi xossalarga ega bo'lgan ikkilamchi minerallar yuzaga keladi. Bu holat yer yuzasida yaxshi xususiyatli tuproq ona jinslari ko'payishiga sabab bo'ladi.

**Biologik nurash.** Tog' jinslari va minerallar turli organizmlar (mikroorganizmlar, o'simlik va hayvonot organizmlari) va ularning hayoti tufayli vujudga kelgan mahsullar ta'sirida mexanikaviy ravishda parchalanadi va kimyoviy o'zgarish yuz beradi. Organizmlar ta'sirida yuzaga keladigan ana shunday o'zgarishlarga **biologik nurash** deyiladi. Biologik nurashda organizmlar tog' jinslardan o'z hayot sharoitlari uchun kerakli moddalarni ajratib oladi va mineral jinslar yuzasiga to'playdi. Bu jarayon natijasida tuproq paydo bo'lishi uchun qulay sharoit vujudga keladi. O'simlik ildizlari va mikroorganizmlar hayoti davomida tashqi muhitga ajraladigan karbonat angidridi va har xil kislotalar kimyoviy nurashga sababchi bo'ladi. Biologik nurashda mikroorganizm (bakteriya, zamburug' va aktinomiset) larning ahamiyati kattadir, chunki 1 g. tuproqda millionlab-milliardlab mikroorganizm bo'ladi.

Mikroorganizmlar ta'sirida kechadigan nitrifikasiya va sulfifikasiya jarayonlari natijasida hosil bo'ladigan nitrat va sulfat kislotalari ham ko'pgina mineral birikmalarni eritadi va biologik nurashni kuchaytiradi. Shuningdek, zamburug'lar chiqaradigan organik kislotalar nurash jarayoniga chidamli bo'lgan dastlabki birlamchi minerallarni parchalaydi.

Tog' jinslari va minerallarda paydo bo'lgan yoriqlar orasiga o'simlik ildizlarining kirib rivojlanishi natijasida ular maydalana boshlaydi.



Shuningdek, qurt-qumirsqa va kalamush singari yer qazuvchi jonivorlar ham tog' jinslari va minerallarning mexanikaviy maydalanishida aktiv ishtirok etadi. Bundan tashqari, o'simlik va hayvonlarning ko'plab qoldiqlari yer yuzasida to'planadi - chiriydi, ulardan paydo bo'ladigan organik kislotalar ham tog' jinslari va minerallarni kimyoviy ravishda o'zgartadi.

Hamma tog' jinslari va minerallar nurash jarayonida bir xil va bir tekis parchalanmaydi. Ba'zi tog' jinslari (kvartsit) va minerallar (kvarts) nurash faktorlari ta'siriga juda chidamli bo'lsa, ayrimlari (cho'kindi tog' jinslari va tog' shpatlari) chidamsizligidan tezroq parchalanadi. Nurash faqat mexanikaviy parchalanish jarayonidan iborat bo'lmay, balki ayni paytda bu jarayon tufayli ikkilamchi minerallar shaklidagi yangi birikmalar ham paydo bo'ladi.

Tirik organizmlar ta'sirida qayta hosil bo'lgan moddalar o'simliklar tanasi tarkibiga o'tib o'zlashtiriladi yoki kamroq harakatchan formalarga aylanib, keyinchalik nurash qobig'i hamda tuproq hayotida katta rol o'ynovchi murakkab organik - mineral birikmalarni hosil qiladi.

O'simliklar nobud bo'lgandan so'ng ular o'zlashtirib olgan tog' jinslarining yemirilish mahsulotlari mikroorganizmlar ta'sirida o'zgargan shakldagi yangi mineral hamda organik - mineral birikmalarni hosil qiladi. Bu birikmalarning bir qismi tuproqqa o'rnatilib qoladi, bir qismi esa yuvilib ketishi natijasida moddalar almashinishining katta geologik davrasiga qo'shilib, tabiiy suvlar orqali dengiz hamda okeanlarga boradi.

#### **Mustaqil ishlash uchun savollar**

1. Mineral va tog' jinslarining ta'rifi?
2. Cho'kindi tog' jinslari qanday sinflarga bo'linadi va ularning tuproq paydo bo'lishidagi roli qanday?
3. Tog' jinslari va minerallarning nurash turlari va ularga ta'sir etuvchi omillar?
4. Fizikaviy nurashda quyosh nurining ta'sirini so'zlab bering?
5. Kimyoviy nurashda ishtirok etadigan eng muhim reaksiyalarni so'zlab bering?
6. Biologik nurashda o'simliklarning rolini ta'riflang?

### **III – BOB. TUPROQ PAYDO BO'LISH JARAYONINING UMUMIY SXEMASI**

Tuproq tog' jinslaridan paydo bo'lgan. Ammo tuproq o'zining bir qancha xususiyatlari, ayniqsa unumdorligi, ya'ni o'simliklarni suv, havo va oziq moddalari hamda boshqa hayot omillari bilan ta'min etish xususiyati bilan tog' jinslaridan keskin farq qiladi. O'ziga xos ana shu xususiyatlarga ega bo'lgan tabiiy jins hisoblangan tuproqning paydo bo'lishida nurash va tuproq paydo bo'lish jarayonlari o'zaro munosabati natijasida kechadigan jarayonlar katta ahamiyat kasb etadi. Tuproq paydo bo'lish jarayonlari haqidagi umumiy nazariy tushunchalar – V.V.Dokuchayev, P.A.Kostichev, N.M.Sibersev, V.R.Vilyams, P.S.Kossovich, K.D.Glinka, G.Iyenni, F.Dyushofur va boshqa mashhur olimlar ilmiy faoliyati tufayli shakllangan. Tuproq paydo bo'lish jarayoni haqidagi ta'limotning hozirgi zamon da rivojlanishida I.P.Gerasimov, V.A.Kovda, B.P.Polinov, I.V.Tyurin, A.A.Rode, S.P.Yarkov va boshqa tadqiqotchilarning xizmatlari nihoyatda katta rol o'ynaydi.

Tuproq paydo bo'lishi nihoyatda murakkab biofizik-kimyoviy jarayondir. A.A.Rodening ko'rsatishicha, tuproq paydo bo'lish jarayoni deb moddalar va energiyaning tuproq qatlamida o'zgarishi va harakati singari hodisalar yig'indisiga aytiladi. Tuproq paydo bo'lish jarayoni yoki tuproq paydo bo'lishi – bu yer yuzasini tashkil etuvchi tog' jinslaridan tuproq paydo qiluvchi omillari kompleksi ta'sirida tuproq paydo bo'lishi, yerning tabiiy yoki antropogen ekosistemalarida rivojlanishi, funksiyasini bajarishi va evolyusiyasidagi murakkab tabiiy jarayonlardir.

Tuproq paydo bo'lishi yaxlit qoya tog' jinslarida yoki ularning suv, muz, shamol, gravitasion (bir-birini tortish xususiyati) ta'sirida nurashi va qayta yotqizilishidan hosil bo'lgan mahsulotlari ustida tirik organizmlarning paydo bo'lishi paytidan boshlanadi.

Birlamchi tuproq paydo bo'lish jarayoni jarayonning birinchi davrlarida qoya tog' jinslari, magmatik yoki cho'kindi tog' jinslarida, aslini olganda nurash jarayoni bilan birgalikda sodir bo'ladi va zich qoya jinsda shakllanayotgan tuproq moddiy jihatdan nurash po'sti bilan birgalikda vujudga keladi. Keyinchalik yer yuzasi rivojlanishining ko'proq yetilgan bosqichlarida nurash va tuproq paydo bo'lish jarayonlari makon va vaqt ichida bir-biridan ajraladi, tuproq esa faqatgina tog' jinslari nurash po'stining eng ustki zonasida, ko'pincha u hosil bo'lganidan va qayta yotqizilganidan keyingina shakllanadi. Bunda, shuni ta'kidlash lozimki, Yerning uzoq geologik o'tmishidagi yer yuzasi rivojlanishining abiotik davrida nurash jarayoni tuproq paydo bo'lish jarayonisiz sodir bo'lgan va yer yuzasida faqat nurash po'sti mavjud bo'lgan, tuproq esa bo'lmagan.

Nurash va tuproq paydo bo'lish jarayonlarini va shunga binoan nurash po'sti va tuproqni turli xildagi tabiiy jism sifatida bir-biridan ajratish jiddiy ahamiyatga ega. Binobarin nurash va tuproq paydo bo'lish omillari (agentlari va sharoitlari) bir-biriga o'xshash va ushbu jarayonlar bir xildagi yer yuzasidagi termodinamik sharoitlarida sodir bo'lishi, ularning mos ravishda global differensiasiyalanishi bir-biriga o'xshasa ham, ammo jarayonlarning o'zi va oxirgi natijasi bo'lgan ushbu jarayonlar mahsulotlari turli xildir. Tog' jinslarining nurash po'sti – bu tog' jinslarining parchalanishi, mineral komponentlarining transformasiyasi (o'zgarishi), harakat etish yo'lida massasining katta kichikligiga ko'ra, saralanishi va qayta yotqizilishi – gravigradasiyalı sedimentasiyasi (cho'kishı) ning mahsulotlarıdır. Tuproq – bu gumusning mavjudligı, o'ziga xos morfologiyasi, iyerarxik strukturasi, global funksiyalari bilan nurash po'stlog'idan farq qiladigan yangi yaralagan spesifik biokos tabiiy jismdir.

Tog' jinslari nurashi, bir joydan ikkinchi joyga ko'chirilishi va qayta yotqizilishi jarayonlarida, dastlabki zich jinslar uchun xarakterli bo'lmagan va tuproq paydo bo'lishi uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan, qator yangi xossalarga ega bo'ladi: 1) zich, yaxlit holatdan g'ovak, bo'laklarga bo'lingan holatga o'tadi; 2) kovaklikka ega bo'ladi, shu tufayli havo sig'imi va havo o'tkazuvchanlik, nam sig'imi va suv o'tkazuvchanlik qobiliyatiga ega bo'ladi; 3) birlamchi jins hosil qiluvchi minerallar bilan bir qatorda nurash po'stlog'ining tog' jinslari ikkilamchi minerallarni, shu jumladan transformasiya va neosintez mahsulotlari bo'lgan va almashinadigan singdirish qobiliyatiga ega bo'lgan kolloidli va kolloid kattaligidagi loyli minerallarni saqlaydi; 4) o'zining granulometrik, mineralogik va kimyoviy tarkibi bo'yicha yer yuzasida qayta taqsimlanadi; 5) tirik organizmlar uchun qulay shakldagi, biofil elementlar, shuningdek zaharli kimyoviy elementlarni saqlaydi; 6) materiallarning nurashi, aralashuvi va qayta yotqizilishi jarayonlarida shakllanadigan, litologik qatlamlilikka ega bo'ladi.

Shunday qilib, tog' jinslari nurash jarayonidayoq qator xossalarga ega bo'ladi, bu esa ulardan hosil bo'ladigan tuproqlar uchun juda muhim hisoblanadi. Nurash jarayoni bilan birgalikda kechadigan yoki undan keyin sodir bo'ladigan, tuproq paydo bo'lish jarayonida, ushbu xossalار yanada rivojlanadi va tuproq xossalariга aylanadi. Hosil bo'lgandan keyin o'z joyida qolgan (jinslarning elyuviysi), yoki suv yoki shamol yoki gravitasiya kuchlari ta'sirida bir joydan ikkinchi joyga ko'chirilib yotqizilgan nurash ruxlyagi (tog' jinslarining turli katta kichiklikka, tarkib va xossalarga ega bo'lgan nurash mahsuloti), tuban va oliy o'simliklar va ular bilan bog'liq bo'lgan fauna (hayvonot dunyosi) larning paydo bo'lishi shunga mos ravishda tuproq paydo bo'lishining jadal rivojlanishi uchun qulay substrat tarzida xizmat qiladi.

Tuproq paydo bo'lishi asosan nuragan va nurayotgan dastlabki jins qalinligi chegarasida o'ziga xos tuzilishi (iyerarxik tuproq tuzilishi)ning shakllanishiga, yangi hosil bo'lgan tuproqning maxsus xossalari va funksiyalarga ega bo'lishi va yer yuzasidagi geosfera jarayonlarining umumiy dinamikasida, ushbu struktura (tuzilish), xossa va funksiyalarning muntazam dinamik qayta yaratilishiga olib keladi.

**Tuproq paydo bo'lish tiplari.** Tabiatda barcha tuproq paydo qiluvchi omillar bir – biri bilan chambarchas bog'liq, birgalikda ta'sir etadi, ushbu jarayonning yo'nalishini va jadalligini belgilaydi.

**Tuproq paydo bo'lishi** – bir-biri bilan o'zaro aloqada bo'lgan va taqazo qiladigan kimyoviy, fizikaviy, biologik hodisalar va jarayonlarning birgalikdagi ta'sirida tuproq qatlamida moddalar va energiya o'zgarishi va harakati kabi hodisalar yig'indisidir.

Organik va mineral birikmalarning sintezi va parchalanishi, ularning yuvilishi va to'planishi, namlik va issiqlikning kirishi va sarfi va hakazotuproq o'zaro bo'lishi birlamchi tabiiy qismi: ular elementar (boshlang'ich) tuproq paydo qiluvchi jarayonlar, tuproq paydo qiluvchi mikrojarayonlar, xususiy tuproq paydo qiluvchi jarayonlar deb ataladi.

Organik moddalarning *parchalanishi* va *sintezlanishi* tuproq paydo bo'lish jarayonining eng asosiy xususiyatlaridan biri hisoblanib ko'p hollarda tuproqda energiya o'zgarishini va uning boshqa jismlardan farq qiladigan asosiy xossasi - unumdorligini belgilaydi.

Parchalanish va nurash jarayonlari eriydigan birikmalar va erimaydigan qoldiqlarning hosil bo'lishiga olib keladi. Eriydigan birikmalar, ularning eruvchanligi qancha yuqori bo'lsa va atmosfera yog'inlari suvlari qancha chuqurga singsa ular shuncha pastga yuviladi. Erimaydigan moddalar hosil bo'lgan joyida to'planadi. Parchalanish va nurash mahsulotlarining tuproq qatlamlarida bunday qayta joylashishi (ko'chishi) tuproq paydo bo'lishining ikkinchi xususiyati hisoblanadi. Tuproq ustki gorizontlarida koagulyatorlar yetishmasligi sababli yoki himoyalovchi kolloidlarning ta'sirida tuproqdan nafaqat eriydigan birikmalar, balki kolloidli moddalar ham yuvilishi mumkin.

Bir xil bo'lmagan yo'nalishga ko'ra qarama qarshi ta'sir etishining jadalligi va davomiyligi bo'yicha turlicha bo'lgan juz'iy (elementar) tuproq paydo qiluvchi jarayonlar bir birini to'ldirib va almashtirib umumiy, asosiy tuproq paydo qiluvchi jarayonni tashkil etadi, qaysiki ma'lum profil (kesim) ga, tarkibga, xossalarga ega bo'lgan har bir tuproq ularning mahsuli hisoblanadi.

Juz'iy tuproq paydo qiluvchi jarayonlar o'simlik va jonivor (biosom) lar tarkibi va hayot faoliyati, tuproq paydo qiluvchijinslar xususiyatlari, iqlim va rel'ef ta'sirining davomiyligi (vaqt omili), ya'ni V.V. Dokuchayev tomonidan aniqlangan tuproq paydo bo'lishining beshta omili va tuproq

paydo bo'lish sharoitlari bilan belgilanadi va turli tabiiy – iqlim mintaqalarda tuproq paydo bo'lish tiplari (tuproq paydo bo'lish jarayonining asosiy yo'nalishlari) ni shakllantiradi.

Tuproq paydo bo'lish tiplari haqidagi tushuncha P.S. Kossovich tomonidan kiritilgan, tuproq paydo bo'lish tiplari haqidagi tasavvurlar V.R. Vilyams, I.K. Glinka, K.K. Gedroyslar tomonidan taraqqiy ettirilgan. S.S. Neustruyev va G.N. Visotskiylar tuproq paydo bo'lish tiplarini o'rganishga katta ahamiyat berishgan. Tuproq paydo bo'lish jarayonlari va tuproq paydo bo'lishining yo'nalishlari haqidagi yangi tushunchalar V.A. Kovda, A.A. Rode, I.P. Gerasimov va M.G. Glazovskaya, I.S. Kaurichev, S.V. Zonn, V.D. Muxalar asarlarida bayon etilgan.

Tuproq paydo bo'lishining har qaysi tipi bir tipdagi tuproqlarning ma'lum majmuasi (gammasi) ni, xususi tuproq paydo qiluvchi jarayonlar barcha tuproq tiplarining hosil bo'lishida ishtirok etadi. Tuproq paydo bo'lish jarayonining umumiyligi ham shundan iborat.

Shuni ta'kidlash lozimki, tuproqshunoslarda tuproq paydo bo'lishining tipi haqida bir xildagi fikr va ushbu tushuncha haqida umumiy qabul qilingan ta'rif yo'q. Ba'zi olimlar har bir tuproq tipiga tuproq paydo bo'lish jarayoni tipi ham mos kelishini, boshqa olimlar esa tuproq paydo bo'lish jarayonlarining tiplari, tuproq tiplariga nisbatan ancha kamligini ta'kidlaydilar. Masalan, K.D. Glinka, S.S. Neustruyevlar tuproq paydo bo'lish tipini beshta, K.K. Gedroys – to'rtta, B. Kubiena – to'qqiztaga ajratadi.

Tabiatda tuproqlar xilma – xilligining barchasi asosiy tuproq paydo qiluvchi jarayonlarning uzoq davomli tabiiy rivojlanishining mahsuli – tuproq paydo bo'lish tiplari va eng avvalo podzol tuproq paydo bo'lish jarayoni, qora tuproq, bo'z tuproq yoki chimli (gumusli - akkumulyativ), botqoq (gidromorf), sho'rtob (galomorfli), lateritli (ferralitli) va tabiiy antropogen (madaniy) tuproq paydo bo'lish jarayonlaridir.

**Podzol tuproq paydo qiluvchi jarayonlar.** Nam iqlimli o'rmon o'simliklari (birinchi navbatda ignabargli daraxtzorlar), karbonatsiz tuproq paydo qiluvchi jinslarda ayniqsa jadal sodir bo'ladi. Ushbu jarayonning mohiyati asosan organik kislotalar (fulvokislotalar tipidagi) ta'sirida jinslar yoki tuproq massasining mineral qismi jadal parchalanadi (gidrolizlanadi) va hosil bo'lgan harakatchan mahsulotlar shunday jadallikda ustki gorizontlardan pastki yoki tuproq profilidan tashqariga yuvilib olib ketiladi (yuviladigan suv rejimi sharoitida). Tuproq paydo bo'lishi, nurash jarayonlarining harakatchan mahsulotlari va biologik aylanish komponentlari (chirindi, kremniy kislota, temir va alyuminiy gidroksidlarining zollari) yangi kolloidli dispers minerallar hosil qilib turli chuqurliklarda to'planadi va tuproq profilini shakllantiradi.

Podzollanish jarayoni podzol tuproqlar hosil bo'lishiga olib keladi, qaysiki tuproqlar uski gorizontlarida kolloidlar miqdorining kamayishi va ularda amorf kremnezemning nisbatan to'planishi (elyuviallangan gorizontlar), kolloid kompleksining to'yinmaganligi, jumladan  $\text{Ca}^{2+}$  bilan, tuproq eritmasining kislotali reaksiyaga ega ekanligi, fizik – mexanik xossalaring yomonligi, loyqa zarrachalar, temir va alyuminiy gidroksidlari bilan boyigan, illyuvial gorizontning zichlanishi bilan xarakterlanadi.

Tuproq profilining davriy ravishda oshiqcha namlanishi va gleylanishi podzol jarayonining kuchayishiga olib keladi.

Ushbu tipdagi tuproq paydo bo'lish jarayonining tipik namoyondalari – podzol va chimli - podzol tuproqlaridir, qaysiki ular o'rmon zonasi tuproq qoplamining asosiy qismini tashkil etadi.

**Qora tuproqlar yoki chimli (gumusli - akkumulyativ) tuproq paydo bo'lish jarayoni.** Ko'p yillik o'tchil o'simliklar ta'sirida mu'tadil namli iqlim sharoitida, ayniqsa karbonatli g'ovak jinslarda (lyosslarda) yanada kuchliroq sodir bo'ladi. Ushbu jarayonning mohiyati geologik ona jinslar yoki tuproq qatlami (ayniqsa yuqori qismi) spesifik organik modda – gumus bilan boyishidan iborat.

Tuproqdagi namning pastga va yuqoriga harakatlanishi bilan xarakterlanadigan yuvilmaydigan tipdagi suv rejimi sharoitida mu'tadil namlanish tuproq qatlamiga gumusning bir tekisda singishiga va yengil eriydigan birikmalar va kalsiy karbonatning yuvilishiga olib keladi, odatda uning miqdori ona jinsga o'tuvchi qatlam kompleksining  $\text{Ca}^{2+}$  bilan to'yinishi va tuproq kolloidlarining (sozli va gumusli) ushlanib qolinishi agronomik jihatdan suvga chidamli donador – kesakli strukturaning hosil bo'lishiga qulay sharoit yaratadi. Mineral qismining parchalanishi kuzatilmaydi.

Shunday qilib, gumusli – akkumulyativ (chimli) jarayon ta'sirida turli qora tuproqlarning hosil bo'lishi sodir bo'ladi, qaysiki ular gumus miqdorining yuqoriligi, kolloid kompleksining kalsiy bilan to'yinganligi, tuproq eritmasining neytral yoki unga yaqin reaksiyaliligi, qulay fizik – mexanik xossalarga ega ekanligi bilan xarakterlanadi. Ushbu tuproqlar profilida gumusli gorizontdan gumussiz ona jinsga asta- sekin o'tishi kuzatiladi. Profilda kolloidlarning qayta taqsimlanishi sodir bo'lmaydi.

Ushbu tipdagi tuproq paydo bo'lishining vakillari – o'rmon dasht zonasida keng tarqalgan tipik qalin qora tuproq va dasht zonasida hosil bo'lgan oddiy qora tuproqlar. O'rmon – dasht va dasht zonasidagi qora tuproqlar bilan bir qatorda boshqa zonalaridagi qator ko'plab tuproqlar: kashtan, bo'z, allyuvial chimli, o'tloq, o'tloq gleyli va boshqa tuproqlarning kelib chiqishi hamo'tloq – o'tsimon o'simliklar ta'sirida sodir bo'ladigan ana shu gumusli akkumulyativ (chimli) jarayonning rivojlanishi bilan bog'liq.

**Sho'rtob (galogenli) tuproq paydo bo'lish jarayoni.** Suvda oson eriydigan tuzlar asosan xloridlar, sul'fatlar va karbonatlar ta'sirida rivojlanadi, yer sharining turli tabiiy zonalarida namoyon bo'ladi. Sho'rtoblar kompleksidagi tuproqlar shakllanishining eng xarakterli (klassik) sxemasi K.K. Gedroys tomonidan taklif etilgan. U qonuniy tarzda bir – birini almashtiradigan bosqichlar: sho'rtoblilik, keyinchalik yuvilishi – solodlanish (sho'rhok – sho'rtob solod). Ammo bunday almashinish galogenli (sho'rtob) tuproqlar rivojlanishida qat'iy shart – sharoit emas.

**Sho'rlanish (sho'rhoklanish)** – bu tuproqda suvda oson eriydigan, ayniqsa natriyli tuzlarning to'planishi (quruq tuproq massasiga nisbatan 0.1 % dan ko'p), qaysiki ularning manbai minerallashgan sizot suvlari va sho'rlangan ona jinslar hisoblanadi. Sho'rhokli tuproqlar sho'rlanmaganlarga nisbatan tuproq eritmasida tuzlar konsentrasiyasining yuqoriligi, hatto ularning tuzli tomirlar, kristallar, oqargan dog'lar, qatqaloq va boshqa hosilalar tarzida ajralib turishi bilan farqlanadi. Jadalligi sifati bo'yicha turli xil bo'lgan sho'rlanish o'simliklarning o'sishi va rivojlanishini yomonlashtiradi va bu sho'rhoklar hamda sho'rhokli tuproqlar unumdorligi juda pastligidan dalolat beradi. Odatda sho'rhokli tuproqlar fizik – mexanik xossalarini yomon deb hisoblash mumkin emas, chunonchi, tuproq eritmasining reaksiyasi tuzlar tarkibiga bog'liq bo'lsa ham, ularning yuqori konsentrasiyasi ta'sirida tuproq kolloidlari kaogulyasiyalangan (kolloidli kompleksda almashinuvchi – singdirilgan natriyning mavjudligiga qaramasdan). Sho'rhokli tuproqlar profili asosan birlamchi (sho'rlanishgacha hosil bo'lgan) tuproqlar profilining tuzilishini saqlaydi.

**Sho'rtoblilik (sho'rtoblanish)** – tuproq eritmasida oson eriydigan tuzlar konsentrasiyasining pasaygan (sho'rsizlangan) sharoitda va almashinuvchi – singdirilgan natriy ta'sirida tuproq kolloidlarining (gumus va loyning) dispersiyanishi (alohida zarralarga ajralishi) tufayli tuproq barcha qatlamlari tuzilishining tubdan o'zgarishidan iborat. Gumus va loyning dispersiyanishi struktura agregatlarining buzilishiga olib keladi. Sho'rtoblangan tuproq massasi to'liq strukturasizga aylanishi mumkin: ko'p suvni singdirib va kuchli bo'kib, u yopishqoq bo'lib qoladi, quriganda kuchli yoriladi, yirik, juda zich kesaklar hosil qiladi. Sho'rtob va sho'rtobli tuproqlar yomon fizik – kimyoviy xossalari, kolloidlar kompleksida  $\text{Na}^+$  ning mavjudligi (singdirish sig'imiga nisbatan  $>5\%$ ), tuproq eritmasining ishqoriy reaksiyaga ega ekanligi bilan xarakterlanadi. Sho'rtob tuproqlar profili kolloidli elyuvial va illyuvial gorizontlarga ajralgan, buning ustiga illyuvial gorizontlar ayniqsa yaxshi rivojlangan. Profilining pastki qismida ko'pincha tuzlar saqlaydi.

**Solodlanish** kolloidli kompleksda almashinuvchi – singdirilgan natriyning ( $\text{Na}^+$ ) vodorod ( $\text{H}^+$ ) ioni bilan almashinishi tufayli tuproq

massasining jadal parchalanishi (gidrolizlanishi) va parchalanish mahsulotlarining yuvilish jarayoni. Tuproq yuzasida suvning to'planib qolinishi tufayli rivojlanadi, ayniqsa turli xildagi berk pastliklarda jadal sodir bo'lib anaerob sharoit va gleylanish mavjud bo'lgan joylarda parchalanish jarayonlari yanada kuchayadi. Suv,  $H_2O^+$  va  $OH^-$  ionlariga kuchsiz dissosiyalansa ham, vodorod ionining asosiy manbai hisoblanadi. Hosil bo'lgan solodlar va solodlashgan tuproqlar gleylashgan profilga ega, gumusli – elyuvial va elyuuvial gorizontlari yaxshi rivojlangan. Tuproq kolloidli kompleksida  $Ca^{2+}$  va  $Mg^{2+}$  kationlari bilan birga  $Na^+$  va  $H^+$  ionlari ham uchraydi. Tuproq eritmasining reaksiyasi profilining yuqori qismida nordon, pastga tushgan sari u neytral va hatto ishqoriyga o'tishi mumkin.

Galogenli (sho'rtob) qatorga kiruvchi tuproqlar turli mintaqalarda uchraydi, ammo janubiy dasht, yarim cho'l va cho'llarda ayniqsa ko'p tarqalgan.

**Botqoq (gidromorf) li tuproq paydo bo'lish jarayoni.** Botqoq (asosan yo'sin va qiyoy) o'simliklari ta'sirida gleylanish va torf shaklidagi kuchsiz parchalangan organik qoldiqlar to'planishiga olib keladigan doimiy oshiqcha namlanish sharoitida rivojlanadi. Tuproq qatlamining oshiqcha namlanishi havodagi kislorodning tuproqqa erkin kirishiga to'sqinlik qiladi, qaysiki bu o'simlik qoldiqlarini energetik manba sifatida foydalanadigan va turli oksidli birikmalar kislorodini o'zlashtirib ularni zakisli shakllarga o'tkazadigan anaerob bakteriyalarning rivojlanishiga olib keladi. Bu tuproqning shilta bo'lishi (tiklanishi) **gleylanish**, hosil bo'lgan zakisli birikmalar bilan boyigan massa esa **gley** deb ataladi, qaysiki temir zakisining mavjudligi tufayli alif moyi, ko'kimtir yoki ko'k tusga ega. Shuningdek anaerob sharoit organik moddalarning to'planishi va konservasiyalanishiga ham sababchi bo'ladi, natijada tuproqda eng asosiy oziqa elementlari – azot va fosforlarning katta zahirasi vujudga keladi. Botqoq tuproq paydo bo'lish jarayoni natijasida shakllangan tuproqlarga, tayga – o'rmon zonasi, daryo sohillari, oshiqcha namlangan maydonlarda uchraydigan torfli, botqoq va torfli – botqoq tuproqlar kiradi.

**Lateritli tuproq paydo bo'lish jarayoni.** Iliq va yetarli nam iqlim (tropik va subtropik) sharoitida rivojlanadi, qaysiki bunda geologik ona jinslarning jadal nurashi va tuproq paydo bo'lishi jarayonlari bir tomondan kremnezemning yuvilishiga, ikkinchi tomondan esa – temir va alyuminiy bir yarim oksidlarining ajralib chiqishi va yuvilishi, shuningdek kaolinit tipidagi loyli minerallarning hosil bo'lishiga olib keladi.

Lateritli tuproq paydo bo'lish jarayoni ta'sirida turli xildagi tuproqlar, asosan nam subtropiklarning allitli, ferralitli, ferritli va ferrosiallitli tarkibli qizil va sariq hamda tipik ferallitli tuproqlari hosil bo'ladi.



**Tabiiy – antropogen tuproq paydo bo'lish jarayoni.** V.D.Muxa tomonidan mustaqil tuproq paydo bo'lish tipi tarzida ajratilgan: o'zining rivojlanishi bo'yicha aniq ifodalangan umumiy qonuniyatlariga va namoyon bo'lishida zonal xususiyatlarga ega.

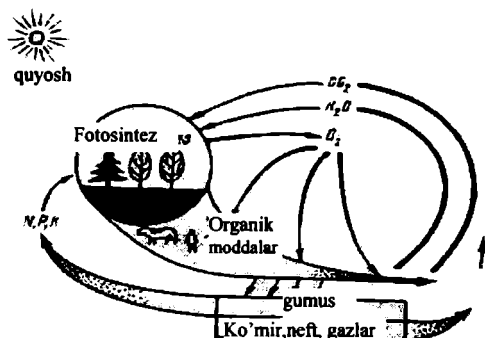
**Tabiatda moddalarning katta geologik va kichik biologik aylanishi.** Ma'lumki, tuproq tog' jinslaridan kelib chiqqan. Ammo yer betiga chiqib qolgan tog' jinslariga hali tirik organizmlar ta'sir etmagan davrda jinslarda faqatgina nurash jarayoni kechadi. Buning natijasida hosil bo'ladigan nurash mahsulotlari tarkibidagi o'simliklar uchun oziq moddalar hisoblangan kul elementlari (Ca, Mg, K, P, S kabilar) atmosfera yog'inlari ta'sirida yuviladi va yuza oqimlar hamda sizot suvlari ta'sirida dengizlar va okeanlarga olib borilib to'liq yoki qisman yotqiziladi, natijada dengiz cho'kindilari hosil bo'ladi.

Har yili suv oqimlari bilan jahon okeanlariga 20-25 mlrd.t. mineral zarrachalar oqizilib ketiladi, uning asosiy qismi tuproq zarrachalaridir. Yer tarixida kechadigan uzoq muddatli geologik jarayonlar tufayli dengizlar quruqlikka aylanib, undagi cho'kindilar yer betiga chiqib qoladi va u yana qator murakkab nurash jarayonlariga uchraydi. Quruqlik va okeanlar orasida kechadigan moddalarning ana bunday aylanishiga *katta geologik aylanish* deb aytiladi. O'zining yo'nalishi bilan bu aylanishda nurash po'sti jinslaridagi o'simliklar uchun zarur kul elementlari unda to'planmasdan, aksincha kamayib borib, kambag'allashuvi ro'y beradi.

Tog' jinslarining tuproqqa aylanishi bir vaqtning o'zida kechadigan nurash va tuproq paydo bo'lish kabi ikki jarayonning birgalikdagi ta'siri natijasida yuzaga keladi. Tuproq paydo bo'lish jarayoni faqat tirik organizmlar, jumladan, yuksak o'simliklar va mikroorganizmlarning o'zaro ta'siri tufayli kechadi. Tog' jinslari yuzasida o'sayotgan o'simlik ildizlari ma'lum chuqurlikkacha kirib boradi va uning ancha qismini egallaydi. Natijada jinslarda tarqoq holda bo'lgan kul elementlari tarzidagi oziq moddalar P, S, Ca, Mg, K singarilarni ildizlari orqali o'zlashtirib oladi va bunda azot ham to'plana boshlaydi. Jinslarda azotning hosil bo'lishi va to'planishi asosan mikroorganizmlarning biokimyoviy faoliyati natijasidir. O'simliklar havodagi karbonat angidridi, suv, kul elementlari, azot va quyosh nurlari energiyasidan foydalanib organik moddalarni sintezlaydi. Tarkibida kul moddalari bo'lgan o'simlik qoldiqlari tog' jinslarida va uning yuqori qismlarida to'plana boshlaydi. Bu moddalar o'z navbatida mikroorganizmlar uchun oziqa va energiya manbai hisoblanadi.

Organik qoldiqlar mikroorganizmlar ta'sirida parchalanib, uning bir qismi yangi organik modda-gumusga aylanadi. Bu moddalar mikroorganizmlar ta'sirida sekin parchalanib o'zgarganligi sababli jinslarning yuqori qismlarida to'plana boshlaydi, qisman esa minerallashib

azot va kul elementlari kabi oziq moddalarga ajraladi. Ana shu moddalar eritmaga o'tib, tuproqning mineral qismi va gumus moddalari bilan yangi kompleks, kam harakatli birikmalar hosil qiladi va yangi avlod o'simliklar ildizlari orqali ularni singdirib oladi. Natijada, jinslardagi kul elementlari shuningdek, azot oliy o'simliklar, mikroorganizmlar ta'sirida tuproqda yig'ila boshlaydi va qator biokimyoviy o'zgarishlarga uchraydi. Hosil bo'lgan yangi, ancha kam harakatchan shakldagi bu moddalar jinslarning yuqori qatlamlarida yig'iladi. Demak o'simlik hamda tuproqqa aylanayotgan tog' jinslari orasida kul elementlari va azotning aylanishi yuzaga keladiki, bu jarayon uzluksiz ravishda boradigan organik moddalarning sintezi va parchalanish jarayonlari bilan bog'liqdir. Buning natijasida tuproq unumdorligining muhim omili hisoblangan mineral va azotli oziq moddalarning tog' jinslari yuqori qismlarida asta-sekin biologik to'planishi yuz beradi. Moddalarning tabiatda ana shunday aylanishini V.R.Vilyams moddalarning *kichik biologik aylanishi* deb atashni tavsiya etadi (2- rasm).



2-rasm. Tabiatda moddalarning aylanishi

O'zining mohiyati bilan moddalarning geologik aylanishiga qarama-qarshi bo'lgan bu jarayon natijasida suvda oson eriydigan nurash mahsulotlari va organik moddalarning minerallashuvidan hosil bo'ladigan moddalarni o'simliklar o'zlashtirib oladi va natijada bu moddalar qisman yoki to'liq ravishda jinslarning yuqori qismlarida to'planib, ushlanib qolinadi. Tuproqqa aylanayotgan jinslarning yuqori qismlarida biologik aktiv yoki o'simliklar hayoti uchun zarur elementlarning to'planishi faqatgina o'simliklarga xos bo'lgan tanlab singdirish qobiliyati bilan chambarchas bog'liq. Yer taraqqiyotining ma'lum bosqichida yuzaga kelgan moddalarning

bu biologik aylanishi, geologik aylanish asosida ro'y beradi. Demak, bu har ikkala jarayon bir-biri bilan bog'lik holda boradi. Mineral va organik moddalarning parchalanishi natijasida hosil bo'ladigan va o'simliklar tomonidan o'zlashtirilmagan oziq moddalarning bir qismi atmosfera yog'inlari ta'sirida tuproqdan sizot suvlariga yuvilishi va geologik aylanishga qo'shilishi mumkin(2-rasm).

**Biogen moddalar (C, N, Ca, P, K) ning tuproqda hosil bo'lishi, o'zgarishi va aylanishi.** Biologik aylanish tuproq paydo bo'lishining asosini tashkil etishi bilan birga, tuproqqa aylanayotgan jins yuzasida mineral moddalar bilan bir qatorda quyosh nuri energiyasi ta'sirida ro'y beradigan fotosintez tufayli hosil bo'ladigan kimyoviy energiyaga boy bo'lgan organik moddalarning to'planish manbai ham hisoblanadi. Nobud bo'lgan o'simliklardagi organik moddalar parchalanganda ma'lum miqdorda kimyoviy energiya ajraladi va boshqa shakldagi energiyaga aylanadi. Bu energiya jinslarda biologik (organik) moddalarning ishtirokisiz kechishi mumkin bo'lmagan jarayonlarning rivojlanishi uchun sarflanadi. Tog' jinslaridagi dastlabki minerallar asta-sekin o'zgarib yangi tarkib, tuzilish va xossalarga ega bo'la boshlaydi hamda alohida tabiiy jism hisoblangan tuproqda to'plana boshlaydi.

Tuproq paydo bo'lish jarayonida o'simliklar hayoti uchun muhim hisoblangan 5 biofil element birikmalarining transformasiyasi (o'zgarishi) sodir bo'ladi (1-jadval).

1-jadval

Tuproq paydo bo'lish jarayonida ba'zi element birikmalarining transformasiyasi (o'zgarishi) natijalari (I.S.Kaurichev va boshqalar, 1989)

| Element    | Tog' jinslari, atmosfera (C,N) va tabiiy suvlardagi birikmalar                                                                                                                        | Tuproq uchun xarakterli bo'lgan birikmalarining yangi shakllari                                                                                                                                             |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1          | 2                                                                                                                                                                                     | 3                                                                                                                                                                                                           |
| Uglerod, C | Atmosferadagi CO <sub>2</sub>                                                                                                                                                         | Tuproq gumusli birikmalari va shuningdek organizmlarning organik qoldiqlari tarkibidagi uglerod                                                                                                             |
| Azot, N    | Ko'pchilik tog' jinslari tarkibida azot deyarli bo'lmaydi. Atmosferadagi molekulyar (N <sub>2</sub> ) azot. Tabiiy suvlardagi ammiak, nitratl va ba'zi boshqa birikmalarning qoldig'i | Tuproq gumusli birikmalari tarkibidagi azot. Biroz individual tabiatli (aminokislotalar kabi) azot saqlovchi organik birikmalar. ammoniyning tuzlari, nitratl. Tuproq tarkibidagi suvda eriydigan moddalar. |

| 1          | 2                                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fosfor, P. | Fosforit va apatit turidagi suvda qiyin eriydigan fosfatlar, temir, alyuminiy singarilarning qiyin eriydigan birikmalari       | Gumusli birikmalar tarkibidagi fosfor. O'ziga xos organik birikmalar tarkibidagi uncha ko'p bo'lmagan fosfor, Ca, Al, Fe, Mg va boshqa elementlarning turli darajada eriydigan amorf shaklidagi fosfatlar. Tuproq qattiq qismidagi sorbilangan (yutilgan) fosfatlar. Tuproq eritmasidagi fosfatlar. |
| Kaliy, K   | Slyudalar, gidroslyudalar, ba'zi dala shpatlari singarilarning kristallik panjaralaridagi o'simliklarga qiyin singuvchi kaliy. | Tuproqning singdirish kompleksi tarkibidagi almashinadigan ion shaklidagi kaliy, tuproq eritmasida eriydigan kaliy tuzi.                                                                                                                                                                            |
| Kalsiy, Ca | Asosan qiyin eriydigan mineral birikmalar, karbonatlar, fosfatlar, ba'zi fluoridlar (Flyuorit) va boshqa birikmalar            | Tuproq singdirish kompleksidagi almashinuvchi shakldagi kalsiy ionlari. Kalsiyning tuproq organik komponentlari bilan kompleks birikmalari, tuproq eritmasidagi kalsiy va uning eriydigan birikmalari.                                                                                              |

Tuproqda azot birikmalarining transformasiyasi ko'proq ro'y beradi. Bunda gumus tabiatiga xos azot saqlovchi organik moddalar bilan bir qatorda ma'lum miqdorda mineral shakldagi azot (umumiy azotga nisbatan 1 foizga yaqin) ham to'planadi:

- fosfatlarning biologik o'zgarishi natijasida mineral va mineral-organik birikmalari hamda tuproq tarkibidagi fosfatlarning o'simliklarga o'tuvchi, harakatchan formasi yuzaga keladi:

- tuproq minerallarining o'zgarishi va turli metallar kationlari hamda azotning biologik aylanishi natijasida kaliy, kalsiy, alyuminiy, magniy, marganes kabi o'simliklar uchun zarur mikro va makroelementlar kationlarining almashinuvchi, yutilgan shakllari hosil bo'ladi.

Tog' jinslaridan paydo bo'ladigan tuproqning o'ziga xos belgilarining yuzaga kelishida ishtirok etadigan, shuningdek, tuproq paydo bo'lishiga olib keladigan va bir vaqtning o'zida bir-biri bilan bevosita bog'liq holda kechadigan jarayonlar quyidagilar:

1. Tuproqda yangi minerallarning hosil bo'lishi va o'simliklar uchun tez o'tadigan harakatchan shakldagi elementlarning turli minerallaridan ajralib to'planishiga olib keladigan turli o'zgarishlar;

2. Jinslarning yuza va yuqori qismlarida organik moddalarning to'planishi va uning mineralashuvi hamda gumusli (chirindi) moddalarga aylanishi (gumusifikasiya) natijasida kul va azotli moddalarning to'planishi;

3. Mineral va organik moddalarning o'zaro ta'sirlashuvi natijasida turli darajada harakatchan organik-mineral birikmalarining hosil bo'lishi;

4. Tuproqning yuqori qismida qator biofil elementlar, jumladan oziq elementlarning to'planishi;

5. Tuproq paydo bo'lish jarayonida yuzaga keladigan mineral, organik va organik-mineral birikmalar tarzidagi elementlarning tuproq qatlamlarida harakati, aralashuvi va cho'kib to'planishi.

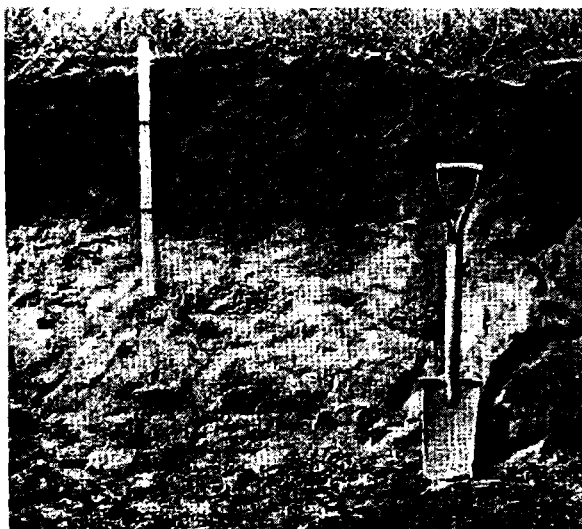
Tuproq tarkibidagi minerallar yer po'sti minerallariga nisbatan ancha tezroq parchalanadi. Tuproq paydo bo'lish jarayonida kechadigan nurashning borishida quyi molekulyar (soddaroq) organik kislotalar va gumusli kislotalar, shuningdek o'simliklar ildizlari va mikroorganizmlar ajratadigan karbonat angidridning ta'siri katta. Shuning natijasida tuproqda nurashning qator, dastlabki suvda eriydigan va kolloid shakldagi mahsulotlari hosil bo'ladi.

Shu bilan bir qatorda tuproqqa singadigan organik qoldiqlarning biokimyoviy parchalanishi natijasida, dastlabki organik moddalarning mineralanishi hamda gumusga aylanishi tufayli hosil bo'ladigan oraliq va oxirgi mahsulotlari to'planib boradi. Minerallarning nurash mahsulotlari bilan organik moddalarning mineralanishi va gumusga aylanish natijasida hosil bo'ladigan mahsulotlar orasidagi murakkab jarayonlar ta'sirida dastlabki g'ovak jinslarga xos bo'lmagan yangi birikmalar yuzaga keladi. Bu, tuproq va uning unumdorligining shakllanishida muhim rol o'ynaydi. Gumus kislotalarining tuzlari ishqoriy yer metallari, ayniqsa kalsiy bilan birikib suvda erimaydigan moddalar hosil qiladi va gel holida ular paydo bo'ladigan joyda to'plana boshlaydi hamda mineral zarrachalar yuzasini parda shaklida qoplab oladi, ularni yelimlab bir-biriga biriktiradi yoki zarrachalar orasidagi mayda qil yo'llar va bo'shliqlarda to'planadi. Gumus kislotalari bilan alyuminiy va temir gidrooksidlarining o'zaro ta'siri tufayli ham qator gumusli kompleks birikmalar hosil bo'ladi. Ularning harakatchanlik darajasi gumus kislotalarining tabiati va tuproq eritmasidagi kationlar hamda turli oksidlarning tarkibiga bog'liq. Gumus moddalarning yuqori disperslangan (mayda) gilli minerallar bilan o'zaro ta'sirlashuvi natijasida murakkab organik-mineral yaralmalar shakllanadi. Bu kompleks kolloidlarning tarkibi va disperslanish darajasi bir xil emas. Shuning uchun ham ular ancha kattaroq bo'lgan zarrachalar yuzasida turlicha mustahkamlikda birikadi. Mineral va

organik moddalarning o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladigan mahsulotlar g'ovak jinslarning qatlamlari orqali harakat qilib, molekulyar va kolloid eritmalar sifatida turli chuqurliklarga cho'kib yig'ila boshlaydi. Natijada dastlabki, deyarli bir xil tarkibli ona jinslar o'zining kimyoviy va mexanik tarkibi, fizik xossalari hamda tashqi belgilari bilan farq qiladigan qator qatlamlarga ajralib tabaqalanadi. Bir-biridan farq qiladigan bu alohida qatlamlar **tuproq gorizontlari** deb ataladi.(3-rasm)

Har bir tuproq gorizonti o'zining qalinligi, morfologik belgilari shuningdek, fizikaviy xossalari, mexanik, kimyoviy va mineralogik tarkiblari bilan farqlanadi. Muayyan tuproq gorizonti shu tuproqning kelib chiqishi va rivojlanish tarixini aks ettirganligi uchun ham V.V.Dokuchayev bu qatlamlarni **genetik gorizontlar** deb ataydi. Barcha tuproq gorizontlari yig'indisi tuproq profilini tashkil etadi.

**Tuproq paydo bo'lish energetikasi.** Tuproq paydo bo'lish jarayonlarining borishi uchun nihoyat katta energiya sarflanadi. Tuproqda to'planadigan energiyaning asosiy va muhim manbai — quyosh radiyasiyasi. Yer yuzasi quyoshdan har yili taxminan  $21 \cdot 10^{20}$  joul issiqlik oladi. Bu energiyaning asosiy qismi quruqlik yuzasidan namlik va okeanlar suvining bug'lanishi uchun hamda atmosfera bilan yer yuzasi orasida kechadigan issiqlik almashinishi, ya'ni iqlim va okean oqimlarining shakllanishi uchun sarflanadi.



3-rasm. Tuproqning tuzilishi

Yashil o'simliklar fotosintez uchun faqatgina 0,5 dan 5 foizgacha quyosh energiyasini o'zlashtiradi.

V. R. Volobuyevniig ko'rsatishicha, tabiiy sharoitda tuproq paydo bo'lish jarayonlari uchun sarflanadigan quyosh energiyasi asosan radiasiya balansi, nisbiy namlanish (yog'in miqdorining bug'lanishga nisbati) va biogeosenozning biologik aktivligi bilan belgilanadi. Madaniy dehqonchilik sharoitida agrotexnika tadbirlari tufayli tuproqda qo'shimcha ravishda yuzaga keladigai issiqlik va suv xossalari hamda rejimlari, shuningdek ekinlar hosili bilan bog'liq energiya, bu ko'rsatkichlarga qo'shiladi. Demak energetika ko'rsatkichlari tuproqning iqtisodiy unumdorligi ko'rsatkichlari (parametrlari) bilan bevosita bog'liq. Xullas, tuproq energetikasi quyosh energiyasining nafaqat yerda to'planishi, o'zgarishi va qaytishi bilan, balki moddalarning biokimyoviy tarzda to'planishi, harakati (migrasiyasi) hamda boshqa energiya massasining almashinish shakllari bilan ham belgilanadi.

Tirik organizmlarda to'planadigan energiya miqdori zonal va mahalliy tuproq- iqlim sharoitlariga bevosita bog'liq.

Jumladan, keng bargli o'rmonlarda har yili bir gektarga to'planadigan o'rtacha biomassa hisobiga 54,5 S uglerod yoki  $22 \cdot 10^7$  kJ energiya, o'tloq dashtlarda esa 2,5 S yoki  $10 \cdot 10^6$  kJ/ga energiya to'planadi (V. A. Kovda).

Quruqlikda to'planadigan biomassa ning umumiy energiya zahirasi  $6,15 \cdot 10^{19}$  kJ, Yerning gumusli qobig'ida esa bu energiya  $5,33 \cdot 10^{19}$  kJ ni tashkil etadi.

Tuproq paydo bo'lish va nurash jarayonlari natijasida, shuningdek, tuproqning mineral qismidagi energiya ham sezilarli o'zgaradi. Bu o'zgarishlar birlamchi minerallarning parchalanishi, ikkilamchi minerallar sintezi hamda dastlabki tog' jinslarining turli darajada maydalanishi (disperslanishi) bilan bevosita bog'liq.

Tuproqda to'planadigan energiyaning umumiy zahirasi unda sintezlangan organik va mineral moddalar, tuproq eritmasi va havosi shuningdek, tirik organik moddalaridagi energiya yig'indisidan iborat. Tuproqdagi nam va havo miqdorining hamda organik moddalar massasining yil davomida keskin o'zgarib turganligi sababli, tuproqning energetik rejimi ham mavsumiy (davriy) o'zgaradi. Bu o'zgarish ayniqsa madaniy tuproq paydo bo'lish jarayonlari energetikasini o'rganishda muhim ahamiyatga ega bo'lib, bunda moddalar biologik aylanishining jadalligi ortadi.

V.R.Volobuyev ayrim mo'tadil va subtropik mintaq qo'riq yer tuproqlari gumusi hamda tirik moddalarda to'planadigan energiya zahirasi ga doir quyidagi ma'lumotlarni keltiradi (2-jadval).

V. A. Kovda ta'kidlagandek, gumusdagi energiya zahirasi tuproq mineral qismi umumiy energiyasiga nisbatan ozroq bo'lsada, biosferaning hayotida nihoyat katta ahamiyatga ega. Tuproq paydo bo'lishining energetik

balansi V.R. Volobuyev bo'yicha quyidagilardan iborat: 1) fizik nurashga sarf bo'ladigan energiya; 2) kimyoviy nurash jarayonlarida minerallarning parchalanishiga sarflanadigan energiya (yillik miqdori 2 dan 62 j/sm<sup>2</sup> ni tashkil etadi); 3) biomassa mahsulotlarining parchalanishi uchun sarflanadigan o'rtacha yillik energiya (turli zonalarda yiliga 103 dan 8200j/sm<sup>2</sup> bo'ladi). Bu energiyaning uncha ko'p bo'lmagan qismi gumusda to'planadi; 4) barcha namning bug'lanishi uchun sarflanadigan energiya (tundrada yiliga 13200 j/sm<sup>2</sup>, nam subtropiklarda 246000 j/sm<sup>2</sup>); 5) tuproqdagi mexanik zarrachalar va turli tuzlarning mexanik ravishda ko'chirilishi uchun sarflanadigan energiya. 6) tuproq atmosfera sistemasida issiqlik almashinuvi jarayonlari uchun sarflanadigan energiya.

2-jadval

Gumus va o'simlik moddalaridagi energiya zahirasi, (kJ/sm<sup>2</sup>) 1 sm<sup>2</sup>  
ko'ndalang kesim prizmasida (V.R.Volobuyev)

| Landshaft zonasi va tuproq tipi                     | Gumusda<br>(0-20 sm ) | Tuproq<br>qatlamida<br>(0-100 sm) | O'simlik<br>moddasida |
|-----------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Cho'l, bo'z tuproq                                  | 4920                  | 13940                             | 2870                  |
| Quruq dasht, kashtan tuproq                         | 11890                 | 35260                             | 6150                  |
| Dasht, qora tuproq                                  | 29520                 | 94300                             | 10250                 |
| Janubiy tayga, chim-podzol tuproq                   | 15990                 | 22140                             | 58425                 |
| Keng bargli o'rmon, qo'ng'ir tusli<br>o'rmon tuproq | 22140                 | 48380                             |                       |
| Subtropik o'rmon, sariq va qizil<br>tuproqlar       | 19270                 | 39770                             | 292125                |
| Kserofit subtropik o'rmon,<br>jigarrang tuproq      | 26240                 | 62730                             |                       |

Demak, tabiiy landshaftlarda tuproqning paydo bo'lishi uchun bir yilda sarflanadigan eng kam energiya miqdori (8-20 kJ/sm<sup>2</sup>) tundra va o'zlashtirilmagan cho'llar zonasida bo'lib, o'rtacha sarflanish mo'tadil iqlimli mintaqalar (40-160 kJ/sm<sup>2</sup>) da va eng yuqori energiya sarfi tropik (246—287 kJ/ sm<sup>2</sup>) nohiyalaridadir.

### Mustaqil ishlash uchun savollar

1. Nurash mahsulotlari (ruxlyak) qanday jarayonlar tufayli paydo bo'ladi va ularning yaxlit jinslaridan farqi?
2. Tuproq paydo bo'lishidagi jarayonlar haqida nimalarni bilasiz?
3. Birlamchi tuproq paydo bo'lish jarayoni va uning rivojlanishini ta'riflang?



4. Tog' jinslari nurashi, qayta yotqizilishi natijasida qanday yangi xossalarga ega bo'ladi?

5. Tabiatda moddalarning katta geologik aylanishi deganda nimalarni tushunasiz?

6. Moddalarning kichik biologik aylanishida sodir bo'ladigan oziq moddalarning harakati, to'planishi va ahamiyatini so'zlab bering?

7. Biogen moddalar (C, Ca, P, K) ning hosil bo'lishi, o'zgarishi va aylanishining ahamiyati nimada?

8. Tabiatda moddalarning aylanishi to'g'risida nazariy va amaliy tushunchalarga bo'lgan munosabatingiz, misollar keltiring.

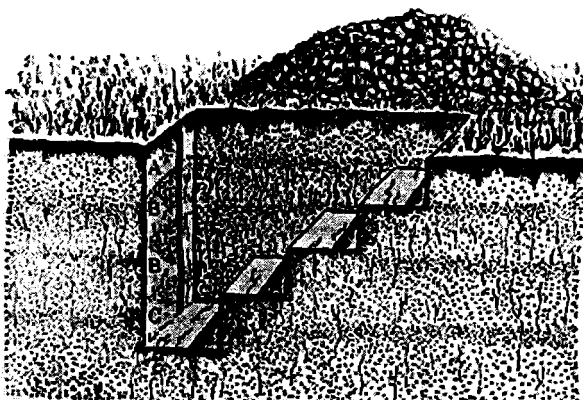
9. Tuproq paydo bo'lishida tuproqning o'ziga xos belgilarining yuzaga kelishi to'g'risida nimalarni bilasiz?

10. Tuproqda energiyaning to'planishi, sarfi ahamiyati haqida nimalarni bilasiz?

#### IV – BOB. TUPROQ PROFILINING TUZILISHI VA MORFOLOGIK BELGILARI

Tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida tuproqning ona jinslardan farq qiladigan muhim qator tarkibiy qismlari, xossalari va belgilari yuzaga keladi. Bu o'zgarishlar tuproqning profilida o'z aksini topgan bo'ladi. **Tuproq profili** - tuproq genetik gorizontlarining vertikal yo'nalish bo'yicha muayyan tarzda almashib turishi natijasida yuzaga keladigan tashqi qiyofasidir. Tuproq profilini tashkil etuvchi genetik gorizontlar o'ziga xos tashqi morfologik belgilari bilan ajralib turadi. Tuproqlar, sodir bo'ladigan ichki jarayonlarni, ularning paydo bo'lishi (genezisi) ni va rivojlanish tarixini namoyon etadigan, morfologik belgilar deb ataladigan, tashqi ko'rinishga ega. Ana shu belgilar asosida tuproqlarni ona jinslaridan va bir-biridan farqlab ajratish hamda tuproq paydo bo'lish jarayonlarining borishi, uning jadalligi haqida umumiy tasavvurga ega bo'lish mumkin. Tuproqning morfologiyasi haqidagi asosiy fikrlar V.V.Dokuchayev tomonidan aytilgan bo'lib, S.A.Zaxarov uni takomillashtirdi.

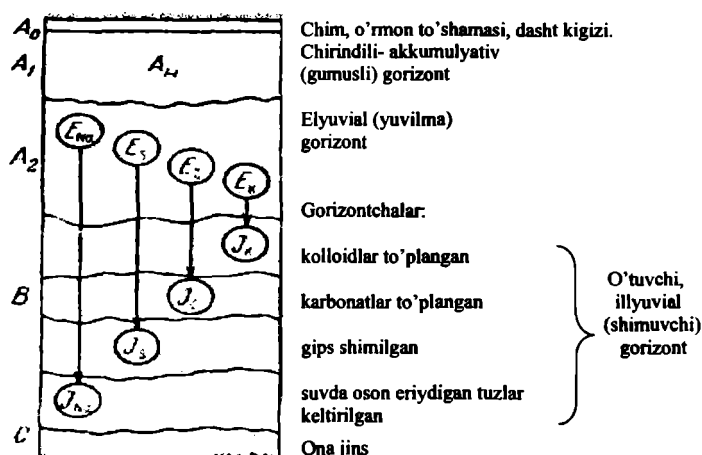
Tuproqning asosiy morfologik belgilariga: tuproq profilining tuzilishi, tuproq va uning alohida gorizontlarining qalinligi, rangi (tusi); mexanik tarkibi; strukturasi; qovushmasi; yangi yaralmasi va qo'shilmasi singarilar kiradi. Bularni o'rganish maqsadida tuproq chuqur (razrez) lari kovlanadi (4-rasm).



4-rasm. Tuproq chuquri (kesmasi)

**Tuproq profili (kesimi) ning tuzilishi.** Aytilganidek, tuproq profili qator genetik gorizontlardan iborat. Tuproq gorizontlari tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida paydo bo'ladigan va odatda yer yuzasiga

parallel yo'nalgan, deyarli bir xil tuzilishli hamda o'zining morfologik (tashqi) belgilari bilan ajralib turuvchi tuproq qatlamlaridir.



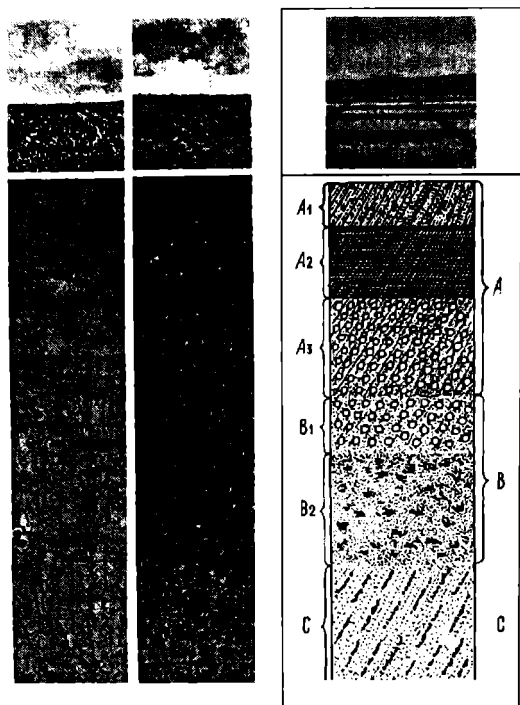
5-rasm. Tuproq profilining umumlashtirilgan ko'rinishi

Tuproq gorizontlari bir-biridan rangi (tusi), strukturasi, qovushmasi singari morfologik belgilari bilan farqlanadi. Ular har xil kimyoviy va mexanik tarkibga ega bo'lib, bu gorizontlarda biologik jarayonlar ham turlicha kechadi. Tuproq gorizontlarining tuzilishi tabiiy tuproq paydo qiluvchi jarayonlar hamda insonlarning yerdan foydalanishi tufayli o'zgarishi mumkin. Tuproq profilida bir qancha gorizontlar ajratiladi va ular ham qator gorizontchalarga bo'linadi. Har bir gorizont o'zining nomi va harfli belgilari (indekslari) ga ega (5,6- rasmlar)

$A_0$  - o'simliklarning organik qoldiqlaridan iborat organogen gorizont (o'rmon to'shamasi, dasht o'simliklari namati);

T - torfli organogen gorizont;

$A_1$  gumusli akkumulyativ (chirindi to'planadigan) gorizont;  $A_2$ -elyuvial, B - illyuvial yoki o'tuvchi, G - gley (berch) gorizont, C - ona jins, D-ostki g'ovak tog' jinslari bo'lib, C - dan o'zining litologik tarkibi bilan farqlanadi.  $A_h$  haydalma gorizont, ishlov beriladigan tuproqlardagi haydalma qatlam. Qo'riq yerlarda Ach gorizont - chimli qatlam ajratiladi.  $A_0$  va T organogen gorizontlari tuproq mineral qismining yuzasida to'shama sifatida paydo bo'ladi. Organik moddalar to'planadigan (akkumulyativ) gorizont (A) tuproq profilining yuqori qismida yashil o'simliklarning qurigan biomassasi to'planishidan hosil bo'ladi.



6-rasm. Tuproq profilining tuzilishi

Bu gorizont o'zining ifodalanishi, xarakteriga ko'ra gumusli akkumulyativ gorizont, tuproqning yuqori mineral qatlamida hosil bo'lib, ularda mineral moddalarning parchalanishi va ishqorsizlanishi ifodalanmagan;  $A_1$  gumusli-elyuvial, tuproq profilining yuqori gorizonti hisoblanib, unda morfologik va tarkibi jihatdan mineral moddalarning parchalanishi va ishqorsizlanishi ifodalangan (o'rmon, o'rmon-dasht, dasht zonalarida yaxshi shakllangan). A va  $A_1$  gorizontlari odatda boshqa gorizontlarga nisbatan ancha to'q, qoramtir tusli bo'lib, bunda eng ko'p miqdorda organik moddalar (gumus) va oziq moddalar to'plangan. Ishlov beriladigan tuproqlar profili odatda haydalma gorizontdan ( $A_h$ ) boshlanadi. Bu gorizont tuproq gumusli qatlam va qisman pastki gorizontlarning haydalishi tufayli hosil bo'ladi. Chimlanish jarayoni yaxshi boradigan qo'riq yerlarda (qora tuproqlar, kashtan va bo'z tuproqlarda) chim qatlami ( $A_{ch}$ ) yaxshi ifodalanadi. Elyuvial (yuvilma) gorizont ( $A_2$ ) tuproq mineral

qismining intensiv parchalanishi va bu mahsulotlarning pastki qatlamlarga yuvilib ketilishi jarayonlari natijasida paydo bo'ladi. U ochroq tusli. Illyuvial yoki o'tuvchi (oraliq) gorizont (B) elyuvial yoki gumus (chirindi) li gorizont ostida hosil bo'lib, ona jinslariga o'tuvchi qatlam hisoblanadi.

Elyuvial gorizontli tuproqlarda illyuvial gorizont yaxshi shakllanib, unda yuvilgan moddalar (tuproq paydo bo'lish mahsulotlari) qisman ana shu qatlamda to'plana boshlaydi. Shuning uchun shimilma gorizont ham deyiladi. Illyuvial gorizontning quyidagi turlari:  $B_{Fe}$  temir moddalari yuvilib keltirilgan.  $B_h$  - gumusli moddalar shimilgan,  $B_k$  - karbonatlar to'plangan,  $B_s$  sulfatlar va xloridlar keltirilgan.  $B_l$  - il (loyqa) zarrachalari keltirilib to'plangan qatlamchalari ajratiladi. Tuproqning yuqori qismidan moddalar yuvilib keltirilmaydigan sharoitda (qora tuproq, kashtan va bo'z tuproq kabilarda) B - gorizont illyuvial hisoblanmasdan balki gumusli akkumulyativ gorizontdan jinslarga o'tuvchi qatlamdan iborat. U ko'pincha struktura va qovushmasiga ko'ra  $B_1$   $B_2$  gorizontchalariga ajratiladi.

Gley (berch) gorizonti (G) - gidromorf tuproqlarda hosil bo'ladi. Doimiy yoki uzoq muddatli suv bosib turadigan o'ta nam va erkin kislorod yetishmaydigan sharoitda, tuproqda anaerob-qaytarilish jarayonlari boradi. Natijada temir, marganesning va alyuminiy harakatchan shaklining to'liq oksidlanmagan (zakis) birikmalari yuzaga keladi hamda o'ziga xos qiyofa, ya'ni ko'kimtir, kulrang-zangori yoki xira yashil tus beradi. Agar gleylanish boshqa gorizontlarda ham ifodalangan bo'lsa, ularning harfli indeksleri yoniga "g" deb yozib qo'yiladi. Masalan, Ag, Bg va hokazo.

Ona jins (C) tuproq paydo bo'lish jarayonlari kam ta'sir etgan g'ovak jinslardan iborat. Tuproq osti tub jinslari (D), odatda tuproq gorizontlari muayyan jinslarda paydo bo'lib, uning ostida esa boshqa xossalarga ega jinslar mavjud bo'lganda ajratiladi. Har bir tuproq tipi uchun o'ziga xos gorizontlar xarakterli bo'lib, ba'zan bu gorizontlar ayrim tuproqlar profilida bo'lmasligi mumkin.

**Tuproq va uning ayrim gorizontlari qalinligi.** Tuproqning umumiy qalinligi deb, uning yuzasidan boshlab ona jinsigacha bo'lgan gorizontlar (sm da ifodalangan) yig'indisiga aytiladi.

Demak, tuproq qalinligi uning  $A_0 + A_1 + A_2 + B_1 + B_2$  kabi gorizont va gorizontchalarining C (ona jinsi) gacha barcha yig'indisidir. Turli tuproqlarning qalinligi har xil bo'lib, 40-50 sm dan 100-150 sm gachadir. Ammo O'rta Osiyoning qadimdan sug'orilib kelinayotgan madaniy (agroiirrigasion qatlamli) voha tuproqlarining qalinligi 250-300 sm va undan ham oshadi. Tuproqlarning umumiy qalinligidan tashqari ularning alohida genetik gorizontlari qalinligini aniqlash ham agronomik nuqtai nazardan muhim ahamiyatga ega. Tuproq unumdorligini belgilashda, yerga ishlov

berish, meliorativ tadbirlarni olib borishda hamda tuproq paydo bo'lish jarayonlarining borishini o'rganishda bu ko'rsatkich e'tiborga olinadi.

Ayrim gorizontlar qalinligini belgilashda tuproq yuzasidan boshlab, uning yuqori va quyi chegarasini ko'rsatib sm.da ifodalash ancha qulay (masalan,  $A_0=0-3$  sm.  $A_1=3-18$ ,  $A_2=18-30$ ,  $B_1=30-45$  va x.k.).

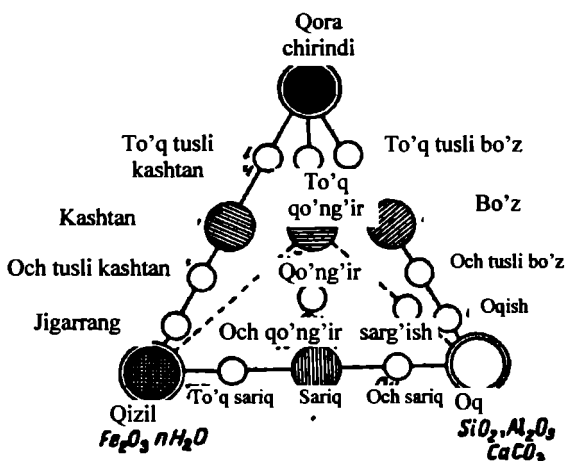
**Tuproqning rangi (tusi)** ko'zga yaqqol tashlanib turadigan eng muhim morfologik belgilardan biridir. Tuproqning rangi (tusi) unda kechadigan jarayonlarni ifodalab, tuproqlarni muayyan tiplarga kiritish imkonini beradi. Shuning uchun ham aksariyat tuproqlar uning rangi, tusiga ko'ra nomlanadi (podzol, qizil va sariq, qora, bo'z tuproqlar va h.k.)

Tuproqning rangi va tuslarida tuproq paydo bo'lish jarayonlari yaqqol aks etgan bo'ladi. Shuning uchun ham bu belgi tuproqda kechadigan ko'plab jarayonlarni va tuproqning kelib chiqish mohiyatini tushinishda alohida ahamiyatga ega. Tuproqning rangi uni tashkil etgan moddalar tusi hamda tuproqning fizik holati va namlik darajasi bilan aniqlanadi. Tuproq rangini belgilovchi eng muhim moddalar jumlasiga: 1) gumus, 2) temir birikmalari, 3) kremnezem birikmalari va ohak moddalari singarilar kiradi(7- rasm).

Tuproqda organik modda, gumus qancha ko'p bo'lsa, uning tusi shuncha qoramtir bo'ladi. Tuproq tarkibidagi temir oksidi birikmalari tuproqqa qizil, to'qsariq va sariq tus, temirning to'liq oksidlanmagan birikmasi (zakisi) - ko'kintir, zangori, yashil tusni beradi. Masalan botqoq tuproqlarida uchraydigan vivianit ( $Fe_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$ ) tuproqqa yashilsimon ko'k tus beradi. Kremnezem ( $SiO_2$ ), kalsiy karbonati ( $CaCO_3$ ) va kaolinit ( $H_2Al_2Si_2O_8 \cdot 2H_2O$ ) oq va oqish tus beradi, ba'zan oqish tus gips ( $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ) va suvda oson eruvchi tuzlar ( $NaCl$ ,  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$  va boshqa) ishtirokida ham yuzaga keladi.

**Tuproqning mexanik tarkibi.** Dala sharoitida o'rganilayotganda mexanik tarkibi tashqi belgilari asosida va barmoqlar orasida ezgilab taxminan qancha qum va loy zarrachalari borligiga qarab aniqlanadi. Shu maqsadda loyli halqalar qilib qum, qumloq, qumoq yoki soz tuproq ekanligini o'rganish ham mumkin. Mexanik tarkibiga doir aniq ma'lumotlar laboratoriya analizlari asosida olinadi.

**Tuproq strukturasi.** Tuproqning alohida agregat bo'laklar (donachalar) ga ajralib ketishiga tuproq strukturasi deyiladi. Bu agregatlar turli mexanik elementlarning bir-biriga birikishidan hosil bo'ladi. Struktura bo'lakchalarining shakli, o'lchami va sifat tarkibi turli tuproqlar hamda ularning alohida gorizontlarida har xil bo'lib, S.A.Zaxarov bo'yicha asosan: kubsimon, prizmasimon va plitasimon kabi 3 tipga va o'z navbatida turlar hamda xillarga ajratiladi (3-jadval va 8 -rasm).



7- rasm. Tuproq rangi (tusi)ning nomini aniqlashda foydalaniladigan.  
S.A. Zaxarov uchburchagi

**Tuproq qovushmasi** - tuproq zichligi va g'ovakligining tashqi ifodasidir. Zichligiga ko'ra tuproqlar qovushmasi quyidigalarga bo'linadi:

1. **J u d a z i c h q o v u h m a** - tuproq chuqurini belkurak bilan kavlashning deyarli imkoni yo'q, misrang yoki metindan foydalanishga to'g'ri keladi.

2. **Z i c h q o v u s h m a** - chuqur ketmon yoki belkurak yordamida ancha qiyinlik bilan kavlanadi. Bunday zichlik og'ir qumoq va soz mexanik tarkibli tuproqning illyuvial gorizonti uchun xarakterli.

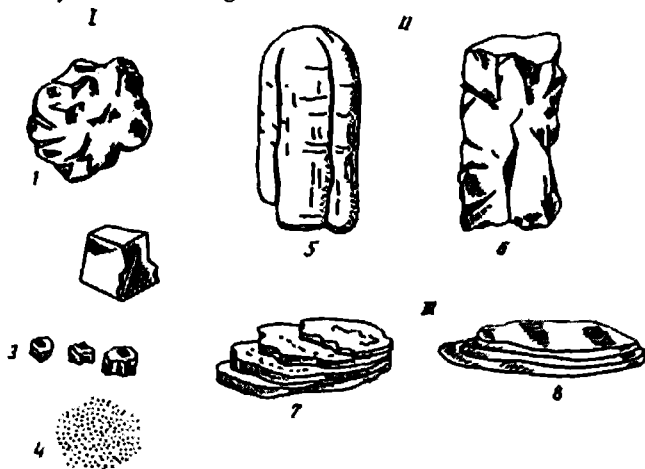
3. **G' o v a k q o v u s h m a** - chuqur oson kovlanadi, belkurak bilan tashlangan tuproq mayda bo'laklarga sochilib ketadi. Uvoqli donador, strukturali qumoq va soz tuproqlar hamda yetiltilib ishlov berilgan tuproqlarning haydalma qatlami uchun xos.

4. **S o c h i l m a q o v u s h m a** - qumli va qumloq tarkibli tuproqlarning quruq haydalma gorizontlari uchun xarakterli.

Qovushma tuproqni agronomik jihatdan baholashning muhim ko'rsatkichidir.

**Tuproqning yangi yaralmasi va qo'shilmasi.** Tuproq paydo bo'lish jarayonlarida vujudga keladigan va tuproq gorizontlarida to'planadigan turli shakl va kimyoviy tarkibli moddalarga **y a n g i y a r a l m a** deb ataladi.

Tuproqda boradigan fizikaviy, kimyoviy hamda biologik jarayonlar natijasida o'simlik va hayvonot olamining bevosita ta'siridan hosil



8- rasm. Tuproq strukturasi turlari va shakllari (S.A.Zaxarov bo'yicha)  
I kubsimon tip: 1- yirik uvoqli; 2- yong'oqsimon; 3- donador;  
4- changsimon.

II prizmasimon tip: 5- ustunsimon; 6- yirik prizmatik.

III plitasimon tip: 7- yassi qatlamsimon; 8- yaproqsimon.

bo'lishiga ko'ra kimyoviy va biologik yangi yaralmalar ajratiladi. Kimyoviy yangi yaralma tuproqdagi turli kimyoviy jarayonlar tufayli hosil bo'ladigan har xil birikmalardan iborat. Tarkibiga ko'ra yangi yaralmalar: suvda oson eriydigan tuzlardan, asosan natriy xlorid, natriy sulfat, kalsiy va magniy oksid va gidrooksidlari (odatda fosfor kislotasi bilan birga), temirning oksid birikmalari va chirindi moddalardan iborat bo'lishi mumkin.

Tuproq jonivorlarining hayot-faoliyati va o'simliklar ildizining rivojlanishi davrida paydo bo'lgan joylarda har xil organik birikmalar hamda ayrim jonivorlar organizmi orqali chiqarilgan moddalar biologik yangi yaralma deb ataladi. Bularga kaprolitlar - yomg'ir chuvalchaglari chiqindilari; krotovinalar - yer kavlaydigan hayvonlar (ko'rsichqon, yumronqoziq, sug'urlar kabilar) ning bo'sh yoki chiqindilar bilan to'ldirilgan yo'llari; yirik ildizlar chirishidan to'planadigan ildiz qoldiqlari; struktura bo'laklari ustida qoldirilgan nozik ildiz yo'llari - dendritlar singarilar kiradi.



Tuproqdagi yangi yaralmalar xarakteriga ko'ra tuproq genezisi va uning agronomik xossalari haqida tasavvurga ega bo'lish mumkin. Jumladan, tuproqning yuqori gorizontlarida ko'kintir va qo'ng'ir zang dog'larining bo'lishi, bu tuproqlarning botqoqlanish sharoitida vujudga kelganini ifodalaydi. Agar bu alomat hozirgi vaqtda paydo bo'layotgan bo'lsa, qishloq xo'jalik ekinlari uchun juda noqulay sharoit hisoblanadi.

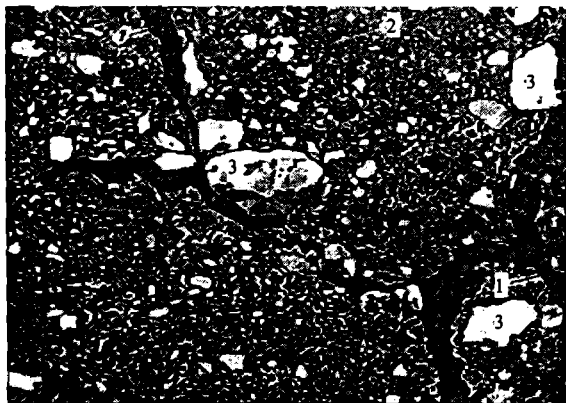
3- jadval

Tuproq strukturasi bo'laklarining klassifikatsiyasi

| Turlar       | Xillar                                                     | Bo'laklarning kattaligi            |
|--------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|              | <b>I tip Kubsimon</b>                                      |                                    |
| Palaxsasimon | yirik palaxsasimon<br>mayda palaxsasimon                   | > 10 sm<br>10 – 1 sm               |
| Kesaksimon   | yirik kesaksimon<br>o'rta kesakli<br>mayda kesakli         | 10–3 mm<br>3–1 mm<br>1–0,5 mm      |
| Yong'oqsimon | yirik yong'oqsimon<br>yong'oqsimon<br>mayda yong'oqsimon   | >10 mm<br>10–7 mm<br>7–5 mm        |
| Donador      | yirik donador<br>donador<br>mayda donador                  | 5–3 mm<br>3–1 mm<br>1–0,5 mm       |
|              | <b>II tip Prizmasimon</b>                                  | >5 cm                              |
| Ustunsimon   | yirik ustunsimon<br>ustunsimon<br>mayda ustunsimon         | 5–3 cm<br><3 cm                    |
| Ustunli      | yirik ustunli<br>ustunli                                   | 5–3 cm<br>3 cm                     |
| Prizmasimon  | yirik prizmasimon<br>prizmasimon<br>mayda prizmasimon      | 5–3 cm<br>3–1 cm<br>1–0,5 cm       |
|              | <b>III tip Plitasimon</b>                                  |                                    |
| Plitali      | slanessimon<br>plitasimon<br>plastinkasimon<br>Yaproqsimon | >5 mm<br>5–3 mm<br>3–1 mm<br><1 mm |
| Tangasimon   | yirik tangachasimon<br>mayda tangachasimon                 | 3–1 mm<br><1 mm                    |

**Qo'shilma** deb, tuproq paydo bo'lish jarayonlari bilan bog'lik bo'lmagan, lekin keyinchalik tashqaridan aralashib qo'shilib qolgan organik va mineral moddalarga aytiladi. Hayvonlarning suyagi, turli chig'anoqlar, o'simlik qoldiqlari biologik qo'shilma bo'lib, tosh, shag'al va boshqa jism bo'laklari mineral qo'shilma hisoblanadi. Bulardan tashqari ko'mir bo'lakchalari, uy hayvonlari suyaklari, uy-ro'zg'or buyumlari siniqlari (sopol va chinni idish bo'laklari) va insonlarning suyaklari kabi narsalar arxeologik qo'shilmalardir. Bu qo'shilmalarni o'rganish natijasida tuproqning yoshi va insonlarning tuproqqa ta'siri tarixini aniqlash mumkin.

**Tuproq profilining mikromorfologik tuzilishi.** Tuproq makromorfologik belgilari bilan bir qatorda oddiy ko'z bilan ilg'ash qiyin bo'lgan ammo faqat polarizasion (qutblashtiruvchi) mikroskop orqali, maxsus usullardan foydalanib o'rganish mumkin bo'lgan mikromorfologik xususiyatlari bilan ham xarakterlanadi. Tuproqning mikromorfologik belgilarini o'rganish usulini dastlab nemis olimi V.Kubiyeen ishlab chiqqan va keyinchalik ko'plab tuproqshunoslar (Myukenzauzen, Yariлова, Porfenova, Dobrovolskiy) tomonidan takomillashtirilgan. Bu usul qovushmasi buzilmagan tuproq namunalari shliflarini polarizasion mikroskopda o'rganishga asoslangan (9- rasm).



9- rasm. Shlifda tuproq namunasining qutblashtiruvchi mikroskopda ko'rinishi

1- kovakliklar; 2- skletli plazma; 3- skletli plazmada tarqalgan, birlamchi minerallar kristallari.

Mikromorfologik metod tuproqning mikrotuzilishi va mikroqovushmasini kovakligini tuproqning alohida komponentlari (tarkibiy

qismlari) tarkibini o'rganish imkonini beradi. Shliflarda tuproqning skelet va plazmasi ajratiladi.

Skeleti 2 mkm dan yirik minerallardan (asosan birlamchi minerallardan) plazmasi esa o'lchami 2 mkm dan kichik nozik zarralardan iborat. Plazma gilli minerallardan, silikatsiz ikkilamchi temir va alyuminiy oksidlaridan va gumusdan iborat bo'lib, tarkibi jihatidan gilli, gumus gilli, karbonat gilli, temir gilli gruppalariga bo'linadi. Shliflarda g'ovakligi, agregatlanish xarakteri va tuproq paydo bo'lish jarayonlarini ifodalovchi turli yangi yaralmalar yaxshi ko'rinib turadi.

**Tuproq morfologik belgilarini o'rganishning tuproqshunoslikdagi ahamiyati.** Tuproq morfologik belgilarini o'rganish tuproq paydo qiluvchi jarayonlarni hamda ayrim gorizontlarning tarkibi, xossalari, xarakteri asosida tuproq tiplari, tipchalari va turlarini aniqlash imkoniyatini beradi va tuproqlarni aniqlash uchun zarur. Tuproqlarni aniqlash uni u yoki bu tipga, tipchaga, xil va ayirmalarga mansub ekanligini aniqlashga imkon beradi.

Masalan, agarda tuproq qora tusli, donador yoki mayda kesakli strukturali, uning qora tusli chirindili qatlami 50-70-100 sm ga ega, va nihoyat chirindi osti qatlam xlorid kislotasi ta'sirida qaynasa (ya'ni karbonatlilikning belgisi), bunday tuproqni biz ishonch bilan qora tuproqlar tipiga kiritishimiz mumkin. Yuqorida qayd etilgan xususiyatlar qora tuproqlarni bildiradigan tip belgilari hisoblanadi. Tipga xos bo'lgan belgilarning qay darajada ifodalanishiga ko'ra o'z navbatida tipchalarga bo'linadi. Masalan, qora tuproqlar podzollangan, ishqorsizlangan, tipik, oddiy va janubiy tipchalarga bo'linadi. Ular bir-birlaridan qoramtir tusning namoyon bo'lish darajasi, chirindili qatlamining qalinligi (qalin 1 m, o'rtacha 60-80 sm, kam < 60 sm va h.k.), strukturasining xarakteri va kislota ta'sirida qaynash chuqurligi kabi belgilari bilan farq qiladi. Tipchalar o'z navbatida avlodlarga, avlodlar turlarga, ular xillarga, xillar esa ayirmalarga bo'linadi.

Shunday qilib, tuproqlarning morfologik belgilarini o'rganishdan maqsad, ularni aniqlashda qaysi tip, tipcha, avlod, tur, xil va ayirmalardagi tuproq ekanligini aniqlashdan iboratdir. Bundan tashqari tuproqlarning morfologik belgilari ularning ichki xossalari bilan bog'liq bo'lib, kimyoviy tarkibi va fizikaviy xossalarini ham bildiradi va yaqincha aniqlashga yordam beradi.

### **Mustaqil ishlash uchun savollar**

1. Tuproq profili va uni tashkil etuvchi genetik gorizontlarni tushuntiring?
2. Tuproqning asosiy morfologik belgilariga nimalar kiradi?

3. Gumusli – akkumulyativ ( $A_1$ ), elyuvial ( $A_2$ ) va illyuvial (B) gorizontlarning hosil bo'lishi, tarkibi va ularda moddalar harakatini tushuntiring?

4. Tuproqlarning o'rtacha qalinligi qancha u nimaga bog'liq?
5. Tuproq strukturasi bo'laklarining klassifikatsiyasini aytib bering?
6. Tuproq rangi va uni belgilovchi eng muhim moddalarni ta'riflang?
7. Tuproq qovushmasi qanday xillarga bo'linadi?
8. Tuproqning yangi yaralmasi va qo'shilmasi deb nimaga aytiladi?
9. Tuproq profilining mikromorfologik tuzilishi va uni o'rganish usullarini ta'riflang?

## V – BOB. TUPROQ VA TUPROQ PAYDO QILUVCHI JINSLARNING MINEROLOGIK TARKIBI

Mustaqil tabiiy jism - tuproq qattiq (mineral va organik zarrachalar), suyuq (tuproq eritmasi), gazmison (tuproq havosi) va tirik jonivorlar (tuproq organizmlari) kabi bir-biri bilan bevosita bog'liq bo'lgan turli qismlardan iborat ko'p fazali dispers (turli zarrachalar to'plamidan tashkil topgan) sistemadir.

Tuproqning mineral qismi uning massasiga nisbatan 95-99 foizni tashkil etib, organogen (torfli) tuproqlarda esa 1-10 foiz atrofida bo'ladi. Turli tog' jinslaridagi mineral zarrachalar tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida tuproqqa o'tib to'planadi.

**Asosiy tuproq paydo qiluvchi ona jinslar.** Turli omillar, jumladan o'simlik va mikroorganizmlar ta'sirida mineral qismi o'zgarib tuproqqa aylanayotgan g'ovak holdagi tog' jinslariga *tuproq paydo qiluvchi* yoki *ona jinslar* deb ataladi.

Ona jinslar tuproqning material asosi bo'lib, tuproq paydo qiluvchi jinslarning mexanik, mineralogik va kimyoviy tarkibi va shuningdek fizik, kimyoviy, fizik-kimyoviy xossalari unda shakllanayotgan tuproqlarga bevosita ta'sir etadi. Bu tarkibiy qismlar va xossalar keyinchalik tuproq paydo qiluvchi omillar ta'sirida asta-sekin turli darajada o'zgarib boradi.

Tuproq ona jinslari o'zining kelib chiqishi, tarkibi, tuzilishi va xossalari bilan keskin farq qiladi. Shuning uchun ham unda o'sadigan o'simliklar hamda mikroorganizmlarning rivojlanishi va nihoyat tuproqning paydo bo'lishi uchun bir xil sharoit mavjud bo'lmaydi. Tuproqning sifat ko'rsatkichlari, jumladan potensial unumdorligi darajasi va agronomik qimmati ko'pincha ona jinslar xarakteri bilan bevosita bog'liq. Tuproq paydo qiluvchi jinslar Yerning qattiq qobig'ini va litosferasini tashkil etuvchi turli tog' jinslaridan hosil bo'ladi. Barcha tog' jinslari kelib chiqishiga ko'ra: *magmatik*, *cho'kindi* va *metamorfik* gruppalariga ajratiladi.

Hozirgi vaqtda magmatik va metamorfik jinslari yer yuzasi quruqlik qismiga juda kam chiqib turgan bo'lib, ular qalin qavatli cho'kindi jinslar bilan qoplangan. Turli tuproqlar Qaynazoy erasining oxirgi - to'rtlamchi davr g'ovak cho'kindi jinslarida shakllangan. To'rtlamchi davrga xos jinslar esa o'zining g'ovakligini yo'qotib zich jinslarga aylangan.

To'rtlamchi davr cho'kindi jinslari tub (magmatik va metamorfik) jinslarning nurashi va ular mahsulotlarining suv, shamol va muzliklar ta'sirida qayta yotqizilishi natijasida hosil bo'ladi. Bu jinslarning paydo bo'lishi hozir ham davom etib kelmoqda. Cho'kindi jinslar tub jinslardan farqlanib tuproq paydo bo'lishi uchun qator qulay sharoitlarga, jumladan, g'ovak qovushmasi, g'ovakligi, suv o'tkazuvchanligiga, nam saqlab turishi

va singdirish qobiliyatining yuqori bo'lishi kabi xususiyatlarga ega. Tuproqning paydo bo'lishi tog' jinslarining nurashi va nurash mahsulotlarining olib ketilishi va qayta yotqizilishi bilan bog'liq.

Aytilganidek, to'rtlamchi davr g'ovak cho'kindi jinslari asosiy tuproq paydo qiluvchi jinslar hisoblanadi. Ana shu jinslarda deyarli barcha hozirgi zamon tuproqlari shakllangan. Kelib chiqishi (genezis)ga va hosil bo'lish sharoitlariga ko'ra to'rtlamchi davr cho'kindilari turli tarkib, tuzilish, g'ovakligi va har xil xossalari bilan xarakterlanadi. Bu o'z navbatida tuproq paydo bo'lish jarayonlarida va hosil bo'ladigan tuproqlar unumdorligida aks etgan bo'ladi.

Barcha tuproq paydo qiluvchi yoki ona jinslar kelib chiqishiga ko'ra quyidagi gruppalariga: elyuvial, delyuvial, elyuvial-delyuvial, kollyuvial, delyuvial-kollyuvial, soliflyuksion, delyuvial-soliflyukasion, allyuvial, ko'l-allyuvial, prolyuvial, allyuvial-prolyuvial, muz yotqiziqlari, flyuvioglyasial, dengiz, eol, agro-irrigasiya yotqiziqlari va lyoss jinslariga bo'linadi.

Bu jinslar o'zining tashqi ko'rinishi, belgilari, tuzilishi va shuningdek kimyoviy mineralogik va mexanik tarkibi bilan farqlanadi.

**Elyuvial jinslar va elyuviy** – tub jinslar nurash mahsulotlarining nurash qobig'ida, o'z joyida qolib to'planishidan hosil bo'ladi.

**Delyuvial jinslar yoki delyuviy** deb, nurash mahsulotlarining yomg'ir va erigan qor suvlari ta'sirida qiyaliklarning quyi qismlari va tog' yonbag'irlariga keltirib, to'planishidan hosil bo'ladigan yotqiziqqlarga aytiladi.

**Allyuvial yotqiziqlar yoki allyuviy** – doimiy oqar suvlar-daryolar faoliyati bilan bog'liq yotqiziqlardir. Toshqinlar natijasida daryo sohillari va daryo bo'ylarida ko'p to'planadi.

Allyuvial yotqiziqlar qatlamli ekanligi va yaxshi saralanganligi bilan xarakterli. Allyuvial yotqiziqlar uchun mineral donachalarning yaxshi yumaloqlanganligi xarakterli. Ular qadimgi va hozirgi zamon allyuvial jinslarga ajratiladi.

Allyuvial yotqiziqlar Amudaryo, Sirdaryo, Qashqadaryo, Zarafshon, Surxondaryo, Chirchiq, Ohangaron, Murg'ob, Tajan daryolari vodiylarida, sohil va deltalarida keng tarqalgan bo'lib, ko'pgina gidromorf tuproqlarning ona jinsi hisoblanadi.

**Prolyuvial yotqiziqlar yoki prolyuviy** – tog'li o'lkalarda bahorda erigan qor suvlari va vaqtincha kuchli jala yog'in suvlari-sel oqimlari natijasida hosil bo'ladi. Prolyuviy tog' yonbag'irlari va tog'oldi yoyilma konuslarida keng tarqalgan.

Prolyuviy yaxshi saralanmagan yirik parchali aralash jinslardan iborat. Prolyuviy O'rta Osiyoning tog' vodiylarida (Farg'ona, Zarafshon) va shuningdek, tog' oldi baland tekisliklarda keng tarqalgan.

**Muzlik yotqiziqlari yoki morenalar** – muzliklar keltirib aralash holda yotqizilgan gil, qum, qirrali va silliqlangan shag'al toshlardan iborat jinslardir.

**Flyuvioglyasial yoki muzlik suvlari yotqiziqlari** – muz suvlarning kuchli oqimi bilan bog'liq. Bu oqimlar o'z yo'lida uchragan morenalar va boshqa xil yotqiziqlar (jumladan, tub jinslar)ni yuvib ketib yotqizgan bo'ladi. Muzliklar atrofida asosan yumaloqlangan yirik shag'al va yirik qum, qumloqlar to'planadi.

**Dengiz yotqiziqlari.** Bu jinslar qadimgi dengiz o'mida va to'rtlamchi davrda dengiz transgressiyasi va regressiyasi natijasida hosil bo'lgan yotqiziqlardan iborat. Dengiz yotqiziqlari odatda qatlamli bo'lishi, yaxshi saralanganligi va tuzlarni ko'p saqlashi bilan xarakterlanadi.

**Eol yotqiziqlari** – shamolning turli tog' jinslari zarrachalarini uchirib olib ketishi va yotqizishi natijasida hosil bo'ladi.

Shamol faoliyati, ayniqsa quruq iqlimli cho'l zonasida kuchli bo'lib qum barxanlari, qum tepachalari, gryada qumlari va mo'tadil iqlimli dengiz qirg'oqlari hamda daryo vodiylarida o'ziga xos qum tepalari –dyunalar shaklidagi relyeflar yuzaga keladi.

**Lyoss va lyossimon yotqiziqlar.** Bularga lyoss va lyossimon qumoqlar kabi o'ziga xos qator belgilari bilan ajralib turadigan to'rtlamchi darv yotqiziqlari kiradi. Bu jinslar MDH-Yevropa qismining janubiy va janubi-sharqiy rayonlarida shimoliy Kavkaz va O'rta Osiyoda keng tarqalgan. Lyoss va lyosli jinslarda tabiiy unumdorligi yuqori bo'lgan bo'z tuproqlar, qora, kashtan tuproqlar hosil bo'ladi.

O'rta Osiyodagi to'rtlamchi davr jinslari orasida **agroirrigasiya yotqiziqlari** alohida o'rin tutadi. Bu jinslarning hosil bo'lishi sug'orilib dehqonchilik qilinadigan sharoitda insonlar faoliyati bilan bevosita bog'liq.

Qadimdan sug'orilib kelinayotgan (Zarafshon va Farg'ona vodiysi, Xorazm, Murg'ob va Tajan) vohalarida sug'orish suvidagi loyqalarning erga o'tirishidan, go'ng, paxsa devorlari kabilar solingan maydonlarda 2-3 metrgacha qalinlikdagi yotqiziqlar hosil bo'lgan va ularda o'ziga xos voha tuproqlari shakllangan.

**Tuproq va ona jinslarning minerologik tarkibi.** Tuproq qattiq fazasi mineral qismining manbasi turlicha hosil bo'lgan va tarkibga ega tog' jinslar va minerallar hisoblanadi. Yer betiga chiqib qolgan zich tog' jinslari amalda unumdorlikka ega emas.

Tuproq paydo bo'lishi faqat o'simlik ildizlarining kirib borishi, nam to'planishi, havo almashinishi va qulay oziq moddalar mavjud bo'lgan, g'ovak substratda sodir bo'ladi. Ushbu xossalar tog' jinslari va minerallarning nurash jarayoni tufayli vujudga keladi.

Tuproq xossalari ko'pchilik hollarda tog' jinslarining nurashi jarayonida hosil bo'lgan birlamchi va ikkilamchi minerallarning kimyoviy tarkibiga, kristall tuzilishi va miqdoriga bog'liq.

Zich magmatik tog' jinslari va maydalangan (g'ovak) jinslar mineralogik tarkibi bir – biridan farq qiladi. Masalan, magmatik jinslar tarkibida ko'p tarqalgan birlamchi minerallar - dala shpatlari - 59,5 %, kvars - 12,0 %, amfibollar (shoh aldoqchisi) va piroksenlar - 16,8 %, slyudalar - 3,8 %, boshqa minerallar - 7,9 % ni tashkil etadi. Magmatik jinslarning nurashi, g'ovak jinslarga aylanishi va boshqa joylarga ko'chirilib yotqizilishi natijasida ularning tarkibi bir muncha o'zgaradi. Shuning uchun g'ovak jinslar tarkibida kvars - 40-60 %, dala shpatlari - 20 %, natriyli - kalsiyli dala shpatlari yoki plagioklazlar kamroq uchraydi, amfibollar, piroksenlar va ko'pgina boshqa slyudalar esa, juda oson nurashi sababli g'ovak jinslar va tuproqlarda juda kam miqdorda uchraydi.

Tuproq paydo qiluvchi jinslar va tuproq tarkibida juda ko'p xildagi minerallar uchraydi. Ularning umumiy soni yuzlab sanaladi. Har bir mineral ma'lum kimyoviy tarkibga va uning uchun xarakterli bo'lgan ichki tuzilishga ega, ya'ni kristal panjaralaridagi atomlari ma'lum tartibda joylashgan. Kelib chiqishiga ko'ra bu minerallar: birlamchi va ikkilamchi gruppalariga bo'linadi. Ba'zan muayyan bir mineral birlamchi va ikkilamchi shaklda uchraydi.

**Birlamchi minerallarga** magmatik va metamorfik jinslarning mexanik nurashi natijasida kimyoviy jihatdan o'zgarmasdan, g'ovak jinslar va tuproqlarda to'planadigan minerallar kiradi.

**Ikkilamchi minerallar** deb, asosan magmatik jinslar va birlamchi minerallarning kimyoviy va biologik nurashi natijasida hosil bo'lgan minerallarga aytiladi.

Qumli jinslar asosan birlamchi minerallardan iborat bo'lib, g'ovak jinslarning asosiy massasi esa ko'pincha ikkilamchi minerallardan tashkil topgan.

**Birlamchi minerallar.** Birlamchi minerallar asosan yirik zarracha ( $>0,001$  mm) larda to'plangan bo'ladi. Tuproq ona jinslari va tuproqda ko'pincha mexanik jihatdan mustahkam va kimyoviy nurashga chidamli bo'lgan kvars  $\text{SiO}_2$  uchraydi.. Uning miqdori 40- 60 foiz va undan oshiq bo'ladi. Kvars ( $\text{SiO}_2$ ) – ko'pchilik magmatik jinslar, cho'kindi yotqiziqalar va tuproqda eng ko'p tarqalgan minerallardan biridir. Tuproqda kvarsli minerallarning ko'pchilikni tashkil etishi unumdorlikning pasayishini bildiradi. Kvarsdan tashqari rutil  $\text{TiO}_2$ , magnetit  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , gematit  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  singari oksidlar ham uchraydi.

Silikatli minerallar avgit (Ca Mg, Fe, Al)  $[\text{Si}, \text{Al}] \text{O}_6$ , piroksen gruppasiga mansub shox aldanchisi (amfibollar gruppasidan)  $\text{Ca}_2 \text{Na} (\text{Mg}$



$\text{Fe}^{2+}$ )<sub>4</sub> (Al,  $\text{Fe}^{3+}$ ) (Si, Al)<sub>4</sub> O<sub>11</sub>; olivin  $(\text{MgFe})_2 \text{SiO}_4$ , singarilardan iborat. Silikatlar nisbatan yengil parchalanadi, tuproq va jinslarda uning umumiy miqdori 5 - 10 dan 20 foiz atrofida o'zgarib turadi.

Alyumosilikatlar keng tarqalgan va nisbatan nurashga chidamli minerallarning katta guruhi. Ular asosan dala shpatlari va slyudalardan iborat. Dala shpatlaridan ko'proq ortoklaz va mikroklin  $(\text{KNa})_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$  uchrab, bu minerallar fizikaviy nurashga ancha chidamli, lekin kvarsiga nisbatan kimyoviy parchalanishga kamroq chidamli. Umumiy miqdori 20 foiz va undan oshiq. Kamroq miqdorda plagioklazlar (albit va anortitning izomorf qorishmalari) uchraydi. Plagioklazlar nurashga ancha chidamsiz bo'lganidan jinslar va tuproqlarda nordon dala shpatlariga nisbatan ancha kam (1-3 foiz) tarqalgan.

Slyudalardan ko'proq muskovit  $\text{KAl}_2[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}][\text{OH}]_2$  va biotit  $\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe})_2[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}][\text{OH}, \text{F}]_2$  uchraydi. Slyudalar yengil bo'linib ketadi, ammo oq slyuda kimyoviy nurashga ancha chidamli. Slyudalar miqdori 10 foizga yetadi. Ular o'simliklar oziqlanadigan kaliyning asosiy manbai.

Jinslarda boshqa alyumosilikatlardan epidot, nefelin, xlorit kabilar uchraydi. Birlamchi fosfatlar apatit  $\text{Ca}_{10}(\text{Cl}, \text{F})(\text{PO}_4)_6$  dan iborat bo'lib, miqdori 0,5 foizgacha. Apatit – biosferada fosforning eng asosiy birlamchi manbai. Bundan tashqari ona jinslar tarkibida siyrak va tarqoq holdagi kimyoviy elementlar (Cu, Cr, Co, Mo kabilar) saqlovchi minerallar ham uchraydi. Tuproq paydo qiluvchi jinslar va tuproqdagi birlamchi minerallar fizikaviy va kimyoviy jihatdan o'zgarib boradi.

Otqindi jinslarda 1000 dan ortiq turli minerallar aniqlangan. Ulardan ba'zilar juda chidamli, tuproq va tuproq paydo qiluvchi jinslarda ko'p vaqtlar saqlanadi va tuproq paydo bo'lishining muddati haqida fikr yuritishga imkon yaratadi. Bular epidot, disten, andaluzit, granit, shuningdek stavrolit, sirkon, turmalinlar hisoblanadi. V.A. Kovdaning fikriga ko'ra kvars, dala shpatlari, olivinlar, piroksenlar, amfibollar, slyudalar, apatit, shox aldoqchilari tuproqda ko'p uchraydigan va tuproq paydo bo'lishida, muhim ahamiyatga ega bo'lgan minerallar hisoblanadi.

Tuproqlarda va nurash qobig'ida birlamchi minerallarning qayta o'zgarishi kremnezyomlar, silikatlar, temir, allyuminiy oksidlarining turli eritmali, zollari va gellarining, shuningdek ikkilamchi sozli alyumosilikatlarning shakllanishiga, tuproqdagi oddiy tuzlar eritmali tarkibiga o'tishiga olib keladi.

Tabiatda (tuproqlarda, tuproq paydo qiluvchi jinslarda, litosferada) birlamchi minerallar yaxlit-kristall, metamorfik va cho'kindi jinslar tarkibida uchraydi va ushbu jinslar minerallar assosiasiyasi sifatida namoyon bo'ladi. Tuproqlar va cho'kindi jinslarda birlamchi minerallarning individual kristallari ham keng tarqalgandir. Shunday qilib, tuproqlarda birlamchi

minerallar tog' jinslari siniqlari (donalarida), shuningdek ayrimlari tarqoq holda ham uchraydi. Jinslar siniqlari granulometrik tarkibning yirik qumli va shag'alli fraksiyalarida to'plangan, individual minerallar esa nozik qum va changning tarkibida ko'p uchraydi.

Birlamchi minerallarning nurashida suv, kislorod, karbonat angidridi bilan birga o'simliklar va mikroorganizmlarning ta'sirida hosil bo'ladigan turli organik kislotalarning roli ham katta. Biologik nurash bilan bir qatorda, kechadigan kimyoviy parchalanish natijasida minerallarning fizik holati va kristall panjaralari ham o'zgaradi. Natijada tuproqda va jinslarda ikkilamchi minerallar to'plana boradi.

Birlamchi minerallarning ahamiyati turlicha: uning ayniqsa yirik fraksiyalardagi miqdoriga ko'ra tuproqlarning agrofizikaviy xossalari o'zgaradi. Bu minerallar o'simliklar uchun oziqa-kul moddalari va shuningdek ikkilamchi minerallarning zahirali manbaidir.

**Ikkilamchi minerallar.** Bu minerallarning barchasi nozik dispers mexanik fraksiyalarda ( $< 0,001$  mm) to'plangan bo'ladi va ona jinslar hamda tuproqning muhim tarkibiy qismi va uning unumdorligini belgilaydigan asosiy ko'rsatkichlardan biridir. Asosiy ikkilamchi minerallarga oddiy tuzlarning, kremniy, temir, alyuminiy va marganeslar gidrooksid, oksidlarining minerallari va gillarning minerallari kiradi.

**1. Oddiy tuzlarning minerallari** quruq iqlimli sharoitda birlamchi minerallarning nurashi va tuproq paydo qiluvchi jarayonlar natijasida hosil bo'ladi. Tuzlar gilli minerallar bilan aralashgan holda uchraydi. Oddiy tuzlarning minerallariga kalsit  $\text{CaCO}_3$ , magnezit  $\text{MgCO}_3$ , dolomit  $(\text{Ca}, \text{Mg})(\text{CO}_3)_2$ , soda  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , gips  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , mirabilit  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , galit  $\text{NaCl}$ , fosfat, nitrat kabilar kiradi. Bu minerallar quruq dasht, chala cho'llar va cho'l zonalaridagi tuproqlarda keng tarqalgan.

**2. Gidrooksid va oksidlarning minerallari** barcha tuproq iqlim zonalarida keng tarqalgan ikkilamchi minerallar bo'lib, bularga kremniy, alyuminiy, temir va marganesning gidrooksidlari ( $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MnO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ) va oksidlari kiradi. Bu minerallar birlamchi minerallarning nurashi natijasida yuqori dispersli amorf shakldagi gidrat gellari holida ajraladi va so'ngra asta-sekinlik bilan suvini yo'qotib, kristallanadi. Gidrooksid va oksidlar miqdori jins va tuproqlarda 10 foiz va undan oshiq bo'ladi. Temirning gidratli oksidlaridan getit ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) va gidrogetit ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ) keng tarqalgan. Jinslar va tuproqlar hamda ular ayrim genetik gorizontlarining sariq, qo'ng'ir va qizil tusda bo'lishi ham ana shu minerallar bilan bog'liq.

**3. Gilli minerallar** - umumiy  $n\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  tarkibli kimyoviy formulaga ega ikkilamchi alyuminosilikatlar jumlasiga kiradi. Gilli

minerallarning kelib chiqishi xilma-xil. Birlamchi minerallar nurashidan hosil bo'ladigan oddiy mahsulotlarning ikkilamchi sintezi, atom va molekularlarning almashinishi va shuningdek, o'simlik qoldiqlarining minerallanish mahsulotlarining o'zgarishidan gilli minerallar hosil bo'ladi. Jinslar va tuproqning asosiy tarkibiy qismi birlamchi minerallar bilan bir qatorda ko'plab ikkilamchi minerallardan tashkil topgan. Gilli minerallar odatda plastinkasimon yoki slyudasimon shakldagi mayda kristallardan iborat bo'lib, o'lchami 1-2 mikrondan oshmaydi. Barcha gilli minerallarga quyidagi umumiy xususiyatlar: qatlamli kristall tuzilishi, yuqori dispers holati va katta singdirish qobiliyati, tarkibida birikkan kimyoviy suvning bo'lishi xarakterli. Ammo ayrim gilli minerallarning tuproq unumdorligidagi ahamiyati bir xil emas. Ko'pincha bu gilli minerallarning aralashmasi yangi xossalarni yuzaga keltiradi.

Loyli minerallar ikkilamchi minerallarning asosiy qismini tashkil etadi. Loyli minerallarning eng muhim ahamiyati ularga xos singdirish qobiliyatining yuqoriligi evaziga ular tuproqning singdirish sig'imini belgilaydi va gumus bilan birgalikda o'simliklar uchun mineral oziqa elementlarning asosiy manbai hisoblanadi.

Ko'proq tarqalgan gilli minerallar: montmorillonitli, kaolinitli va gidroslyudali gruppalariga ajratiladi.

**A) Montmorillonitli minerallar.** Bu gruppaga montmorillonit ( $\text{CaMg}(\text{OAl}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O})$ ), beydellit ( $\text{Ca}(\text{Mg})\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ) va nontronit ( $\text{Ca}, \text{Mg}(\text{OFe}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O})$ ) ya'ni montmorillonitning temirli turi kabi minerallar kiradi. Montmorillonit tarkibida 4 foizgacha  $\text{MgO}$  va boshqa turli singdirilgan kationlar saqlanadi. Mexanik tarkibi yuqori dispers (juda mayda) zarrachalardan iborat bo'lib, 60 foizgacha kolloid o'lchamli, 80 foizgacha  $<0,001$  mm gard zarrachalardan tashkil topgan. Montmorillonit zarrachalarining solishtirma yuzasi juda yuqori - 1 g dagi zarrachalar yuzasi  $800 \text{ m}^2$  ni (kaolinitda  $8-20 \text{ m}^2$ ) tashkil etadi. Shuning uchun ham ularda singdirilgan kationlar sig'imi yuqori (montmorillonitning 100 grammida 80-120 mg ekv) bo'ladi.

Shuningdek, montmorillonitli minerallar ko'p miqdorda suvni shimib olganidan, kuchli (hajmiga nisbatan bir necha barobar) ko'pchiydi. Agar tuproqda boshqa minerallar va gumus kam bo'lib, montmorillonit esa ko'p bo'lsa, tuproqning fizikaviy xossalari yomonlashadi, nam holda yuqori yopishqoqligi, quruq holatda suv va havoni kam o'tkazishi, yuqori gidrofilligi hamda fosfat - ionlarini ko'p miqdorda singdirish kabi xossalarga ega. Bu minerallarda gigroskopik nam 20 foiz gacha yetib, bu suv o'simliklar uchun deyarli o'tmaydigan holatda bo'ladi. Montmorillonit qora tuproqlar, sho'rtoblar, solodlar va o'tloq tuproqlarning 0,001 mm dan kichik

zarrachalarida ko'proq bo'ladi. Agar tuproqda montmorillonit bilan bir qatorda birlamchi minerallar, gidroslyudalar hamda gumus ancha miqdorda saqlanganda, tuproqning fizik-kimyoviy xossalari va unumdorligi yaxshilanadi. Montmorillonit gumus bilan birikib suvga chidamli struktura hosil bo'ladi. Chirindi montmorillonitning-fosfat-ionini singdirib qolishini kamaytiradi. Beydellit va nontronitning xossalari ham montmorillonitga o'xshash, ammo birinchisida alyuminiy, ikkinchisida esa temir ko'p saqlanadi.

**B) Kaolinit gruppasi minerallariga** kaolinit  $\text{Al}_2[\text{Si}_2\text{O}_5](\text{OH})_4$  va galluazit  $\text{Al}_2[\text{Si}_2\text{O}_5](\text{OH})_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  kiradi. Bu minerallar ozroq bo'lsada, jins va tuproqlarda tez-tez uchraydi. Ammo qizil va sariq tuproqlarda boshqa gilli minerallarga nisbatan ko'proq bo'ladi. Kaolinitda singdirish hajmi 100 g tuproqda 10-20 mg ekv. bo'lib, galluazitda yuqoriroq (25-30 mg.ekv). Shuning uchun bu mineral fosfat ionini ko'proq singdiradi hamda yuqori birikuvchi va gidrofil (suvni yutish) xossalari ega. Kaolinit gruppasi minerallari kamroq ko'pchiydi, uncha yopishqoq va gidrofil emas. Ca, K va Mg singari elementlarni kam saqlaydi. Shu sababli bu mineralga boy bo'lgan tuproqlar mineral o'g'itlarga talabchan.

**V) Gidroslyudalar gruppasiga** gidromuskovit yoki illit  $(\text{KAl}_2[(\text{Si},\text{Al})\text{O}_{10}](\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O})$ , gidrobiotit  $(\text{K},\text{Mg},\text{Fe})_3[(\text{Al},\text{Si})_4\text{O}_{10}](\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O})$ , gidroflagonit, glaukonit kabi minerallar kiradi. Bu minerallar ko'pgina tuproqlarning <0,001 mm zarrachalarida ancha tarqalgan. Ayniqsa quruq iqlimli zona tuproqlarida va irrigasiya yotqiziqlarida gidroslyudalar ko'p. Gidroslyudalarning singdirish sig'imi, gidrofilligi, birikkanligi va ko'pchishi, montmorillonitga nisbatan pastroq ifodalangan. Ularda 5-6 foiz  $\text{K}_2\text{O}$  va 2-8 foiz  $\text{MgO}$  saqlanadi. Jins va tuproqlarda gidroslyudalar ko'p bo'lganda, uning tarkibidagi kaliy va magniy o'simliklarga uncha ko'p singdirilmasada, uning o'simliklar tomonidan o'zlashtirilish koeffitsiyenti yuqori. Demak, jinslar va tuproqdagi minerallar unumdorlikda muhim ahamiyatga ega. Ayniqsa, alohida olingan minerallarning tuproq xossalari ta'siri yaqqol ifodalangan bo'ladi (4-jadval). Ammo shu minerallar aralashmasi tuproqning tarkibi va xossalari turlicha ta'sir etadi. Ayniqsa undagi amorf moddalar va gumus ishtirokida hamda namlik va harorat ta'sirida turli minerallarning tuproq xossalaridagi roli keskin o'zgaradi.

Masalan, fulvat tipidagi organik moddalar tuproq xossalari boshqacha, gumatlar esa o'ziga xos ta'sir etadi. Boshqa misol, tarkibida kvars qumi bo'lgan tuproq suvni juda ko'p va tez o'tkazadi. Agar unga 2 foiz miqdorida montmorillonit aralashtirilsa, suvni kam o'tkazib, nam saqlash qobiliyati oshadi.

Tuproq va ona jinslardagi birlamchi va ikkilamchi minerallar xarakteristikasi  
(N.I.Gorbunov), 1978)\*

| №  | Mineral         | Tarqali-shi | Miqdori | Singdirish sig'imi | Fosfatlarni singdirishi | Gumusni singdirishi | Birikkan suv | Elementlar manbai              |
|----|-----------------|-------------|---------|--------------------|-------------------------|---------------------|--------------|--------------------------------|
| 1  | Kvars           | +++         | +++     | -                  | -                       | -                   | -            | Mikroelementlar                |
| 2  | Amorf kremnezem | +           | +       | -                  | -                       | -                   | +            | -« -                           |
| 3  | Dala shpatlari  | +++         | ++      | -                  | -                       | -                   | -            | K, Ca, Mg, Fe mikroelement     |
| 4  | Muskovit        | +++         | ++      | +                  | +                       | +                   | +-           | K, Fe mikroelement, Ca, Mg, Na |
| 5  | Biotit          | ++          | +       | +                  | +                       | +                   | +-           | Mg, K, Fe mikroelement, Ca, Na |
| 6  | Xloridlar       | +++         | ++      | +                  | +                       | +                   | +-           | Mg, Fe mikroelement, Ca, K     |
| 7  | Montmorillonit  | +++         | ++      | +++                | ++                      | ++                  | +++          | Mg, Ca, Na                     |
| 8  | Kaolinit        | +++         | +       | +                  | +                       | +                   | +            | Si, Al                         |
| 9  | Getit           | +-          | +-      | -                  | +                       | +                   | +            | Fe                             |
| 10 | Gibbsit         | +-          | +-      | -                  | +                       | +                   | +            | Al                             |
| 11 | Amorf R2O3      | ++          | +       | -                  | +++                     | +++                 | ++           | Fe, Al                         |
| 12 | Poligorskit     | +-          | +-      | ++                 | +                       | +                   | ++           | Mg, I                          |
| 13 | Vermikulit      | +           | +       | +++                | ++                      | ++                  | ++           | K, Mg, Ca, Fe                  |
| 14 | Gips            | +           | +-      | --                 | +                       | +++                 | +            | Ca, S                          |
| 15 | Kalsiy karbonat | ++          | +-      | ++                 | +-                      | +-                  | --           | Ca                             |

\* +++ ko'p, ++ o'rtacha, + kam, - juda kam yoki yo'q

**Mustaqil ishlash uchun savollar.**

1. Tuproq paydo qiluvchi jinslar deb qanday tog' jinslariga aytiladi va ularning kelib chiqishi va ahamiyatini ayting?

2. Ona jinslar kelib chiqishiga ko'ra qanday guruhlariga bo'linadi?

3. Allyuvial, eol, lyoss va lyossimon yotqiziqlarni ta'riflang?

4. Zich magmatik tog' jinslari va maydalangan jinslar mineralogik tarkibining farqi qanday?

5. Qaysi birlamchi minerallar g'ovak jinslarda, tuproqlarda ko'p uchraydi, nima uchun?

6. Ikkilamchi minerallar deb qanday minerallarga aytiladi va ularning tuproq paydo bo'lishida va unumdorligidagi ahamiyati qanday?

7. Tuproqda ko'p uchraydigan gilli minerallar va ularning ahamiyati haqida so'zlab bering?

8. Cho'kindi jinslarning mineralogik tarkibi magmatik jinslarga nisbatan qanday farq qiladi?

## VI – BOB. TUPROQ VA TUPROQ PAYDO QILUVCHI JINSLARNING GRANULOMETRIK (MEXANIK) TARKIBI

Tuproq paydo qiluvchi jinslar va tuproqlar tarkibi turli katta-kichiklikdagi zarralar, jumladan birlamchi minerallarning yirik donachalaridan tortib, mikronlar bilan o'lchanadigan eng mayda kolloid zarrachalari to'plamidan tashkil topgan. Tuproqning mexanik tarkibi asosan ular hosil bo'lgan tuproq paydo qiluvchi ona jinslaridan o'tgan va tuproq paydo bo'lish jarayonida kam o'zgaradi.

G'ovak tuproq paydo qiluvchi jinslarning granulometrik tarkibi ularning hosil bo'lishi va boshlang'ich jinslar xarakteriga bog'liq. Tog' jinslarining nurash mahsulotlari parchalanishi, suv va shamol oqimlari ta'sirida ko'chirilish va yotqizilishi jarayonida ularning qayta saralanishi va yer yuzasida yirik bo'lakli jinslar, qumli, changli yoki loyli yotqiziqalar holida to'planishi sodir bo'ladi. Bunda allyuvial va eol yotqiziqalari tarkibi bir-biriga o'xshash, yaxshi saralangan qum, qumloq, soz zarrachalarini ko'p saqlaydigan holga o'tadi. Muz, muz-suv, delyuvial va prolyuvial yotqiziqalari esa yomon saralangan, har xil kattalikdagi zarra (bo'lak)lar aralashmasidan tashkil topgan.

Turli katta kichikligidagi zarralar odatda turli minerologik hamda kimyoviy tarkibga ega. Tuproqlarda mexanik elementlar nafaqat boshlang'ich ona jinslardan o'tgan, albatta asosiy qismi shunday kelib chiqishga ega bo'lsa ham, ammo bir qismi tuproq paydo bo'lish jarayonida ham hosil bo'lgan. Ular tuproqda sodir bo'ladigan: maydalanish, erish, gidroliz, cho'kmaga tushish, gumus hosil bo'lish va boshqa turli xildagi hodisalar ta'sirida doimo o'zgarib turadi. Shuningdek ko'pchilik tuproqlarda mayda mexanik elementlarning tuproq profili bo'ylab harakatlanish jarayoni tufayli ustki gorizontlarda ularning kamayishi va pastkilarida esa ko'payishi kuzatiladi. Shunga ko'ra tuproq mexanik elementlari birlamchi (ona jinslaridan o'tgan) yoki ikkilamchi (yangi hosil bo'lgan) bo'lishi mumkin.

**Tuproq mexanik elementlari, ularning klassifikatsiyasi.** Jinslar va tuproqlardagi turli o'lchamli alohida zarrachalar *mexanik elementlar* deyiladi. Kelib chiqishiga ko'ra mexanik elementlar: *mineral, organik va organo-mineral* zarrachalardan iborat. Bu zarrachalar tog' jinslarining bo'lakchalaridan, ayrim (birlamchi, ikkilamchi) minerallar, chirindi moddalar va organik hamda mineral moddalarning o'zaro ta'sirlashuvidan hosil bo'lgan mahsulotlardan tashkil topgan.

Mexanik elementlar tuproq va jinslarda alohida (qum) va turli struktura bo'lakchalariga birikkan shaklda bo'ladi. Mexanik elementlarni miqdoriy aniqlashga *mexanik analiz* deb ataladi. Mexanik elementlarning xossalari, ular o'lchamiga ko'ra o'zgarib turadi. O'lchami va xossalari bir-biriga yaqin

zarrachalar odatda fraksiyalarga birlashtiriladi. Zarrachalar katta-kichikligiga qarab fraksiya gruppalarining klassifikatsiyasi ishlab chiqilgan. Kattaligi bo'yicha fraksiyalarga ajratilgan zarrachalarning gruppalanishiga **mexanik elementlar klassifikatsiyasi** deyiladi.

Hozirgi vaqtda N.A.Kachinskiy tavsiya etgan mexanik elementlar klassifikatsiyasi ko'p ishlatiladi (5- jadval).

5- jadval

Mexanik elementlar klassifikatsiyasi

| Zarrachalar o'lchami,<br>mm | Mexanik elementlar (fraksiyalar)<br>nomi | Gruppalari  |
|-----------------------------|------------------------------------------|-------------|
| >3                          | Tosh                                     | Tosh qismi  |
| 3-1                         | Shag'al                                  |             |
| 1-0,5                       | Qum: yirik                               | «Fizik qum» |
| 0,5-0,25                    | o'rta                                    |             |
| 0,25-0,05                   | mayda                                    |             |
| 0,05-0,01                   | To'zon(chang): yirik                     |             |
| 0,01-0,005                  | o'rta                                    | «Fizik loy» |
| 0,005-0,001                 | mayda                                    |             |
| 0,001-0,0005                | Loyqa: dag'al                            |             |
| 0,0005-0,0001               | nozik                                    |             |
| <0,0001                     | kolloidlar                               |             |

Fraksiyalardagi o'lchami 1 mm dan katta zarrachalarga jinslarning tosh qismi yoki tuproq skleti, 1 mm dan kichiklari esa mayda zarrachali yoki mayda qismi deb ataladi. Shuningdek, mayda zarrachadagi 0,01 mm dan katta zarrachalar xossalari qumga yaqin bo'lgani uchun shartli "fizik qum" gruppasiga, 0,01dan kichiklari esa loyga o'xshashligi sababli "fizik loy" deb yuritiladi.

**Tuproq mexanik fraksiyalarining minerologik, kimyoviy tarkibi, fizik xossalari va ahamiyati.** Turli mexanik elementlarning minerologik, kimyoviy tarkibi, ularning fizik va fizik-kimyoviy xossalari har xil bo'lganidan, alohida fraksiyalar tuproqlar hamda jinslarning xossalariga turlicha ta'sir etadi.

Granulometrik tarkib – tuproqning eng asosiy ko'rsatkichi. Tuproqning juda ko'p xossalari va unumdorligi unga bog'liq. Granulometrik tarkib tuproqning suv – fizik, fizik – mexanik, havo, issiqlik xossalari, oksidlanish - qaytarilish sharoitlari, singdirish qobiliyati, tuproqda gumus, kul elementlari va azotning to'planishiga sezilarli ta'sir etadi. Granulometrik fraksiyalar xossalari to'g'ridan – to'g'ri zarrachalar solishtirma yuzasiga va ularning kimyoviy, minerologik tarkibiga bog'liq. Shu sababli, ularning o'lchami fraksiyalar o'lchamida, xossalaridagi farqlarda o'z aksini topadi.

Alohida fraksiyalar uchun xarakterli bo'lgan xossalarga qisqacha to'xtalamiz.

**Tosh** (>3 mm) asosan turli tog' jinslarining bo'lakchalaridan iborat bo'lib, tuproqda toshning ko'pligi qator salbiy xossalarga olib keladi. Jumladan, qishloq xo'jalik mashinalari va qurollaridan foydalanishni qiyinlashtiradi, ekinlarning unib chiqishi va o'sishiga yomon ta'sir etadi. Tuproqning toshlilik darajasi odatda (massasiga nisbatan foiz hisobida) 3 mm dan katta zarrachalar miqdoriga ko'ra quyidagi gruppalariga ajratiladi: toshli bo'lmagan - 0,5 foiz, kam toshli - 0,5-5 foizgacha, o'rtacha toshli 5-10 foiz va kuchli toshloq tuproq 10 foizdan ko'p.

O'rta Osiyo sharoitida turli darajadagi toshloq tuproqlar tog'li o'lkalarda keng tarqalgan.

**Shag'al** (3-1 mm) birlamchi minerallarning turli bo'lakchalari-dan tashkil topgan. Shag'alning tuproqda ko'p bo'lishi yerni ishlashda unchalik xalaqit bermasa-da, lekin unga qator salbiy xossalalar - suvni juda tez o'tkazib yuborish, suv ko'taruvchanlik xususiyatining yomonligi, nam sig'iminining juda past bo'lishi xarakterli.

Yuqorida aytilganidek, o'lchami 1 mm dan katta zarracha (tosh va shag'allar) ga tuproq skleti yoki tosh qismi deb ataladi. Skletli (toshli va shag'alli) tuproqlar, odatda, joylardagi tuproq qatlami rivojlanishining yoshligi, turli ekzogen jarayonlar (eroziya, deflyasiya, surilma va x.k.) tufayli yaqin o'tmishda avvalgi tuproq massasining yemirilish jarayonlari, mayda yotqiziqlar to'planishining yo'qligini bildiradi. Ancha quruq va sovuq iqlim, shuningdek tog'li va past – balandli relyeflar skletli tuproqlar uchraydigan tuproq qoplamining rivojlanishiga olib keladi.

Tuproqda sklet miqdorining ko'payishi mayda zarralar miqdorining kamayishi, oziqa elementlar va foydali namlik zapaslarining pasayishiga olib keladi. Skletning oshishi ildiz tarqaladigan qatlarning va mos ravishda unumdorligining kamayishiga barobardir. Toshloq tuproqlarning nisbatan yuqori quruqligini aynan ta'kidlash lozim. Paxta, g'alla ekinlari hosildorligi va tuproq toshloqligi o'rtasidagi bog'liqlik juda xarakterlidir, ya'ni tuproq tosh qismining oshishi ekinlar hosildorligining keskin pasayishiga olib keladi.

**Qum fraksiyasi** (1-0,05 mm) asosan kvars va dala shpatlari kabi birlamchi minerallarning bo'lakchalaridan iborat. Bu fraksiyalarning suv o'tkazuvchanligi yuqori bo'lib bo'kish va plastiklik xossasiga ega emas, ammo shag'alga nisbatan unda kapillyarlik va nam sig'imi ancha yaxshi. Shuning uchun tabiiy qumlar (ayniqsa mayda donalisi) ekinlar uchun yaroqli hisoblanadi. Ammo ekinlar uchun qumlarining nam sig'imi 10 foizdan kam bo'lmasligi lozim.



**Yirik va o'rtacha to'zon (chang)** (0,05-0,005 mm). Yirik chang fraksiyalari 0,05-0,01 mm/ minerologik tarkibi jihatdan qumdan kam farqlanadi. Shuning uchun unda qumning ayrim xossalari: plastik emasligi, kam ko'pchishi, nam sig'iminig yuqori emasligi kabilar xarakterli.

**O'rtacha chang** (0,01-0,005 mm) da slyuda mineralining ko'p bo'lishi bu fraksiyaga yuqori plastiklik va birikish xossasini beradi. O'rtacha chang ancha mayda bo'lganligidan namni yaxshi ushlab turadi. Lekin uning suv o'tkazuvchanligi past. Koagulyasiyalanish qobiliyatiga ega emasligi sababli, tuproq strukturasining shakllanishi va tuproqdagi fizik-kimyoviy jarayonlarida ishtirok etmaydi. Shuning uchun ham yirik va o'rtacha chang fraksiyalari ko'p bo'lgan tuproqlar tez uvalanib, changlanib ketadi va zichlanadi, suvni kam o'tkazadi.

**Mayda chang** (0,005-0,001) mm odatda ancha yuqori dispersiyalanganligi bilan xarakterlanib, qator birlamchi va ikkilamchi minerallardan iborat. Shuning uchun ham yirik zarralarga xos bo'lmagan qator xossalari, jumladan, koagullanish va struktura hosil qilish xususiyatiga hamda singdirish qobiliyatiga ega, chirindi moddalarni ko'p saqlaydi. Lekin mayda-nozik zarrachalarning ko'p bo'lishi tuproqning suv o'tkazuvchanligini yomonlashtiradi, o'simliklar uchun o'tadigan nam kam bo'ladi, yuqori ko'pchish va bo'kish, yopishqoqlik, yorilib ketish va zich qovushmali bo'lishi bilan xarakterlanadi.

**Loyqa** <0,001 mm\ asosan yuqori dispers ikkilamchi minerallardan gumusli va organik mineral moddalardan iborat. Birlamchi minerallardan kvars, ortoklaz, muskovit kabilar uchraydi. Bu fraksiya tuproq unumdorligida katta ahamiyatga ega va tuproqda kechadigan qator fizik kimyoviy jarayonlarda asosiy rol o'ynaydi. Undagi kolloid zarrachalar tuproq strukturasining hosil bo'lishida muhim rol o'ynaydi. Tuproqning barcha kolloidlari ushbu fraksiyaga mansub. Loyqa zarrachalar juda katta sathiy energiyaga ega, masalan 1 g zarrachalarning solishtirma yuzasi 20000 sm<sup>2</sup> ga yaqin. Loyqa fraksiya tuproq plazmasini tashkil etadi. Bular amalda tuproqda sodir bo'ladigan barcha jarayonlarning ishtiroqchisi hisoblanadi. Loyqa miqdori tuproqning ko'pchilik genetik xarakteristikasini belgilaydi. Gumus zahirasi, singdirilgan asoslar, karbonatlarning joylashish chuqurligi loyqa bilan bog'liq. Tuproq loyqa fraksiyasida gumusning qariyb barcha qismi saqlanadi. Bunda azot va fosfor, shuningdek o'simliklar uchun ko'pchilik hayotiy muxim elementlar jamlangan. Tuproqning fizik xossalari, nam sig'imi, struktura holati va suv o'tkazuvchanligi loyqa miqdoriga bog'liq. Ammo dispersiyalangan loyqa fraksiyalari qator salbiy xossalarga ham olib keladi.

Loyqa – eng asosiy singdiruvchi, ko'pgina mayda dispers moddalarni, jumladan biofil elementlarni, shu bilan birga atrof muhitni ifloslantiruvchi

turli kationlar, og'ir metallar va radioaktiv elementlarni ham ushlab qoladigan absorbent hisoblanadi. Loyqa fraksiyaning fizik va suv – fizik xossalari zarrachalar dispers holatiga bog'liq. Koagulyasiyalangan, strukturalangan loyqa zarrachalari tuproqda biologik obyektlarning nam va havo bilan yuqori darajada ta'minlanishini vujudga keltiradi. Aksincha, strukturasiz dezagregatlangan loyqa zich yaxlit massaga aylanadi, shu sababli unda tirik organizmlar uchun erkin havo va qulay suv bo'lmaydi. U namlanganda yaxlit yopishqoq, ilashuvchan, bo'kadigan va quriganda esa yorilib ketadigan massaga aylanadi.

Yuqorida aytilganlardan ko'rinib turibdiki, mexanik elementlar o'lchamining maydalanib borishi bilan, ularning xossalari ham o'zgarib boradi. Ayniqsa ana shunday keskin o'zgarishlar "fizik qum"  $>0,01$  mm \ bilan "fizik loy"  $<0,01$  mm\ fraksiyalari chegarasida yaxshi ifodalangan. Shuning uchun ham tuproqning mexanik tarkibini o'rganishda ana shu zarrachalarning miqdoriga alohida e'tibor beriladi.

**Tuproqning granulometrik (mexanik) tarkibi, unga ko'ra tuproqlar klassifikatsiyasi.** Tuproq yoki jinslardagi turli katta-kichiklikdagi mexanik elementlarning prosent bilan ifodalanadigan nisbiy miqdoriga mexanik tarkibi deb ataladi.

Turli mexanik elementlarning miqdoriga ko'ra tuproq va jinslarning xossalari bir xil emas.

Tuproq va jinslarning mexanik tarkibi uning fizik, fizik-kimyoviy xossalari qara b bir necha gruppalar ga ajratiladi. Mexanik tarkibining klassifikatsiyasida "fizik qum" va "fizik loy" fraksiyalarining nisbati asos qilib olingan. Dastlabki ana shunday klassifikatsiyalardan birini N.M.Sibirsev tavsiya etgan. Keyinchalik qator klassifikatsiyalar (A.N.Sabanin, V.R.Vilyams) ishlab chiqildi. Hozirgi vaqtda N.A.Kachinskiyning ancha mukammallashtirilgan va foydalanish uchun qulay klassifikatsiyasi keng ishlatilmoqda (6-jadval).

Bu klassifikatsiyaga ko'ra mexanik tarkibining asosiy nomi "fizik qum" ning "fizik loy" ga bo'lgan nisbatiga qara b beriladi va qo'shimcha nomlanayotganda esa, ko'proq uchraydigan fraksiyalar (shag'al 3-1 mm, qum 1-0,05 mm, yirik chang 0,05-0,01 mm, changsimon 0,01-0,001 mm va loyqa  $<0,001$  mm) miqdori e'tiborga olinadi.

Masalan, bo'z tuproqlar tarkibidagi fizik loy 28,1 foiz, qum 37,0, yirik chang 34,9, o'tacha va mayda chang 16 yoki 12,1 foiz bo'lganda, mexanik tarkibiga ko'ra uning asosiy nomi - yengil qumoq bo'lib, qo'shimcha nomi - yirik chang qumlidir.

Mexanik tarkibining qo'shimcha nomi, misolda keltirgandek, tuproqda ko'prok uchraydigan ikki fraksiya asosida berilib, oxirida aytiladigan (masalan, qum) uning ko'proq ekanligini ifodalaydi.

N.A.Kachinskiy o'zining mukammal (uch hadli) klassifikatsiyasida qum, chang va loyqalarning nisbatini ham hisobga oladi, shunga ko'ra qaysi fraksiyaning ko'pchiligiga qarab tuproq turli nom bilan ataladi. Masalan, og'ir qumoq va o'rta qumoq tuproqlar yana quyidagi gruppalariga bo'linadi: changli loyqa tuproq, loyqa-changli tuproq, yirik changli-loyqa tuproq, loyqa-yirik changli tuproq, changli tuproq, yirik changli tuproq, qum-changli tuproq, loyqa-qum tuproq, changli-qum tuproq. O'rta va yengil soz tuproqlar esa loyqali-chang tuproq, changli-loyqa tuproq, yirik changli-loyqa tuproq, loyqali-yirik chang tuproqlarga bo'linadi.

6 – jadval

Tuproqlar va ona jinslarning mexanik tarkibiga ko'ra klassifikatsiyasi.  
(N.A.Kachinskiy)

| Mexanik tarkibiga ko'ra qisqacha nomi | «Fizik loy»(<0,01 mm) miqdori, foiz |                                               |                                  | «Fizik qum»(>0,01 mm) miqdori, foiz |                                               |                                  |
|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
|                                       | Tuproqlar                           |                                               |                                  |                                     |                                               |                                  |
|                                       | Podzol tipi-dagi                    | Dasht tipidagi hamda qizil va sariq tuproqlar | Sho'r-tob va kuchli sho'rto blar | Podzol tipi-dagi                    | Dasht tipidagi hamda qizil va sariq tuproqlar | Sho'r-tob va kuchli sho'rto blar |
| Qum tuproq:                           |                                     |                                               |                                  |                                     |                                               |                                  |
| sochilma qum                          | 0-5                                 | 0-5                                           | 0-5                              | 100-95                              | 100-95                                        | 100-95                           |
| birikkan qum                          | 5-10                                | 5-10                                          | 5-10                             | 95-90                               | 95-90                                         | 95-90                            |
| Qumloq tuproq                         | 10-20                               | 10-20                                         | 10-15                            | 90-80                               | 90-80                                         | 90-85                            |
| Qumoq tuproq                          |                                     |                                               |                                  |                                     |                                               |                                  |
| yengil qumoq                          | 20-30                               | 20-30                                         | 15-20                            | 80-70                               | 80-70                                         | 85-80                            |
| o'rta qumoq                           | 30-40                               | 30-45                                         | 20-30                            | 70-60                               | 70-55                                         | 80-70                            |
| og'ir qumoq                           | 40-50                               | 45-60                                         | 30-40                            | 60-50                               | 55-40                                         | 70-60                            |
| Soz tuproq                            |                                     |                                               |                                  |                                     |                                               |                                  |
| yengil soz                            | 50-65                               | 60-75                                         | 40-50                            | 50-35                               | 40-25                                         | 60-50                            |
| o'rta soz                             | 65-80                               | 75-85                                         | 50-65                            | 35-20                               | 25-15                                         | 50-35                            |
| og'ir soz                             | >80                                 | >85                                           | >65                              | <20                                 | <15                                           | <35                              |

Qovushmagan qumlar: mayda donador, o'rta donador, yirik donador, mayda donador-shag'alli, o'rta donador shag'alli (graviyli), yirik donador-shag'alli qovushmagan qumlarga bo'linadi. Qovushmagan qumlarda chang va loyqalar miqdori hisobga olinadi va zarrachalarning katta-kichikligiga qarab ular tegishli nom bilan ataladi.

Shuni e'tiborga olish lozimki, klassifikasiyada tuproqning genetik tabiati, ulardagi loy fraksiyalarning struktura agregatlariga birlashuvi xossasi e'tiborga olingan bo'lib, bunda gumus miqdori, tarkibi va almashinuvchi kationlar hamda mineralogik tarkibi muhim ahamiyatga ega. Bu xususiyatlar qanchalik yaxshi ifodalangan bo'lsa, fizik loy miqdori bir xil bo'lgan sharoitda ham loy zarrachalarining xossalari unda kuchliroq namoyon buladi. Shuning uchun ham doim dasht tuproqlari, qizil va sariq tuproqlar podzol, sho'rtob tuproqlarga nisbatan strukturali bo'lganidan, undagi fizik loy miqdori bu tuproqlarda ancha ko'proq saqlangandagina og'ir mexanik tarkibli kategoriyalarga kiritiladi. Masalan 6-jadvalga ko'ra dasht tuproqlari (qora tuproq kabi) ni soz tuproqlar jumlasiga fizik loy miqdori 60-75 foiz bo'lganda, podzol tuproqlarni 50-65 foiz, sho'rtoblarni esa 40-50 foiz bo'lganda kiritiladi.

Demak, mexanik tarkibni aniqlayotganda tuproqlar kelib chiqishining genetik xususiyatlariga e'tibor berish lozim.

**Tuproq granulometrik tarkibining genetik, ekologik va agronomik ahamiyati.** Tuproq paydo bo'lishi va uning unumdorligida granulometrik tarkibining katta ahamiyatga ega ekanligi olimlar va qishloq xo'jaligi xodimlarining, uni o'rganishga bo'lgan doimiy e'tiborini belgilaydi.

Tuproqning granulometrik tarkibi o'simliklar yashashi va oziqlanishida eng muhim muhit hisoblanadi. Uning agronomik va ekologik ahamiyati, eng avvalo tuproqning unumdor yoki unumsiz ekanligi granulometrik tarkibga bog'liq ekanligidadir. Odatda granulometrik tarkib qanchalik yengil bo'lsa tuproqda gumus va o'simliklar oziqlanadigan elementlar shuncha kam. Loyqa zarrachalar miqdori ko'payib borishi bilan tuproqning potensial unumdorligi ham oshib boradi. Ammo potensial unumdorlik nafaqat tuproqning gumus va oziq elementlarga boyligiga, balki uning fizik holatiga ham bog'liq. Masalan, juda og'ir soz tuproqlar ko'p miqdorda gumus va oziqa elementlarni saqlasada, fizik xossalari yomonlashuvi sababli unumdorligi pasayadi. Tuproqlarda ko'p miqdorda loy zarrachalarini saqlashi bilan bog'liq bo'lgan salbiy xodisalar, ularning yaxshi strukturaga ega bo'lishligi bilan kompensasiya qilinishi mumkin. Bunday xossalar soz tarkibi evaziga yaxshi strukturaga ega bo'lgan qora tuproqlar, karbonatlar ko'pligi tufayli mikroagregatlarga boy bo'lgan bo'z tuproqlar, temirli soxta qumli agregatli qizil va sariq allyuvial tuproqlarga xosdir.

Mexanik tarkibi tuproqning eng muhim fundamental xossalari va unumdorligini belgilovchi asosiy ko'rsatkichlaridan biri bo'lib, birinchi navbatda uning genetik, ekologik va agronomik ahamiyati kattadir. Tuproqning suv o'tkazuvchanligi, nam sig'imi kabi xossalari hamda havo-suv, issiqlik kabi rejimlari mexanik tarkibi bilan bevosita bog'liq bo'lib,

sug'orish va zax qochirish meliorasiyasida bu ko'rsatkichlar muhim rol o'ynaydi.

Turli mexanik tarkibli tuproqlar har xil unumdorlikka ega bo'lganligidan yerni ishlash, o'simliklarni oziqlantirish bo'yicha turli agrotexnik tadbirlar olib boriladi. soz tuproqlar odatda qumoq va qumli tuproqlarga nisbatan o'simliklar uchun zarur oziqa kul moddalarni ko'proq saqlaydi. Mexanik tarkibi tuproqning singdirish qobiliyati, oksidlanish-qaytarilish sharoitlariga, yerda chirindining va oziq moddalarning to'planishida ham muhim rol o'ynaydi.

Mexanik tarkibiga ko'ra yerga ishlov berish sistemasi, dala ishlarining muddatlari, o'g'itlash normasi, qishloq xo'jalik ekinlarini joylashtirish sxemalari kabilar belgilanadi.

Yerga ishlov berishda qishloq xo'jalik mashinalari va qurollariga ko'rsatiladigan qarshilikni belgilaydigan tuproqning fizik-mexanik xossalari ham mexanik tarkibiga bog'liq. Bu xossasiga ko'ra traktorlar uchun sarflanadigan yoqilg'i va ish normalari belgilanadi. Ayonki, mexanik tarkibi og'irlashuvi bilan tuproqning ish qurollariga ko'rsatadagin qarshiligi va yoqilg'i sarfi ham ortadi. Masalan, yengil qumoslarda tuproqning qarshiligi har kvadrat sm.ga 0,50-0,70 kg.ni tashkil etib 10-12 kg/ga yoqilg'i sarflanganda, o'rtacha qumoslarda -0,93-1,06 kg/sm<sup>2</sup> va yoqilg'i sarfi 15-18 kg/ga ni, yengil soz tuproqlarda esa qarshilik yanada kuchli bo'lib, yoqilg'i sarfi gektariga 28-30 kg ni tashkil etadi.

Qum va qumloq tuproqlar yengil haydalganidan dehqonchilikda bularni *yengil tuproqlar* jumlasiga kiritiladi. Suvni yaxshi o'tkazib, maqbul havo rejimiga ega, tez isiydi. Lekin bu tuproqlar qator salbiy xususiyatlarga, jumladan, kam nam sig'imiga ega. Shuning uchun hatto seryog'in rayonlarda ham o'simliklarga nam yetarli bo'lmaydi. Yengil tuproqlarda chirindi va o'simliklar uchun zarur oziq moddalar kam va singdirish qobiliyati past bo'ladi, shamol eroziyasiga ko'proq uchraydi. Og'ir qumoq va soz tuproqlar ancha yuqori birikkanligi va nam sig'imini ko'proq bo'lishi bilan xarakterlanadi. Oziq moddalar bilan yaxshiroq ta'minlangan, chirindiga boy. Bunday tuproqlarga ishlov berishda aytilganidek, ancha ko'p kuch va energiya sarflanadi. Shuning uchun bu tuproqlar *og'ir tuproqlar* deb yuritiladi. Strukturasiz og'ir tuproqlar noqulay fizik va fizik-mexanik xossalarga ega. Suv o'tkazuvchanligi past, yengil changlanib ketadi, qatqaloq hosil bo'ladi, zichligi yuqori, yopishqoqligi va ko'pincha havo, issiqlik rejimlarining noqulay bo'lishi bilan ajralib turadi. Bu tuproqlar ham qumli va qumloq tuproqlar singari qishloq xo'jaligida foydalanish uchun uncha qulay emas. Strukturali va kam strukturali yengil qumoq va o'rta qumoq tuproqlar qator maqbul xossalari bilan xarakterlanib, dehqonchilik uchun qulaydir. Tabiiy iqlim sharoitlari va tuproq tiplariga ko'ra mexanik tarkibining

maqbulligi ham o'zgaradi. Masalan, dasht zonasining yaxshi strukturali qora tuproqlari uchun ancha og'ir mexanik tarkib (og'ir qumoq va soz tuproqlar) ham namni yaxshi to'plash imkonini beradi. Bo'z tuproqlarda esa o'rta qumoq mexanik tarkib ancha yaxshi hisoblanadi.

Granulometrik tarkib tuproqning issiqlik xossalariga ham sezilarli ta'sir etadi: yengil tuproqlar ancha «issiq» tuproqlarga mansub, ya'ni tezroq erta va erta. Og'ir tuproqlar «sovuq» tuproqlar qatoriga kiritiladi. Bu dehqonchilik tarqalgan shimoliy chegaralarda katta ahamiyatga ega.

Mexanik tarkibi baholanayotganda, shuningdek qishloq xo'jalik ekinlarining biologik xususiyatlari va ularning tuproq sharoitlariga bo'lgan talabchanligiga ham e'tibor berish lozim. Masalan, kartoshka va ko'pchilik sabzavot ekinlari uchun qumloq va yengil qumoq tuproqlar ancha qulaydir.

Tuproqning mexanik tarkibi ona jinslar tarkibi bilan bog'liq bo'lib, yerdan unumli foydalanilganda va turli tadbirlar qo'llanilganda, uning xossalari yaxshilanib boradi. Buning uchun turli usullardan foydalaniladi. Masalan, qum tuproqlarni gillash (yerga loyqa oqizish), mahalliy o'g'it qo'llanish bilan yoki og'ir soz tuproqlarni qumlash (yerga qum solish) yo'li bilan dehqonchilikda yaxshilab borish mumkin.

### **Mustaqil ishlash uchun savollar**

1. Tuproq va tuproq paydo qiluvchi jinslar mexanik elementlari tasnifini ayting?
2. Tosh va shag'al fraksiyalarining ahamiyati qanday?
3. Qum fraksiyalarining tarkibi va xossalarini ta'riflang?
4. Fizik loyqa qanday fraksiyalar mansub, ularning ahamiyati qanday?
5. Loyqa fraksiyasi, uning tuproq unumdorligidagi ahamiyati haqida so'zlang?
6. Tuproqning mexanik (granulometrik) tarkibi deb nimaga aytiladi va tuproqlarni mexanik tarkibi bo'yicha klassifikatsiyalash prinsiplari qanday?
7. Tuproq mexanik tarkibi (yengil, o'rta va og'ir) uning agronomik xossalariga ta'siri qanday namoyon bo'ladi?
8. Yengil va og'ir tuproqlarni yaxshilash tadbirlari haqida nimalarni bilasiz?

## VII – BOB. TUPROQNING KIMYOVIIY TARKIBI

**Asosiy kimyoviy elementlarning tuproq va jinslardagi miqdori va tarqalishi.** Ma'lumki, tuproq mineral, organik va organik-mineral moddalardan iborat. Tuproqning kimyoviy tarkibi ona jinslarga bog'liq bo'lsa-da, undan keskin farq qiladi va asosan turli birikmalar holidagi elementlardan tashkil topgan.

Tuproq kimyoviy tarkibining o'ziga xos xususiyati, undagi organik moddalar (jumladan gumus) ning mavjudligi, ayrim element birikmalarining turlicha shakldaligi va vaqt o'tishi bilan tarkibining doimiy bo'lmashligidir.

Tuproqdagi mineral birikmalarning asosiy manbai yer po'sti qattiq qobig'i (litosferada) gi har xil tog' jinslari hisoblanadi. Organik moddalar esa turli o'simlik va jonivorlarning hayot-faoliyati natijasida tuproqda to'planadi. Mineral va organik moddalarning o'zaro ta'siri tufayli tuproqdagi organik-mineral kompleksining murakkab birikmalari hosil bo'ladi.

Ma'lum bo'lgan kimyoviy elementlarning barchasi tuproq tarkibida mavjudligi aniqlangan. Litosfera va tuproqning kimyoviy tarkibini o'rganish, uning miqdorini hisoblab chiqish sohasida V.I.Vernadskiy, A.Ye.Fersman, A.P.Vinogradov va boshqa olimlarning xizmatlari kattadir.

Olingan ma'lumotlarga ko'ra ba'zi kimyoviy elementlarning miqdori litosfera va tuproqda keskin farq qiladi (7-jadval). Ko'rinib turibdiki, litosferaning deyarli yarmi kislorod (47,2 %), to'rtidan bir qismidan ko'prog'i (27,6 %) kremniydan, so'ngra alyuminiy (8,8 %), temir (5,1), kalsiy, natriy, kaliy, magniy (har qaysisi 2-3 foiz atrofida) singarilardan tashkil topgan. Bu 8 element litosfera umumiy massasining 99 foizini tashkil etadi.

7-jadval

Litosfera va tuproq tarkibidagi kimyoviy elementlarning o'rtacha nisbiy miqdori, foiz hisobida A.P.Vinogradov, 1950)

| Elementlar | Litosfera | Tuproq | Elementlar | Litosfera | Tuproq |
|------------|-----------|--------|------------|-----------|--------|
| O          | 47,20     | 49,00  | C          | 0,10      | 2,00   |
| Si         | 27,60     | 33,00  | S          | 0,09      | 0,085  |
| Al         | 8,80      | 7,14   | Mn         | 0,09      | 0,085  |
| Fe         | 5,10      | 3,80   | P          | 0,08      | 0,08   |
| Ca         | 3,60      | 1,37   | N          | 0,01      | 0,10   |
| Na         | 2,64      | 0,63   | Cu         | 0,01      | 0,002  |
| K          | 2,60      | 1,36   | Zn         | 0,005     | 0,005  |
| Mg         | 2,10      | 0,60   | Co         | 0,003     | 0,0008 |
| Ti         | 0,60      | 0,46   | B          | 0,0003    | 0,001  |
| H          | 0,15      | 5,40   | Mo         | 0,0003    | 0,0003 |

Tuproq mineral qismining kimyoviy tarkibi litosfera tog' jinslariga bog'liq bo'lganidan, ayrim elementlarning miqdori jihatidan tuproq va litosfera tarkibi bir-biriga o'xshashdir. Masalan, litosfera va tuproqda kislorod birinchi, kremniy-ikkinchi o'rinda turadi. So'ngra alyuminiy, temir singarilar miqdori ham yaqindir.

Ammo tuproqdagi ba'zi elementlar miqdori litosferadan keskin farq qiladi. Jumladan, tuproqda litosferadagiga nisbatan uglerod 20 marta va azot miqdori 10 barobar ko'pdir. Tuproqda bu elementlarning to'planishi turli organizmlarning faoliyati bilan bog'liq bo'lib, organizmlar tarkibida uglerod 18, azot 0,3 foizni tashkil etadi (A.N.Vinogradov). Nurash va tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida ayrim elementlar miqdori o'zgaradi. Tuproqda litosferaga nisbatan kislorod, vodorod va kremniy ko'payib alyuminiy, temir, kalsiy, magniy, natriy, kaliy va boshqa elementlar kamayadi.

Nurash natijasida hosil bo'ladigan g'ovak jinslarda magmatik jinslarga nisbatan kremnezyom ( $\text{SiO}_2$ ) ko'proq to'planadi. Qumli jinslarda kremnezyom 90 foizdan ko'p bo'lib, qumoq va soz tarkibli jinslarda uning miqdori 50-70 foizgacha kamayadi, ammo  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  singari oksidlar ko'payadi. S.V. Zonn (1969)  $\text{SiO}_2\text{:R}_2\text{O}$  ( $\text{R}_2\text{O}_3$  loyqa zarrachalaridagi alyuminiy va temir oksidining yalpi miqdori) ning molekulyar nisbatiga ko'ra nurash po'stining quyidagi turlarini ajratadi:

1. Allitli nurash po'sti ( $\text{SiO}_2\text{:R}_2\text{O}_3 < 2.5$ ); o'z navbatida allitli ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  miqdori  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ga nisbatan juda ko'p), ferralitli ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  miqdori  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dan ko'p) va ferritli ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  miqdori  $\text{SiO}_2$  va  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ga nisbatan nafaqat loyqa zarrachalarida, balki umuman yer po'stida ko'p), kabi gruppalariga bo'linadi.

2. Siallitli nurash po'sti ( $\text{SiO}_2\text{:R}_2\text{O}_3 > 2.5$ ) siallitli va ferrisiallitli gruppaga ajratiladi. Ferrisiallitli gruppaga  $\text{SiO}_2\text{:R}_2\text{O}_3$  nisbatining ancha qisqa bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Nurash mahsulotlaridagi oddiy tuzlarning harakatchanligi ancha yuqori. Ion valentligi qanchalik past bo'lsa, tuzlar eruvchanligi shuncha yaxshi bo'ladi. Shuning uchun g'ovak jinslar va tuproqlarda litosferaga nisbatan asoslar kam bo'ladi. Nam iqlim sharoitida g'ovak jinslarda asosli tuzlar kam bo'lib, quruq iqlimli rayonlarda aksincha ko'p to'planadi. Ona jinslarning kimyoviy tarkibi ma'lum darajada uning mexanik va mineralogik tarkibini aks ettiradi. Jumladan, kvarsiga boy qumli tuproq asosan kremnizyomdan tashkil topgan. Mexanik tarkibi qanchalik og'ir bo'lsa, ikkilamchi-yuqori dispers minerallar shuncha ko'payadi. Unda kremnezem kamayib, alyuminiy va temir oksidlari, shuningdek kimyoviy birikkan suv miqdori ko'payadi. Demak, tuproqning kimyoviy tarkibi tuproq paydo qiluvchi jinslarning geokimyoviy xususiyatlariga bevosita bog'liq. Tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida turli tuproq tiplaridagi kimyoviy elementlarning profil bo'ylab o'ziga xos tarqalishi (differensiasiyasi) ro'y beradi. Barcha tuproqlar tarkibi ona jinslardan farq qilib, yuqori gorizontlarida organik moddalarning



to'planishi natijasida biologik muhim elementlar uglerod, azot, fosfor, oltingugurt, kalsiy singarilarning ko'payishi xarakterlidir. Bu ma'lumotlar tuproqning o'ziga xos kimyoviy tarkibga ega ekanligini ko'rsatadi. Ammo tuproqning kimyoviy tarkibi nurash va tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida o'zgarib boradi.

**Tuproq granulometrik fraksiyalarining kimyoviy tarkibi.** Ayrim granulometrik fraksiyalar mineralogik tarkibining turlicha bo'lishligi sababli ulardagi kimyoviy elementlarning tarqalishi ham bir xil emas. Kremniyning miqdori kvargga boy bo'lgan 0,25 mm dan katta fraksiyalarda yuqori, nozik fraksiyalarda esa dala shpatlari va ayniqsa temir saqlaydigan boshqa birlamchi minerallarning miqdori ko'payadi va shu sababli alyuminiy, temir va boshqa elementlarni miqdori oshadi.

Alyuminiy va temirga boy bo'lgan gilli minerallarni ko'p saqlaydigan loyqa va qisman nozik changli fraksiyalar minerologik tarkibining keskin o'zgarishi ushbu fraksiyalar yalpi kimyoviy tarkibida ham o'z aksini topadi (8-jadval).

Keltirilgan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, fraksiyalar o'lchamining kichrayishi bilan  $\text{SiO}_2$  ning miqdori qonuniy ravishda kamayadi,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  va  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  larning miqdori esa ko'payib boradi. Chamasi, tuproq va tuproq paydo qiluvchi jinslar granulometrik tarkibiga ko'ra ularning yalpi kimyoviy tarkibi ham o'zgaradi.

8-jadval

Chimli-podzol tuproqlar granulometrik fraksiyalarining yalpi tarkibi, kuydirilgan tuproqqa nisbatan foiz hisobida (V.D.Tonkonogov, 1975)

| Fraksiyalarning kattaligi, mm | Chuqurligi, sm | $\text{SiO}_2$ | $\text{Al}_2\text{O}_3$ | $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | Mg O | $\text{K}_2\text{O}$ |
|-------------------------------|----------------|----------------|-------------------------|-------------------------|------|----------------------|
| 1-0,25                        | 2-10           | 96,87          | 1,66                    | 0,25                    | 0,00 | 0,48                 |
|                               | 20-30          | 93,79          | 3,54                    | 0,49                    | 0,00 | 0,83                 |
|                               | 170-180        | 94,63          | 3,12                    | 0,39                    | 0,20 | 0,71                 |
| 0,25-0,1                      | 2-10           | 92,95          | 4,68                    | 0,39                    | 0,00 | 1,25                 |
|                               | 20-30          | 88,88          | 6,57                    | 0,68                    | 0,00 | 1,55                 |
|                               | 170-180        | 89,58          | 6,99                    | 0,59                    | 0,00 | 1,83                 |
| 0,1-0,01                      | 2-10           | 87,66          | 7,90                    | 1,18                    | 0,00 | 1,54                 |
|                               | 20-30          | 88,86          | 6,43                    | 0,88                    | 0,40 | 1,95                 |
|                               | 170-180        | 83,48          | 10,62                   | 1,58                    | 0,10 | 2,10                 |
| 0,01-0,001                    | 2-10           | 74,13          | 17,58                   | 1,43                    | 0,10 | 3,41                 |
|                               | 20-30          | 58,46          | 26,80                   | 9,13                    | 1,59 | 1,69                 |
|                               | 170-180        | 63,77          | 22,45                   | 7,33                    | 2,20 | 1,92                 |
| <0,001                        | 2-10           | 61,33          | 27,42                   | 3,46                    | 0,52 | 3,56                 |
|                               | 20-30          | 47,57          | 33,40                   | 13,11                   | 1,72 | 1,61                 |
|                               | 170-180        | 50,79          | 28,95                   | 12,54                   | 2,52 | 2,57                 |

**Tuproq profili bo'ylab kimyoviy tarkibining o'zgarishi.** Bir xildagi tuproq paydo qiluvchi jinsdan hosil bo'lgan tuproq profilidagi ayrim gorizontlar yalpi kimyoviy tarkibidagi farq tuproq paydo bo'lish jarayonida jinslar kimyoviy tarkibining qayta o'zgarishi va profilining tabaqalanishi haqida fikr yuritishga imkon yaratadi. Gorizontlar tarkibidagi sezilarli farq, ayniqsa elyuvial-illyuvialli tabaqalashgan profilga ega bo'lgan tuproqlarda kuzatiladi: elyuvial qismi  $Al_2O_3$  va  $Fe_2O_3$  miqdoriga nisbatan kambag'allashgan va  $SiO_2$  ga boyigan; profilining illyuvial qismida esa buning aksi kuzatiladi.

**Tuproqdagi asosiy kimyoviy elementlar. (C, O, N, K, P, S, Si, Al, Fe, Ca, Mg), ularning birikmalari, miqdori va ahamiyati.** Tuproq tarkibidagi kimyoviy elementlar turli birikmalar holida bo'lib, ulardagi mineral va organik moddalar tarkibi bilan bevosita bog'liq. Quyida tuproqdagi ayrim element birikmalari va ularning o'simliklar hayotidagi ahamiyati haqida qisqa to'xtalib o'tamiz.

**Kislorod.** Tuproq gumusi, ko'pchilik birlamchi va ikkilamchi minerallar hamda tuzlar, kislotalar va suv tarkibiga kiradi. Kislorod o'simliklar, barcha tirik organizmlar hayotida va tuproqda kechadigan jarayonlarda muhim ahamiyatga ega.

**Kremniy.** Kvars ( $SiO_2$ ) tuproqda ko'p tarqalgan kremniy birikmalaridan biri hisoblanadi. Shuningdek, kremniy birlamchi va ikkilamchi silikatlar, ferrosilikatlar, alyumosilikatlar tarkibiga kiradi. Kremniy o'simlik hayotida, jumladan ular poyasining pishiq bo'lishida katta ahamiyatga ega. Kremniy o'simlik tanasi, boshqolari, poyasida ko'p to'planadi va shamol esganda, yomg'ir yoqqanda shoxlarining egilib og'masligi uchun ularning mustahkamligini oshiradi. O'simlik odatda kremniyni eritmada oladi. Hozirgi vaqtda o'simliklar tanasining pishiqligini oshirishda (masalan, manzarali gulchilikda) kremnezyomning suvda tez eriydigan tuzlaridan foydalaniladi.

**Alyuminiy.** Tuproqda alyuminiy birlamchi va ikkilamchi minerallarning tarkibida, organik-mineral kompleks shaklida va singdirilgan holatda (kislotali tuproqlarda) bo'ladi. Alyuminiy saqlagan birlamchi va ikkilamchi minerallar parchalanganda, uning tarkibidagi alyuminiy gidrooksidlari ajralib, bir qismi (kam harakatchan formasi) o'z joyida qoladi va qisman zol holatida eritmaga o'tadi. Kislotali sharoitda ( $pH < 5$ ) alyuminiy gidrooksidi ancha harakatchan bo'lib, alyuminiy eritmada  $Al(OH)_2^+$ ,  $Al(OH)_2^{2+}$  ionlari holida yuzaga keladi va o'simliklarning o'sishiga salbiy ta'sir etadi.

Suvda eriydigan va kolloidli alyuminiy gidrooksidi organik kislotalar bilan ta'sirlashib, ancha harakatchan kompleks birikmalar hosil qiladi va tuproq profili bo'ylab aralashib tarqaladi.

Alyuminiyning o'simliklar hayotidagi roli katta. Alyuminiyning azotli birikmasi o'simliklarning qurg'oqchilikka chidamliligini oshiradi. Masalan, qurg'oqchilik davrida alyuminiy ta'sirida kungaboqarning yosh barglarida oqsilning biosintezi jadallashadi va nuklein kislotalari miqdori ham ko'payadi. Alyuminiyning konsentratsiyasi oshib ketganda, o'simliklarning ildiz sistemasi zararlanadi. Hayvon va odamlarda qon hosil bo'lishi sekinlashadi, fosfor almashinuvi susayadi, raxit kasali kuchayadi. Tuproqdagi  $Al_2O_3$  ning yalpi miqdori odatda 1-2 dan 15-20 foizgacha o'zgarib turadi, ferralitli tropik tuproqlarda va boksit tarkibida 40 foizdan ham oshadi.

**Temir.** Tuproq tarkibida temir miqdori o'rtacha 2-3 foiz bo'lib, birlamchi va ikkilamchi silikatli minerallari, shuningdek, temir oksidi, gidrooksidi va oddiy tuzlari tarkibiga kiradi. Temir singdirilgan holatda va organik-mineral kompleks tarkibida ham bo'ladi. Temir saqlovchi minerallar nuraganda uning gidrooksidlari ajraladi. Kuchli kislotali ( $pH < 3$ ) sharoitda temir gidrooksidining harakatchanligi oshib, eritmada temir ionlari hosil bo'ladi. Havo yetishmaydigan sharoitda temir oksidi zakis (to'liq oksidlanmagan) formasiga qadarli tiklanadi va  $FeCO_3$ ,  $Fe(HCO_3)_2$ ,  $FeSO_4$  ning eriydigan birikmalari yuzaga keladi. Temirning eritmadagi juda tez eriydigan birikmalari o'simliklarga salbiy ta'sir qiladi. Temir o'simlik hayotida katta ahamiyatga ega va uning ishtirokisiz fotosintez susayib, xlorofill hosil bo'lmaydi. Neytral va ishqorli tuproqlardagi yaxshi oksidlanib turadigan sharoitda o'simliklarda temir yetishmasligi seziladi va xloroz bilan kasallanadi. Tuproqdagi temir birikmalari o'zgaruvchan bo'lib,  $Fe_2O_3$  ning umumiy miqdori qumli tuproqlarda 0,5-1,0 foizgacha, lyoss tuproqlarda 3-5, tropik o'lkalardagi lateritlarda 20-50 foizgacha o'zgarib turadi. Ba'zi tuproqlarda temir konkresiyalari (ortshteyn) va uning alohida qatlamchalari tez-tez uchrab turadi.

**Kalsiy va magniy.** Tuproqdagi plagioklazlar, slyudalar, shox aldarmchisi, montmorillonit, gidroslyudalar, kalsit, magnezit, fosfatlar, sulfatlar kabi birlamchi va ikkilamchi minerallar tarkibida bo'ladi. Ko'pchilik tuproqlarning singdirish kompleksida kalsiy birinchi, magniy esa ikkinchi o'rinda turadi. Tuproqdagi kalsiy va magniyning o'rtacha miqdori mutanosib ravishda 2 va 0,6 foizni tashkil etadi.  $CaCO_3$ ,  $MgCO_3$  suvda qiyin eriydigan birikma bo'lib, tuproqlarda keng tarqalgan va kalsiy, magniyning asosiy manbai hisoblanadi. Karbonatlar suvda erigan karbonat angidridi ta'sirida bikarbonatlar  $[Ca(HCO_3)_2, Mg(HCO_3)_2]$  ga o'tadi.

Kalsiy tuproq strukturasining shakllanishida ishtirok etib, fizikaviy, fizik-mexanik va biologik xossalarni yaxshilashda muhim rol o'ynaydi. O'rta Osiyoning ayrim gidromorf tuproqlarida kalsiy karbonati 25-30 va hatto 50-80 foizgacha bo'lib, alohida qattiq (sho'x) qatlamini hosil qiladi,

MgCO<sub>3</sub> esa ko'p to'planganda magniyli sho'rxoklar yuzaga keladi hamda tuproqning unumdorligi pasayib ketadi. (D.M.Kuguchkov, P.Uzoqov).

Kalsiy va magniy o'simlik va hayvon organizmlari hayotida katta ahamiyatga ega. Kalsiy atmosferadagi azot fiksasiyasida va organik moddalarning minerallashib, turli oziq moddalar to'planishi, oqsil moddalar sintezida ishtirok etadi.

Magniy xlorofillning tarkibiy qismiga kirib, oksidlanish -qaytarilish jarayonlarida qatnashadi va o'simliklarning nafas olishini yaxshilaydi.

**Uglerod** asosan tuproq gumusida, turli organik moddalar tarkibida va shuningdek karbonatlarda saqlangan bo'ladi. Uglerodning tuproqdagi o'rtacha miqdori 2, chirindiga boy qora tuproqlarda 10 foizga yetadi. Torfli tuproqlarda bunga nisbatan bir necha barobar ko'pdir. Uglerod muhim biogen element bo'lib, yerdagi hayot asosini tashkil etadi. O'simlik quruq qismining o'rtacha 45 foizi ugleroddan iborat. O'simliklar uglerodni atmosfera va tuproq havosidagi karbonat ангидридидан nafaqat barglari, balki ildizlari orqali ham to'playdi. Organik uglerod tuproqdagi uglevodlar, uglevodorodlar, organik kislotalar (yog'lar, efirlar, spirtlar va boshqalar), aminokislotalar, gumus kislotalari tarkibida bo'ladi.

Tuproqdagi gumus zahirasi kamayishi bilan uglerod ham ozayib ketadi. Buni ayniqsa, O'rta Osiyoning paxtachilik rayonlari tuprog'i misolida ko'rish mumkin. Uglerod zahirasini ko'paytirish uchun yerga organik (jumladan guminli) o'g'itlar solish va almashlab ekishni to'g'ri yo'lga qo'yish lozim. Agrokimyoviy tekshirishlardan ma'lumki, ko'p yillik o'simliklar ikki yil davomida tuproqdagi uglerod miqdorini 0,39-0,59 foizgacha oshiradi (T.Zokirov, 1986).

**Azot** uglerod singari biosferada nihoyatda katta rol o'ynaydi. Tuproqdagi azot asosan quyidagi birikmalar: gumusdagi azot, ammoniyli (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) va nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) tuzlaridagi azot, oqsillardagi organik azot va ularning parchalanish mahsulotlaridagi aminokislotalar, peptidlar, amidlar va aminlar holida bo'ladi. Tuproqdagi azotning asosiy qismi organik moddalar tarkibida saqlanganidan, azot miqdori ham organik birikmalar, jumladan gumus miqdoriga bog'liq. Ko'pchilik tuproqlarda azot gumusning 1/40 va 1/20 qismini tashkil etadi. Azotning biologik yo'l bilan atmosferadan to'planishida mikroorganizmlarning roli katta. Tuproq ona jinslarida azot juda kam bo'ladi. Tuproqdagi murakkab organik birikmalar (gumus) tarkibidagi azot minerallashgandan keyin ammoniy va nitrat birikmalari holida o'simliklarga o'tadi. Bu jarayon nam yetarli bo'lgan va havo kirib turadigan sharoitda yaxshi kechadi. Ammoniy ionlari almashinadigan va qisman almashinmaydigan (fiksasiyalangan) holda tuproqqa yaxshi singdiriladi. Nitrat ioni asosan tuproq eritmasida bo'lib, o'simliklar uni oson o'zlashtiradi. Nam ko'p bo'lgan sharoitda nitratlar yuvilib ketadi. Azot tirik organizmlar

hayotida asosiy rol o'ynaydi. Azot barcha oqsil moddalar tarkibiga kiradi. Xlorofillda, nuklein kislotalari, fosfatidlar va boshqa ko'plab organik moddalar tarkibida bo'ladi. Shuning uchun azotning tuproqdagi zahirasi yerga mineral va organik o'g'itlar solish, beda almashlab ekish yo'li bilan ko'paytirib boriladi.

Tuproqlardagi azot miqdori 0,3-0,4 foiz atrofida bo'lib, ko'pincha 0,1 foizdan oshmaydi. O'rta Osiyoning ayrim tuproqlarida azot miqdori quyidagicha: och tusli bo'z tuproq haydalma qatlamida - 0,04-0,07, qadimdan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarda 0,08-0,12, qadimdan sug'oriladigan o'tloq tuproqlarda 0,10-0,15 va to'q tusli bo'z tuproqlarda 0,20-0,50 foiz bo'ladi. Yerga azotli mineral o'g'itlar qo'llanish bilan birga g'o'za-beda almashlab ekishni yo'lga qo'yish qo'shimcha ravishda 400-600 kg/ga biologik azot to'plash imkonini beradi. Bu esa o'simliklarning azot bilan samarali oziqlanishini va ulardan yuqori hosil olishni ta'minlaydi.

**Fosfor.** Tuproqda fosfor juda kam bo'lib,  $P_2O_5$  ning yalpi miqdori 0,1-0,2 foizdan oshmaydi. Tuproqdagi fosfor organik va mineral birikmalar holidadir. Organik fosfor, fitin, nuklein kislotalari, nukleoproteidlar, fosfatidlar hamda fosfatlar shaklida bo'ladi. Gumus tarkibida to'plangan organik fosfor barcha tuproq fosforining 14-44 foizini tashkil etadi. Mineral fosfor ortofosfat kislotalarining kalsiy, magniy, temir va alyuminiy tuzlaridan iborat. Tuproqdagi fosfor apatit, fosforit va vivianit minerallari tarkibiga kiradi. Yer po'stidagi barcha fosforning 95 foizi magmatik jinslardagi apatitda saqlangan bo'ladi. Tuproqdagi mineral fosfor birikmalari ko'pincha kam harakatchan bo'ladi. Kislotali tuproqlarda temir va alyuminiy fosfatlari, neytral va kam ishqorli (O'rta Osiyo) tuproqlarda esa kalsiy fosfati ko'p bo'ladi. Karbonatli tuproqlarda eruvchan fosfatlar qiyin eriydigan gidroksilapatit yoki uch kalsiyli fosfatga o'tadi va o'simliklar uni qiyin o'zlashtiradi. Fosfor muhim biologik element sifatida protoplazma, qator fermentlar va vitaminlar tarkibiga kiradi. Tuproqning reaksiya muhiti kam kislotali (pH -6,5) bo'lganda o'simliklarning fosfat ionlarini o'zlashtirishi uchun yaxshi sharoit yuzaga keladi. Ekinlardan yuqori hosil olish uchun barcha tuproqlarda fosfor o'g'itlaridan keng foydalaniladi.

**Oltingugurt** oqsil moddalar va efir moylari tarkibiga kiradi. Odatda o'simliklarning oltingugurtga talabi fosfornikiga nisbatan kamroq. Tuproqning yuqori gorizontlarida oltingugurt biologik yo'l bilan to'planadi va  $SO_3$  miqdori 0,01 dan 2 foiz atrofida o'zgarib turadi. Tuproqdagi oltingugurt fosfatlar, sulfidlar va organik moddalar tarkibida bo'ladi. Organik moddalar parchalanganda va sulfidlar oksidlanganda sulfatlar hosil qiladi. Ayniqsa kaliy, natriy va magniy sulfatlari suvda yaxshi eriydi va tuproqda kam singdiriladi. Quruq iqlimli sharoitdagi sho'rlangan tuproqlarda sulfatlar miqdori bir necha prosentgacha ko'payadi. Odatda tuproqlarda

o'simliklarning oziqlanishi uchun oltingugurt yetarli. O'rta Osiyoning sug'oriladigan bo'z tuproqlarida, uning miqdori ancha kamayishi kuzatilgan. Shuning uchun g'o'zani oltingugurt suspenziyasi bilan oziqlantirish, uning yuqori samaradorligini ko'rsatadi.

**Kaliy.** Yalpi kaliy ( $K_2O$ ) miqdori og'ir mexanik tarkibli tuproqlarda ancha ko'p bo'lib, 2-3 foizga yetadi. Kaliyning asosiy qismi biotit, muskovit, kaliyli dala shpatlari, gidroslyudalar kabi birlamchi va ikkilamchi minerallarning kristall panjaralarida saqlangan bo'lib, o'simliklarga o'tmaydigan shakldadir. Ba'zi minerallar (biotit, muskovit) dan kaliy oson ajralib, o'simliklarning oziqlanishida muhim rol o'ynaydi. Kaliy tuproqda singdirilgan (almashinuvchi va almashinmaydigan) holatda va oddiy tuzlar shaklida saqlangan bo'ladi. Almashinuvchi kaliy o'simliklarning oziqlanishi uchun asosiy manba hisoblanadi. Tuproqlar almashinuvchi kaliy bilan qanchalik ko'p to'yingan bo'lsa, uning o'simliklarga o'tishi ham shunchalik yaxshi va oson bo'ladi.

O'rta Osiyoning sug'oriladigan tuproqlaridagi kaliy asosan o'simliklarga o'tadigan ya'ni -suvda eriydigan va almashinadigan holatda bo'ladi. Kaliy, azot va fosfor kabi organizmdagi muhim fiziologik funksiyani bajaradi. O'simliklarda fotosintez jarayonining normal kechishida, ba'zi vitaminlar sintezida, fermentlarning aktivligini oshirishda ishtirok etadi. Ayniqsa kartoshka, ildizmevalilar, turli o'tlar, tamaki kaliyni ko'p talab etadi. Kaliy yetishmaganda o'simlikda turli kasallik va hasharotlarning ta'siriga chidamsiz bo'ladi. G'o'zaga kaliy yetishmaganda kasallanadi, chigitning unib chiqishi qiyinlashadi, hosil kamayadi va tolasining sifati pasayadi. Tuproqning kaliy bilan ta'minlanishiga ko'ra o'g'itlardan to'g'ri foydalanish ekinlardan yuqori hosil olishni ta'minlaydi.

**Tuproqdagi mikroelementlar turlari va ahamiyati.** Tuproqdagi o'simliklar va hayvon organizmi uchun nihoyatda oz miqdorda zarur bo'lgan qator kimyoviy elementlar borki, ular mikroelementlar deyiladi. Mikroelementlar jumlasiga bor (B), marganes (Mn), molibden (Mo), mis (Cu), rux (Zn), kobalt (Co), yod (I), fluor (F) singarilar kiradi. Bulardan ayrimlarinigina biologik roli yaxshi o'rganilgan.

Mikroelementlar o'simliklar va hayvonlar hayotida muhim fiziologik hamda biokimyoviy ahamiyatga ega. Ular qator fermentlar, gormonlar va vitaminlar tarkibiga kiradi. Mikroelementlarning tuproqda yetarli bo'lmasiligi yoki miqdorining oshib ketishi organizmlarda kechadigan biologik jarayonlarga salbiy ta'sir etadi va turli kasalliklarga sabab bo'ladi. O'simliklar hosili pasayib mahsulotlar sifati kamayadi. Hozirgi vaqtda tuproqda mikroelementlar miqdori, ularning birikish shakllari, tirik organizmlar hayotidagi rolini o'rganish hamda tuproqdagi miqdori va rejimini tartibga solish tadbirlari sohasida ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda.

V.V.Kovalskiy tomonidan tuproqlardagi mikroelementlar miqdorini ko'rsatuvchi biogeokimyoviy provinsiyalar karta sxemasi tuzib chiqilgan. O'zbekistonning chorvachilik yaylovlari uchun yaratilgan ana shunday karta-sxemalar katta amaliy ahamiyatga ega bo'lmoqda. (M.A.Rish, Sh.N.Nazarov).

Tuproqdagi mikroelementlar miqdori asosan birlamchi minerallar, qisman gil minerallar va organik moddalar tarkibiga bog'liq va litosferadagidan farq qiladi. Quyida o'simlik va hayvonot organizmlari hayoti uchun zarur bo'lgan va yaxshi o'rganilgan ayrim mikroelementlar haqida to'xtab o'tamiz.

**Mis (Cu).** Tuproqdagi misning o'rtacha miqdori 0,02 foizni tashkil etib asosan tuproqning gumusli gorizontlarida organik-mineral kompleks shaklida va singdirilgan holatda bo'ladi. Misning bir qismi birlamchi va ikkilamchi minerallar tarkibiga kiradi. Tuproq kislotaliligining ko'tarilishi bilan misning harakatchanligi ham oshadi. Neytral va ishqorli tuproqlarda ko'pincha o'simliklar uchun mis yetarli bo'lmaydi. Tuproqdagi mis ona jins tarkibiga bog'liq. Jumladan, Zarafshon vodiysidagi kuzatishlarga ko'ra slaneslarning g'ovak jinslarida granitga nisbatan mis 2-3 barobar ko'pligi kuzatilgan. (Ye.K.Kruglova, 1981).

Mis muhim biologik ahamiyatga ega bo'lib, turli oksidlovchi fermentlar tarkibiga kiradi, va oqsil moddalarning almashinuviga ijobiy ta'sir etadi. Tuproqda mis yetishmaganda o'simliklarda oqsillar sintezi pasayadi va hosili ancha kamayadi. O'zbekiston Fanlar akademiyasi Tuproqshunoslik va agrokimyo instituti xodimlarining tadqiqotlari Farg'ona vodiysi va Mirzacho'lning sug'oriladigan yerlari tuprog'ida o'simliklarning o'zlashtirishi uchun qulay bo'lgan mis birikmalari juda kamligini ko'rsatadi. Bunday yerlarda misli o'g'itlar qo'llanilganda paxta hosili 2,5-4 s/ga oshgan.

Hozirgi vaqtda Olmaliq kimyo zavodida tarkibida mis bo'lgan ammos fos olish texnologiyasi ishlab chiqilgan.

**Rux (Zn.)** Tuproqning gumusli gorizontida ko'proq to'planadi va organik moddalar bilan murakkab birikmalar hosil qiladi. Shuningdek rux tuproq kolloidlarida singdirilgan holda va turli minerallar tarkibida uchraydi. Rux miqdori tuproqda o'rtacha 0,005 foizni tashkil etadi. Rux o'simliklardagi biologik jarayonlarni kuchaytiradi va nafas olishda qatnashadigan fermentlar faoliyatini kuchaytiradi. Rux yetishmasa o'simlikdagi oqsil tez parchalanadi. Yorug'likning kuchayishi bilan o'simliklarning ruxga bo'lgan talabi oshadi. O'rta Osiyoning sug'oriladigan yerlarida rux juda kam bo'lib, ayniqsa sabzavot ekinlari, makkajuxori va mevali daraxtlar uchun rux yetishmaydi. Shunday tuproqlarga rux sulfat, rux oksidi va rux qo'shilgan o'g'itlar qo'llanilganda ekinlar hosili oshadi va uning sifati yaxshilanadi.

**Bor (B).** Tuproqdagi alyumosilikatlar, ayniqsa chirindi qatlamidagi organik birikmalar tarkibida ko'proq to'planadi. Tuproqdagi boring o'rtacha

miqdori 0,001 foiz atrofida. Bor elementi o'simliklardagi uglevodlar almashinuvida va gulining changlanishi jarayonida katta rol o'ynaydi. Bor yetishmaganda changlanmagan gullar tushib ketadi va hosil ham kamayadi. O'rta Osiyoning bo'z tuproqlari, ayniqsa gumusi ko'proq o'tloq tuproqlarda harakatchan bor miqdori ancha ko'proq. Bor yetishmaydigan yerlarga bor kislotasi, bura va bor mikroelementi bilan boyitilgan o'g'itlar yaxshi samara beradi.

**Molibden (Mo)** qator minerallar tarkibiga kiradi va tuproq organik moddalarida, singdirilgan holda ham bo'ladi. Tuproqdagi o'rtacha miqdori 0,0003 foiz. Molibden kislotali tuproqlarda marganes, mis, rux va kobaltga nisbatan kam harakatchan bo'ladi. Molibden yuqori biogen xususiyatga ega bo'lgan mikroelement bo'lib, dukkakli o'simliklarda ko'p to'planadi. O'simliklarda azot almashinuvida, ayniqsa azot to'plovchi azotobakteriyalar va tuganak bakteriyalari faoliyatida muhim ahamiyatga ega. Molibden yetishmasa dukkaklilar ildizida tuganaklar hosil bo'lmaydi. Barcha o'simliklarga oz miqdorda bo'lsa-da, molibden zarur. Molibden o'simliklar hujayrasida selitrani ammoniyga aylantiradigan nitrat reduktaza fermentining tarkibiga ham kiradi. Bu ferment yetishmasa oqsil moddalar sintezlanishi pasayadi. O'simliklarga molibden saqllovchi o'g'itlar qo'llanilganda va chigit ammoniy molibdenning 0,01 foizli eritmasida namlab ekilganda yaxshi natija beradi.

**Marganes (Mn).** O'simliklar va hayvonlar organizmi uchun zarur va muhim mikroelementlardan hisoblanadi. Marganes o'simliklarda fermentlar tarkibiga kiradi, fotosintez faoliyatini kuchaytiradi hamda oqsillar hosil bo'lishida muhim rol o'ynaydi. Marganes qator minerallar (radonit, gausmonit, manganazit) tarkibida bo'ladi. Tuproqning gumusli qatlamida va illyuvial gorizontida ko'proq to'planadi. Marganesning tuproqdagi o'rtacha miqdori 0,085 foiz bo'lib, O'rta Osiyoning bo'z tuproqlarida 0,06-0,07 foiz va gidromorf tuproqlarda ancha ko'p. Suvda eriydigan nitrat, xlorid va sulfat birikmalari tarkibidagi marganes o'simliklarga yaxshi o'tadi. Ishqorli va karbonatli tuproqlarda marganes kam harakatchan bo'lganligi sababli o'simliklar uchun yetarli bo'lmaydi, nordon reaksiyali sharoitda aksincha marganes ko'payib, o'simliklarga zaharli ta'sir etadi. Tuproqdagi o'zlashtiriladigan marganes kam bo'lganda, shu mikroelementlarning o'g'itlaridan foydalaniladi.

**Kobalt (Co)** turli alyumosilikatlar tarkibida saqlanadi, kolloidlarda singdirilgan va turli organik-mineral birikmalar holida bo'ladi. O'simliklarda fotosintez jarayonini yaxshilaydi, oqsil almashinuvini tezlashtiradi.

Kobaltning tuproqdagi o'rtacha miqdori 0,008 foiz bo'lib, gumusli qatlamda ko'proq. Ayrim rayonlardagi tuproqlarda kobalt juda kam. Bunday yerlarga kobaltli mikroo'g'itlar qo'llanish yaxshi natija beradi.



**Yod (J)** odatda tuproqning yuqori gumusli qatlamida ko'proq to'planadi, o'rtacha miqdori 0,0005 foiz. O'rta Osiyoning to'q tusli o'tloq tuproqlarida bo'z tuproqlarga nisbatan yod ko'proq saqlanadi. Yod o'simliklardagi fotosintez jarayonida aktiv qatnashadi, oqsil moddalar almashinuvini tezlashtiradi. Ayniqsa chorva mollardagi turli kasalliklarning oldini olishda yaylov tuproqlari va o'simliklarda yod yetarli bo'lishi kerak. Yod yetishmaganda, shu mikroelement saqlovchi preparatlar ishlatiladi.

O'simliklarning mikroelementlar bilan ta'minlanish darajasini baholash uchun, uning tuproqdagi harakatchan formalarini bilish zarur. Tuproqdagi mikroelementlarning harakatchan shakldagi miqdori juda o'zgaruvchan bo'lib, tuproqning genetik xususiyatlariga, tuproqlarning madaniylashtirish holatiga va boshqa sharoitlarga bog'liq. G.Ya.Rinks tuproqdagi harakatchan mikroelement miqdorini baholashning quyidagi gradasiyasini tavsiya etadi (mg/kg hisobida).

1. Mikroelementlarga juda kambag'al  $Cu < 0,3$ ;  $Zn < 0,2$ ;  $Mn < 0,1$ ;  $Co < 0,2$ ;  $Mo < 0,05$ ;  $B < 0,1$ ;

2. Mikroelementlarga kambag'al  $Cu < 1,5$ ;  $Zn < 1$ ;  $Mn < 10$ ;  $Co < 1$ ;  $Mo < 0,15$ ;  $B < 0,2$ .

Tuproqlar mikroelementlarga juda kambag'al va kambag'al bo'lganda tarkibida mikroelementlar bo'lgan o'g'itlarni ko'proq qo'llanishni talab etadi. Hozirgi vaqtda MDH da, jumladan O'rta Osiyo respublikalarida tuproqning mikroelementlar bilan ta'minlanishini ko'rsatuvchi kartogrammalar tuzib chiqilmoqda. Bu materiallar mikroo'g'itlardan samarali foydalanish imkonini beradi.

**Tuproqning radioaktivligi.** Tuproqning radioaktivligi, ya'ni alfa, beta va gamma nurlarini tarkatib turish qobiliyati, undagi radioaktiv elementlar miqdoriga bog'liq. Tabiiy va sun'iy radioaktivlik ajratiladi. **Tabiiy radioaktivlik** tuproqdagi uran, radiy, toriy singari radioaktiv elementlari va kaliy (K) ning radioaktiv izotopi natijasida yuzaga keladi. Barcha tog' jinslarida radioaktivlik mavjud. Ayniqsa kremniyga boy bo'lgan kislota muhitli, otqindi jinslar yuqori radioaktivlikka ega. Cho'kindi jinslardan gillar, gilli jinslar va kaliy tuzlari radioaktiv elementlarni ko'p saqlaydi (9-jadval).

N.G.Morozova ma'lumoticha, tuproqlarda jadvalda ko'rsatilganga nisbatan radioaktiv elementlar konsentrasiyasi ancha yuqori bo'ladi. Jumladan, radiy  $n \cdot 10^{-13}$  dan  $n \cdot 10^{-9}$  gacha, toriy  $n \cdot 10^{-6}$  dan  $n \cdot 10^{-3}$  foizgacha o'zgarib turadi. Tuproqdagi radioaktiv elementlar miqdori asosan ona jinslarga bog'liq. Kislota muhitli magmatik tog' jinslarining nurash mahsulotlarida hosil bo'lgan tuproqlarda asosli jinslardagiga nisbatan radioaktiv elementlar ko'proq bo'ladi. Shuningdek, og'ir mexanik tarkibli tuproqlarda yengil tuproqlarga qaraganda radioaktiv elementlar miqdori yuqoridir. Odatda radioaktiv elementlar tuproq profilida nisbatan tekis tarqalgan bo'lib, faqat illyuvial va gleyli gorizontlarida ko'proqdir.

**Tog' jinslari va tuproqdagi radioaktiv elementlarning  
o'rtacha miqdori, foiz hisobida**

| Jins, tuproq                                              | Radiy<br>$10^{-10}$ | Uran<br>$10^{-4}$ | Toriy<br>$10^{-4}$ | Kaliy | Dozasining<br>yig'ma,<br>quvvati,<br>mkr/soat |
|-----------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|--------------------|-------|-----------------------------------------------|
| <b>Otgindi jinslar</b>                                    |                     |                   |                    |       |                                               |
| Kislotali jinslar (granit, dioritlar)                     | 1,2                 | 3,5               | 18,0               | 3,34  | 10,2                                          |
| O'rta jinslar (diorit, andezitlar)                        | 0,6                 | 1,8               | 7,0                | 2,31  | 6,2                                           |
| Asosiy jinslar (bazalt, gabbro va boshqalar)              | 0,17                | 0,5               | 3,0                | 0,83  | 3,5                                           |
| Ultra asosli jinslar (dunitlar, peridodid, piroksenitlar) | 0,001               | 0,003             | 0,005              | 0,03  | 1,2                                           |
| <b>Cho'kindi jinslar</b>                                  |                     |                   |                    |       |                                               |
| Slanes va gillar                                          | 1,2                 | 4,0               | 11,0               | 3,2   | 11,0                                          |
| Qumtoshlar                                                | 1,0                 | 3,0               | 10,0               | 1,2   | 5,7                                           |
| Ohaktoshla                                                | 0,5                 | 1,4               | 1,8                | 0,3   | 1,6                                           |
| Galit, angidrit, gips cho'kmalari                         | 0,03                | 0,1               | 0,4                | 0,1   | 0,4                                           |
| Tuproq                                                    | 1,0                 | 1,6               | 6,0                | 1,4   | 4,3                                           |

V.I.Baranov ma'lumoticha, tuproqda radioaktiv elementlar: (U, Th K) miqdori o'rtacha bo'lganda alfa nurlanish ( $\alpha$ ) energiyasi 65, betta ( $\beta$ ) nurlanish 28, gamma ( $\gamma$ ) nurlanish 7 foizni tashkil etadi. Nurlanish energiyasi yig'indisi 1 gr. tuproqda 1 sekundda 4,0128 mekv.ni tashkil etadi. Tuproq havosida radioaktiv elementlarning gazsimon izotoplari (emanasiyalar) (radon, toron, aktinon) ham saqlangan bo'ladi. Ba'zi ma'lumotlarga ko'ra tuproqdagi tabiiy radioaktivlik uncha yuqori bo'lmaganda, o'simlik va hayvonlar organizmida kechadigan fiziologik jarayonlarga unchalik ta'sir etmaydi. Tajribalardan ma'lumki, radioaktiv elementlarning ishtirokida azot fiksasiyasi (o'zlashtirilishi) ancha tezlashadi.

**Sun'iy radioaktivlik.** Atom termoyadro portlashlari, atom sanoati chiqindilari yoki atom korxonalarida ro'y beradigan falokatlar natijasida tuproqda sun'iy ravishda radioaktiv izotoplar to'planadi. Atom portlashlari tufayli hosil bo'ladigan radioaktiv elementlar havo oqimlari bilan katta masofalarga olib ketiladi va asta-sekin tuproq hamda suvga tushib, sun'iy radioaktiv izotoplar bilan ifloslaydi. Bu izotoplar biologik aylanishga kirib o'simlik va mollar mahsulotlari orqali insonlar organizmiga o'tadi hamda to'planib radioaktiv nurlanishga sabab bo'ladi. Hozirgi vaqtda 1300 ga yaqin sun'iy radionuklidlar ma'lum bo'lib, bular orasida stronsiy ( $Sr^{90}$ ) va seziy ( $Cs^{137}$ ) izotoplari ayniqsa xavflidir. Bu izotoplar uzoq yarim parchalanish davriga ( $Sr^{90}$  - 28 yil,  $Cs^{137}$  - 33 yil) va kuchli nurlanish energiyasiga ega

bo'lib, biologik aylanishda aktiv ishtirok etadi. Shuning uchun ham stronsiy va seziiy izotoplarining tuproqdagi miqdorini, ular harakatini va o'simliklarga o'tish jarayonlarini bilish muhim ahamiyatga ega.

Stronsiy ( $Sr^{90}$ ) va seziiy ( $Cs^{137}$ ) izotoplarining umumiy xususiyati, ularning tuproq qattiq qismida deyarli to'liq ravishda singdirilib qolishidir. Ularning 80-90 foizi tuproqning eng yuqori (5-9 sm) qismida to'planadi. Gumusga boy, og'ir mexanik tarkibli va montmorillonit, gidroslyudali gillarga boy tuproqlarga stronsiy va seziiy izotoplari ko'p yutiladi. Stronsiy ( $Sr^{90}$ ) o'z xususiyati bilan kalsiyga, seziiy ( $Cs^{137}$ ) esa kaliyga yaqin. Shuning uchun bu radioizotoplar tabiati ko'rsatilgan kimyoviy elementlarga yaqin. Stronsiy va seziiy izotoplarining asosiy qismi almashinadigan holda tuproqda ushlanib mustahkamlanadi. Lekin seziiy ( $Cs^{137}$ ) almashinmaydigan singdirish xususiyatiga ham ega. Radioaktiv stronsiy ( $Sr^{90}$ ) tuproqning yuqori qismlarida ko'p to'planganligi sababli, o'simliklarga oson o'tadi. Ildizmevalilar va boshqoqdoshlarga nisbatan, dukkakli ekinlarda stronsiy izotopi ayniqsa ko'proq to'planadi. Yerni organik va mineral o'g'itlar bilan o'g'itlash, mikroelementlardan foydalanish stronsiy ( $Sr^{90}$ ) ning o'simlikdan o'tishini kamaytiradi. Kaliyli o'g'itlar seziiy ( $Cs^{137}$ ) ning ta'sirini kamaytiradi. Xullas, tuproqda kechadigan kimyoviy jarayonlar juda murakkab va xilma-xil. Bu masalalar bilan tuproqshunoslikning maxsus bo'limi - tuproq kimyosi batafsil shug'ullanadi.

### **Mustaqil ishlash uchun savollar**

1. Turli tuproqlar va jinslar kimyoviy tarkibi bo'yicha o'xshashligi va farqi nimada ko'rinadi?
2. Tuproqda qanday elementlar ko'payadi va sababi nima?
3. Nurash po'sti qanday turlarga ajratiladi?
4. Tuproq granulometrik fraksiyalarining kattaligiga ko'ra kimyoviy tarkibi qanday o'zgaradi?
5. Tuproq profili bo'ylab kimyoviy tarkibining o'zgarishini ayting?
6. Tuproqdagi N, P, K, S, Ca, Mg elementlarining yalpi miqdori qancha? Ular birikmalarining shakli va harakatchanligini tushuntiring?
7. Tuproqdagi Si, Al, Fe, C elementlarining yalpi miqdori, birikmalari va ahamiyati haqida so'zlab bering?
8. Tuproq va jinslar kimyoviy tarkibi tuproq paydo bo'lish jarayoniga qanday ta'sir etadi?
9. Mikroelementlar, ularning o'simliklar oziqlanishidagi ahamiyatini tushuntiring?
10. Tuproqning tabiiy va sun'iy radioaktivligi nimaga bog'liq?

## VIII – BOB. TUPROQ PAYDO BO'LISHI VA UNUMDORLIGIDA TIRIK ORGANIZMLARNING ROLI

**Tuproq paydo bo'lishida ishtirok etadigan tirik organizmlar gruppalari.** Tuproqda yashaydigan ko'p sonli va murakkab mavjudot (jonzot)larsiz tuproqning paydo bo'lishi mumkin emas, tuproq qoplamisiz esa Yer biosferasi yagona yaxlit planeta qobig'i tarzida rivojlanmaydi. Planetamiz tuproq qoplami o'simliklar hayotini ta'minlaydi va ularning nobud bo'lgan qoldiqlarini qayta ishlovchi (chirituvchi) fabrika bo'lib xizmat qiladi. Ikkinchi tomondan tirik mavjudotlar tuproqni yaratadi.

Bizning planetamizdagi hayotni ikkita asosiy jarayon saqlab turadi-fotosintez tufayli yangi organik moddalarning yaratilishi va ularning keyinchalik bosqichma-bosqich parchalanishi. Birinchisi asosan yuksak o'simliklar, ikkinchisi esa tuproqdagi mikroorganizmlar tomonidan amalga oshiriladi.

Tuproqning paydo bo'lishi, unumdorligi va uning hayotida murakkab biosenozni tashkil etuvchi uch gruppaga organizmlarning roli nihoyatda katta. Ayniqsa bu organizmlar orasida yashil o'simliklar, xlorofilsiz tuban organizmlar va son-sanoqsiz jonivorlarning ahamiyati beqiyos. Bu uch gruppaga organizmlarning birgalikdagi faoliyati natijasida tog' jinslari tuproqqa aylanib, unumdorlik xossasi yuzaga keladi. Tirik organizmlarning o'zaro ta'siri hamda hayot faoliyati natijasida organik moddalarning sintezi va parchalanishi, biologik muhim elementlarning tuproqda tanlanib to'planishi, tuproq minerallarining parchalanishi va yangi yaralmalarning hosil bo'lishi, tuproq paydo bo'lishi jarayonida hosil bo'ladigan turli moddalarning harakati va yerda yig'ila boshlashi kabi tuproq paydo bo'lishining asosiy bosqichlarini belgilaydigan qator jarayonlar ro'y beradi.

**Tuproq paydo bo'lishida yashil o'simliklarning roli.** Yashil o'simliklar tuproqni har yili ko'plab organik moddalar bilan ta'minlab turadi, ular tarkibida o'simliklar hayoti uchun zarur oziq kul elementlari hamda quyosh energiyasi to'plangan bo'ladi. Yashil o'simliklar atmosferadan  $\text{CO}_2$ , quyosh energiyasi, tuproqdan suv va mineral birikmalarni o'zlashtirib sintezlashi tufayli quruqlikda har yili  $5.3 \cdot 10^{10}$  t biomassa hosil bo'ladi. Bu biomassaning bir qismi ildiz va yer usti qoldiqlari sifatida har yili tuproqqa qaytib tushadi. Organik qoldiqlar tarkibidagi 1 g uglerod tarkibida energiya miqdori 9,33 kkal.ni tashkil etadi. Agar gektariga 10 t o'simlik qoldiqlari to'planadigan bo'lsa, ulardagi quyosh energiyasi miqdori  $9,33 \cdot 10^7$  kkal.ga barobar. Bu katta energiya rezervi tuproq paydo bo'lish jarayonlariga sarflanadi. Shunday qilib yashil o'simliklar tuproqdagi organik moddalarning yagona birlamchi manbai hisoblanadi. Ularning tuproq paydo qiluvchilar sifatidagi asosiy funksiyasi – moddalarning biologik aylanishi deb hisoblash

mumkin, ya'ni tuproqdan oziqa elementlari va suvning o'simliklarga o'tishi, organik moddalar sintezi va vegetasiya davri tugagach ularning yana tuproqqa qaytishi. Biologik aylanish tufayli – tuproqning ustki qismida potensial energiya va o'simliklar uchun oziqa azot va kul elementlarining to'planishi va shu tufayli tuproq profili shakllanishi hamda tuproqning asosiy xossasi – unumdorlikning rivojlanishi sodir bo'ladi. Yashil o'simliklar tuproqdagi minerallarning parchalanishi, o'zgarishi (taransformasiyasi) da qatnashadi – bir xil minerallarning yemirilishi, yangi minerallarning sintezlanishi, ildizlar faoliyat ko'rsatadigan profilning barcha qismida tuproq qovushmasi va strukturasining shakllanishi, hamda suv, havo va issiqlik rejimlarining tartibga solinishida ishtirok etadi. Turli o'simliklar hosil qiladigan massa miqdori va uning sifati bir xil emas.

Turli tabiiy - iqlim sharoitida har yili to'planadigan bu biomassa miqdori gektariga 42-137 s. ni tashkil etadi. Barcha tirik organizmlarning yer yuzasidagi bir-biri bilan bog'liq bo'lgan biologik guruhi (biosenoz) yoki biologik formasiyalari yuzaga keladi.

O'simliklar formasiyasi muayyan muhit sharoitida oliy va quyi o'simliklarning birgalikdagi guruhidan iborat.

Hozirgi vaqtda MDH territoriyasida o'simliklar formasiyasining quyidagi gruppalari ajratiladi (N.N.Rozov bo'yicha):

Daraxtsimon o'simliklar formasiyasi (tayga o'rmonlari, keng bargli o'rmonlar, subtropik o'rmonlari).

O'tuvchi ya'ni daraxtsimon – o'tsimon formasiya (kserofit o'rmonlar).

O'tsimon o'simliklar formasiyasi (mo'tadil mintaqa dashtlarining o'tloqlari, subtropik butali dashtlar).

Cho'l o'simliklar formasiyasi.

Lishaynik-moxli (yo'sin) formasiya (tundra, balandlik botqoqliklari).

Har bir o'simlik formasiyasi o'zining xususiyatlari: organik moddalar tarkibi, tuproqda to'planish xarakteri va parchalanishi, shuningdek, parchalanish mahsulotlarining tuproq mineral qismi bilan o'zaro ta'sirlashuvi kabilar bilan xarakterlanadi. O'simliklarning turli-tuman bo'lishi tuproqlarning xilma-xilligiga olib keladi.

Biosenozlarning tuproq paydo bo'lishidagi rolini o'rganishda, ularning tarkibi, ko'pincha formasiyalar yoshini tavsifidan tashqari, yana moddalar biologik aylanishining quyidagi ko'rsatgichlari hisobga olinadi: kuzatish davrida o'simliklar to'playdigan yer usti va yer osti qismlarining umumiy fitomassasi miqdori; bir yilda o'sishi; bir yilda yerga tushadigan miqdori; kul elementlari tarkibi va azot miqdori; biologik aylanish sig'imi – fitomassa tarkibidagi kul elementlari va azotning umumiy miqdori va uning jadalligi – fitomassaning o'sishidagi kimyoviy elementlar miqdori; fitomassadagi kul

elementlari va azot umumiy miqdorining tuproqqa tushadigan qismidagi ulishini xarakterlaydigan biologik aylanish tezligi.

10- jadvalda turli o'simliklar formasiyalari qoldiradigan biomassa, kul elementlari va azot miqdori berilgan.

10- jadval

Asosiy o'simlik formasiyalaridagi biomassa miqdori va tarkibi (s/ga)  
(L.Ye.Rodin va N.N.Bazilevich bo'yicha, 1965 y)

| O'simliklar guruhi                 | Organik moddalar |                     |                       |                         | Kul elementlari va azot |                            |                                           |                                                          |
|------------------------------------|------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                    | Umumiy biomassa  | Ildizlar biomassasi | Har yilgi to'planishi | Har yilgi xazon miqdori | Biomassada              | Har yili o'zlashtiradigani | Xazonlar bilan har yili yerga qaytadigani | O'zlash-tiriladigani va yerga qaytadigani orasidagi farq |
| Janubiy tayga qarag'ayzori         | 2800             | 636                 | 51                    | 47                      | 18,8                    | 0,85                       | 0,58                                      | -0,27                                                    |
| Janubiy tayga qora-qarag'ayzorlari | 3300             | 735                 | 85                    | 55                      | 27,0                    | 1,55                       | 1,20                                      | -0,35                                                    |
| Sfagnum botqoqliklari              | 370              | 40                  | 34                    | 25                      | 6,1                     | 1,09                       | 0,73                                      | -0,36                                                    |
| Dubzorlar                          | 4000             | 900                 | 90                    | 65                      | 58,0                    | 3,40                       | 2,55                                      | -0,85                                                    |
| Qayinzorlar                        | 2200             | 505                 | 120                   | 70                      | 21,0                    | 3,80                       | 2,90                                      | -0,90                                                    |
| Dasht o'tloqlari                   | 250              | 170                 | 137                   | 137                     | 11,8                    | 6,82                       | 6,82                                      | -0,0                                                     |
| Quruq dashtlar                     | 100              | 85                  | 42                    | 42                      | 3,5                     | 1,61                       | 1,61                                      | 0,0                                                      |

O'rmonlar yer yuzasida biomassani ko'p to'plashi, lekin kul elementlari va azotning yerga kamroq qaytishi bilan xarakterlanadi.

O'tloq va quruq dashtlardagi o'tsimon o'simliklar formasiyasi kam biomassa to'playdi va uning 85 foizi ildizlardan iborat. Har yili to'planadigan organik moddalar va kul elementlarining deyarli hammasi tuproqqa tushadi. O'tloq o'tsimon o'simliklar guruhi ostida o'rmonlar va quruq dashtlarga nisbatan unumdor tuproqlar hosil bo'ladi.

To'planadigan biomassaning miqdori, tarkibi va sifat xususiyatlari hamda tuproq paydo bo'lish jarayonlariga ta'siri xarakteriga ko'ra yashil o'simliklar: daraxtchil va o'tsimon o'simliklarga ajratiladi.

**Daraxtsimon o'simliklar** (daraxt, buta va chala butalar) uzoq yillar (o'nlab, yuzlab yil) yashaydi. Ulardan har yili tushadigan xazonlar (barglari,

ignabarglari, shox-shabbachalari, mevalari) to'planib o'rmon to'shamasini hosil qiladi va yer yuzasidagi qismi asta-sekin chiriy boshlaydi hamda gumusga aylanadi.

Daraxtsimon o'simliklar aytilganidek, asosan yer yuzasida juda ko'p miqdorda biomassa qoldiradi. Lekin daraxtchil o'simliklarning har yili o'sishiga nisbatan biomassa ancha kam bo'lganidan, tushadigan xazonlar bilan birga tuproqqa qaytadigan kul elementlari uncha ko'p emas.

Daraxtlar, ayniqsa uning igna barglari to'shamasida kletchatka, lignin, oshlovchi moddalar va smola (yelim) ko'p bo'ladi.

O'rmon o'simliklarining tuproq paydo bo'lishidagi rolini belgilaydigan xususiyatlari: hayot siklining ko'p yilligi, har yili biomassasining bir qismigina yerga tushishi, asosan yer usti qismi (yaproqlari, shox-shabbalari, mevalari, po'stlog'i) yer ustida to'planishi, kuchli rivojlangan ildiz sistemasidir. O'rmonda biologik aylanishning xususiyati - bu azot va kul elementlarining daraxtlar, butalar tomonidan uzoq muddatga o'zlashtirilishi, o'rmon to'shamasi tarzida yer ustida tushgan organik qoldiqlar transformasiyasi (o'zgarishi) va parchalanish jarayonida turli tarkibli suvda eriydigan organik va mineral moddalarning hosil bo'lishidir. Ularning atmosfera yog'inlari bilan pastga yuvilishi natijasida tuproq mineral qismi bilan faol ta'sirlashuvi uchun sharoit yaratiladi. Suvda eriydigan mahsulotlar tarkibi va xossalari o'rmon biosenozi, tuproq faunasi va mikroflorasining tarkibiga, hamda atmosfera va tuproqning gidrotermik sharoitiga va tuproq paydo qiluvchi jinslar tarkibiga bog'liq. Shuning uchun turli sharoitlarda o'rmon tagida turli tipdagi tuproqlar paydo bo'ladi.

O'tsimon o'simliklari daraxtchil o'simliklariga nisbatan ancha kam biomassa qoldirsa-da, ularning tuproq paydo bo'lishidagi ahamiyati juda katta. Bu o'simliklar hayotining qisqaligi sababli, o'simlik-tuproq sistemasida moddalarning biologik aylanishi tez yuzaga keladi va bu moddalarning ko'proq to'planishiga imkon yaratiladi. Tuproq har yili o'tlarning yer yuzasi va ildizlari hisobidan to'planadigan organik moddalar bilan boyib boradi. Yer yuzasi qismidagi qoldiqlardan ildizlarning farqi shundaki, ular o'z joyida parchalanib, mahsulotlari bevosita tuproq mineral qismi bilan o'zaro ta'sirlashadi. O'tsimon o'simliklar qoldig'ida daraxtsimonlarga nisbatan kletchatka kamroq, oqsil, kul moddalar va azotni ko'p saqlaydi.

Tuproq paydo bo'lishida O'rta Osiyo sharoitida, ayniqsa o'tsimon o'simliklar formasiyasining roli alohida ahamiyatga ega. Avval aytilganidek, o'tloq va quruq dashtlarning o'tsimon o'simliklari biomassasining deyarli 85 foizi ildizlardan iborat bo'lib, daraxtsimon o'simliklar biomassasidan ancha kam. Masalan, bo'z tuproqlar sharoitida ildiz massaning umumiy zahirasi gektariga 9 - 23 t., yer yuzasi massasi bir tonna atrofidadir. O'simlik ildizlari

(ayniqsa sochoq ildizlar) tuproqni g'ovak holiga keltiradi. O'tsimon o'simliklarning ildiz tukchalarini e'tiborga olsak, alohida o'simlikdagi ildizlarning umumiy uzunligi 70-80 km ni tashkil etadi (zich o'simlik qoplamida 850-960 km). Masalan, 4 oylik javdar 15 mln. ildiz va taxminan 15 mlrd. ildiz ustiga chiqib turuvchi tukchalarga ega. Barcha ildizlar va tukchalarning umumiy uzunligi 11 ming km. ni tashkil etadi.

Tabiiy-iqlim sharoitlariga ko'ra ildizlar qoldiradigan biomassa turlicha. Masalan, Samarqand vohasidagi och tusli va tipik bo'z tuproqlardagi ildiz massasining zahirasi gektariga 10-17 tonnani, Buxoro viloyatining cho'l tuproqlari sharoitida esa 4 tonnani tashkil etadi (Ye.P.Lagunova, 1963).

Turli o'simliklarning quruq organik moddasi tarkibida kul elementlari (Ca, Mg, K, P, S kabilar), uglevodlar, oqsillar, ligninlar, lipidlar, mum, smola, oshlovchi moddalari kabilar saqlangan bo'ladi va ularning parchalanish tezligi kimyoviy tarkibiga bog'liqdir.

Tuproqda chirindi va oziq moddalarning hosil bo'lishi, tuproq gumusli gorizontining shakllanishi va umuman tuproq tiplarining kelib chiqishida o'tsimon o'simliklar formasiasining ahamiyati kattadir.

#### **Mikroorganizmlar va ularning tuproq paydo bo'lishidagi roli.**

Tuproq paydo bo'lishida, unumdorligining shakllanishida mikroorganizmlarning roli katta. Tuproqda juda ko'p miqdordagi xilma-xil mikroorganizmlar: bakteriyalar, aktinomisetlar, zamburug'lar, suv o'tlari, lishayniklar va sodda, tuban jonivorlar yashaydi. Ularning miqdori nihoyatda o'zgaruvchan bo'lib, 1 g. tuproqdagi soni million va mlrd. gacha borib yetadi (11 - jadval).

11 – jadval

Tuproqlardagi mikroorganizmlar miqdori  
(Ye.N.Mishustin)

| Tuproqlar                | Mikroorganizmlarning umumiy soni, mln |                         |
|--------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
|                          | 1 g. tuproqda                         | Tuproqdagi 1 mg. azotda |
| Podzol tuproqlar, qo'riq | 300-600                               | 70 chamasida            |
| Chimli podzol, qo'riq    | 600-1000                              | 200 —«»--               |
| Madaniylashgan           | 1000-2000                             | 250 —«»--               |
| Qora tuproqlar, qo'riq   | 2000-2500                             | 60 —«»--                |
| Madaniylashgan           | 2500-3000                             | 750 —«»--               |
| Bo'z tuproq, qo'riq      | 1200-1600                             | 2000 —«»--              |
| Madaniylashgan           | 1800-3000                             | 2400 —«»--              |

Bu ma'lumotlardan ayonki, qora tuproqlar va bo'z tuproqlarda mikroorganizmlar miqdori eng ko'p, tundra va shimoliy tayga tuproqlarida ancha kamdir.



**Bakteriyalar** – tuproqda eng ko'p tarqalgan mikroorganizmlar gruppasiga kiradi. Ular soni gidrotermik sharoitlarga ko'ra 1 g tuproqda o'nlab, yuzlab, milliondan milliardgacha yetadi. Bakteriyalar oziqlanish turiga ko'ra: geterotrof (metatrof) va avtotrof (prototrof) gruppalariga bo'linadi.

Geterotrof bakteriyalar tuproqdagi organik qoldiqlar, nobud bo'lgan hayvon tanalari va organizmlarning chirishidan ajralib chiqadigan tayyor mineral moddalar bilan oziqlanadi.

Avtotrof bakteriyalar organik moddalarning uglerodi va azotiga ehtiyoj sezmaydi va karbonat angidrididagi uglerod bilan oziqlanadi. O'zi uchun zarur energiyani mineral moddalarning oksidlanishi hisobiga oladi. Erkin kislorodga talabchanligiga ko'ra **aerob** (obligat bakteriyalar) va **anaerob** – gruppalariga ajratiladi.

Aerob bakteriyalar tuproq havosida erkin kislorod yetarli bo'lgan sharoitda, anaerob gruppasi esa erkin kislorod bo'lmaganda yashaydi.

Aerob sharoitda bakteriyalar turli oksidlanish, nitratlanish, ammonifikatsiya va chiritish kabi jarayonlar, anaerob bakteriyalar ishtirokida esa achish-bijg'ish, denitrifikatsiya (azotsizlanish) va boshqa jarayonlar rivojlanadi.

Demak, bakteriyalar ishtirokida, tuproqda organik va mineral birikmalarning o'zgarishi hamda turli biologik, biokimyoviy jarayonlar yuzaga keladi.

**Aktinomisetlar** (nurli zamburug'lar) tuproqda ancha kam tarqalgan bo'lib, 1 g tuproqda 15-36 mln., uning massasi esa gektariga 700 kg. ni tashkil etadi. Aktinomisetlar o'zining oziqlanishi uchun zarur uglerodni turli organik birikmalardan oladi. Ular kletchatka, lignin va tuproqdagi organik moddalarni parchalashda hamda gumus hosil bo'lishida ishtirok etadi.

Aktinomisetlar aerob bo'lganidan yaxshi ishlov berilgan, serchirindi va neytral yoki kuchsiz ishqoriy reaksiyali sharoitda tez rivojlanadi.

**Zamburug'lar** tuproqda keng tarqalgan ipsimon geterotrof mikroorganizmlardan bo'lib, 1 g tuproqda ular soni 1 mln. ga yetadi. Ayniqsa tuproqlarning organik moddalarga boy yuqori qatlamlarida ko'p tarqalgan. Ular organik moddalar minerallanishi va gumus hosil qilishda (chirindi hosil bo'lishida) aktiv qatnashadi. Aerob sharoitda zamburug'lar uglevodlarni, lignin, kletchatka va shuningdek, yog'lar, oqsillar va boshqa organik moddalarni parchalaydi.

Organik moddalarning parchalanish jarayonida zamburug'larning alohida gruppalari almashib turadi. Zamburug'lar organik moddalarni parchalayotganda turli kislotalar (limon, oksalat, sirka kislotalari kabilar) ni sintezlaydi. Ular faoliyati natijasida fulvokislotaga boy gumus hosil bo'ladi. Zamburug'larning ushbu xususiyati tufayli minerallarning jadal parchalanishi

yuzaga keladi. Zamburug'lar orasida qishloq xo'jalik ekinlarining turli kasalliklarini tug'diruvchi zararli turlari ham uchraydi.

Masalan, kartoshkaning chirishi, tokning un-shudring, g'o'zaning vilt kabi kasalliklari shular jumlasidandir. Almashlab ekishni to'g'ri tashkil etish, turli meliorasiyalash tadbirlari zamburug' kasalliklarini oldini olish imkonini beradi.

Ko'pchilik zamburug'lar yuksak o'simliklar bilan birga simbioz holda yashab, ularni oziq moddalar bilan ta'minlab turadi.

**Suv o'tlari** – hujayralarida xlorofill saqlaydigan eng mayda organizm bo'lib, deyarli barcha tuproqlarning yuza qismlarida tarqalgan. Suv o'tlari o'z xlorofillari orqali karbonat angidridini o'zlashtiradi. Botqoq tuproqlar va sholi maydonlaridagi suv o'tlari suvdagi karbonat angidridini o'zlashtirib oladi va kislorod ajratib uning aerasiyasini yaxshilaydi. Suv o'tlari jinslarning nurash jarayonlarida va dastlabki tuproq paydo bo'lishida ham aktiv ishtirok etadi.

Tuproqlarda yashil, ko'k-yashil va diatom suv o'tlarining 30 ga yaqin turi havodagi azotni biriktirish xususiyatiga ega ekanligi aniqlangan. Bu sholichilik sharoitida katta ahamiyatga ega.

**Lishayniklar** - zamburug' va suv o'tlarining bir joyda yashashi ya'ni simbiozdan iborat organizmlardir. Zamburug' suv o'tlarini suv va unda erigan mineral moddalar bilan ta'minlaydi, suv o'tlari esa zamburug'lar o'zlashtiradigan uglevodlarni ishlab chiqaradi. Lishayniklar odatda kambag'al tuproqlar, qumli yerlar, toshlar yuzasida hamda tundra va cho'llarda ko'p tarqalgan. Tog' jinslarida lishayniklarning rivojlanishi bilan tog' jinslarining biologik nurashi va dastlabki tuproq paydo bo'lish jarayonlari tezlashadi.

**Tuproqdagi sharoitlarning mikrobiologik jarayonlar jadalligiga ta'siri.** Tuproqdagi mikroorganizmlarning aktiv faoliyati ko'plab omillarga: tuproqning gidrotermik rejimiga, uning reaksiyasiga, organik modda miqdori va tarkibiga, aerasiya sharoitlari hamda mineral oziqlar miqdoriga bog'liq. Ko'pchilik mikroorganizmlar uchun tuproqda mo'tadil gidrotermik sharoit ya'ni harorat 25-35°C atrofida, namlik esa to'liq nam sig'imiga nisbatan 60 foiz atrofida bo'lgandagina qulay sharoit hosil bo'ladi. Ularga tuproq reaksiyasi neytral va unga yaqin bo'lishi zarur.

Tuproq unumdorligida muhim ahamiyatga ega bo'lgan aksariyat (nitrifikasiya, azot to'plovchi va tuganak) bakteriyalarning faoliyati kislotali sharoitda keskin pasayadi. Zamburug'lar kislotali sharoitda ham rivojlanadi va unga chidamlidir. Tuproqda aerasiyaning yomonlashuvi natijasida yuzaga keladigan qaytarilish jarayonlari aerob bakteriyalar faoliyatiga salbiy ta'sir etadi. Bunday sharoitda organik moddalar chirimasdan (ba'zan torf holdida) to'plana boshlaydi va o'simliklar uchun zararli qator moddalar (temir, manganesning to'liq oksidlanmagan ikki valentli birikmalari, vodorod sulfid gazi kabilar) to'planadi.

Mikroorganizmlarning yaxshi rivojlanishi uchun tuproqda yetarli miqdorda organik moddalarning bo'lishi muhim, chunki ko'pchilik mikroorganizmlar geterotrofdir. Organik moddalar ular uchun energiya hamda uglerod, azot va boshqa muhim elementlar manbaidir. Ayniqsa oqsilga boy va eruvchan uglevodlar ko'p bo'lgan o'simlik qoldiqlari mikroorganizmlar uchun juda zarur. Shuning uchun mikroorganizmlarning asosiy qismi tuproqning chirindili qatlamida hamda ildizlar atrofida (rizosferasida) tarqalgan bo'ladi.

**Agrotexnikaning tuproqdagi mikrobiologik jarayonlar jadalligiga ta'siri.** Tuproqdagi mikroflora tarkibi va miqdori hamda unda boradigan mikrobiologik jarayonlarning jadalligi tuproqning tabiiy holatiga va insonlarning dehqonchilikdagi ishlab chiqarish faoliyatiga bog'liq. Yerni to'g'ri ishlash tuproqning suv, havo va issiqlik rejimlariga ijobiy ta'sir etadi. Tuproqda qulay sharoit bo'lganda mikroorganizmlar faoliyati kuchayadi, oziq moddalarning o'simliklarga o'tishi tezlashadi.

Mikroorganizmlar faoliyatini yaxshilaydigan eng muhim omillardan biri organik va mineral o'g'itlardan to'g'ri foydalanishdir. Ayniqsa mahalliy, organik o'g'itlar mikroorganizmlar faoliyatini kuchaytiradi va tuproqning biologik aktivligini oshirishda muhim rol o'ynaydi. Yerga muntazam ravishda go'ng solinganda mikroorganizmlarning umumiy soni ko'payadi. Mineral o'g'itlar mikroorganizmlar rivojlanishining tezlashishiga yordam beradi va natijada organik moddalarning parchalanishi kuchayadi. Shuni ta'kidlash lozimki, gumusi kam tuproqlarga organik o'g'itlar solinmasdan, muntazam mineral o'g'itlar qo'llanilganda undagi mikroorganizmlar soni asta-sekin kamayib boradi. Organik va mineral o'g'itlarni birgalikda qo'llanish natijasidagina tuproqning yuqori biologik aktivligi ta'minlanadi. Tuproqdagi mikroorganizmlar miqdori va tarkibi hamda mikrobiologik jarayonlarni belgilovchi faktorlardan yana biri – tuproq muhitining reaksiyasidir. Tuproqdagi kislotali va kuchli ishqoriy reaksiya mikroorganizmlar va ko'pchilik yashil o'simliklar uchun qulay emas.

Ana shunday sharoitda turli meliorativ tadbirlar (podzol tuproqlarni ohaklash va sho'rtoblarni gipslash) ni qo'llash tuproqning mikrobiologik faoliyatini yaxshilaydi.

**Mikroorganizmlarning organik va mineral birikmalarning o'zgarishi hamda biologik aylanishdagi roli.** Mikroorganizmlar tuproq paydo bo'lish jarayonidagi moddalar va energiya o'zgarishida juda muhim va turli xildagi funksiyalarni bajaradi, ulardan eng asosiylari quyidagilar: organik moddalarning transformasiyasi (o'zgarishi, parchalanishi), tuproqning mineral va organik birikmalari komponentlaridan turli oddiy tuzlarning hosil bo'lishi, tuproq minerallarining parchalanishi va yangi yaralmalarning paydo bo'lishi va tuproq paydo bo'lishida hosil bo'ladigan mahsulotlarning harakati va to'planishidan iborat. Mikroorganizmlar faoliyati – moddalar biologik

aylanishining almashtirib bo'lmaydigan zvenosidir. Ba'zi mikroorganizmlar atmosfera azotini o'zlashtirishda qatnashadi.

Mikroorganizmlar tomonidan moddalarning parchalanishi turli xildagi fermentlar ishtirokida sodir bo'ladi. Masalan, gidroliz gruppasidagi fermentlar oqsil, uglevod, lipid, smola, lignin, oshlovchi moddalarini sodda organik birikmalargacha gidrolitik parchalaydi, oksidlovchi-qaytariluvchi fermentlar (oksidareduktazalar) organik birikmalarning oksidlanish va qaytarilish jarayonlarida katalizatorlik rolini bajaradi.

Tuproqning biokimyoviy, oziqa, oksidlanish-qaytarilish, havo rejimlari, uning ishqoriy-kislotali sharoitlarining shakllanishi va dinamikasi mikroorganizmlar faoliyati bilan chambarchas bog'liq. Bular hammasi mikroorganizmlarning tuproq unumdorligining rivojlanishida juda muhim ahamiyatga ega ekanligidan dalolat beradi.

**Tuproqdagi jonivorlarning ahamiyati.** Tuproqning hosil bo'lishida nihoyatda ko'p sonli va turdagi jonivorlar ishtirok etadi. Bular orasida ayniqsa sodda jonivorlar, umurtqasiz va umurtqali hayvonlarning tuproq hayotidagi va unumdorligidagi roli kattadir.

**Sodda jonivorlar (Protozoa).** Boshqa mikroorganizmlar bilan birga tuproqda sodda jonivorlar xivchinlilar, ildizoyoqlilar, infuzoriyalar va amyoba kabilar ham keng tarqalgan va tuproq paydo bo'lishida muhim rol o'ynaydi. Sodda jonivorlar miqdori bir gramm tuproqda bir necha yuz mingtadan ikki milliongacha qadarli bo'ladi.

Aerob sharoitida yashaydigan sodda jonivorlar organik moddalarning parchalanishida aktiv ishtirok etadi. Ular asosan tuproqda yashovchi mikroorganizmlar (bakteriyalar, suv o'tlari, zamburug' singarilar) bilan oziqlanadi.

Ba'zi ma'lumotlarga ko'ra tuproqda amyobalarning rivojlanishi bilan o'zlashtiriladigan shakldagi azotning miqdori ham ko'payadi. Oddiy jonivorlar sernam yerlarda rivojlansada, tuproq namligi uning to'liq nam sig'imiga nisbatan 25-40 foiz bo'lganda ayniqsa aktivlashadi.

**Umurtqasiz jonivorlar.** Tuproqda ko'plab xilma-xil umurtqasiz jonivorlar yashaydi. Bular orasida yomg'ir chuvalchanglarining tuproq paydo bo'lishi va unumdorligidagi ahamiyati beqiyos. Yomg'ir chuvalchanglarining tuproqdagi miqdori gektariga 5-6 mln. donaga yetadi. Bu chuvalchanglar o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanadi. Ular tuproq ichida ancha chuqurgacha harakatlanib, organik qoldiqlarning qayta ishlaniishi va parchalanishida aktiv qatnashadi. Tuproqda ko'p sonli g'ovaklar hosil qiladi, hazm qilish jarayonida o'zi orqali ko'p miqdorda tuproqni qayta ishlab chiqaradi va strukturali holatga keltiradi. Masalan, yomg'ir chuvalchanglari bir yil davomida 50-380 t. ga tuproqni qayta ishlab berishi mumkin. N.A.Dimoning O'zbekistondagi madaniylashtirilgan sug'oriladigan bo'z tuproqlarda chuvalchanglar faoliyatini

kuzatishdan ma'lumki, ular har yili 1 ga maydondagi 123 t. gacha tuproqni qayta ishlangan ekskrimentlar ko'rinishida chiqarib tashlar ekan. Bu ekskrimentlar turli bakteriyalar, organik moddalar va kalsiy karbonatlarga boy yaxshi agregatlangan, suvga chidamli struktura bo'lakchalaridan iborat bo'ladi. Chuvalchanglar bu bilan tuproqning fizik xossalarini yaxshilaydi, ularning g'ovakligini oshiradi, binobarin, havo va suvni yaxshiroq o'tkazadigan qiladi, natijada unumdorligini oshiradi. Chuvalchaglarning faoliyati natijasida tuproq qatlamlarida va umuman unumdorligida katta o'zgarishlar yuzaga keladi.

**Hasharotlar.** Qir chumoli, tukli ari va ularning lichinkalari ham tuproq paydo bo'lishiga ta'sir etadi, tuproqni organik va mineral moddalar bilan boyitish manbai hisoblanadi. Chumolilar o'zi yashab turgan butun tuproq qatlamini 8-10 yil davomida aralashtirib, joydan-joyga ko'chirishga qodir. Natijada tuproqni yumshatib, fizik va suv xossalarini yaxshilash bilan birga, uning kimyoviy tarkibiga ham ta'sir etadi.

Umurtqali hayvonlar. Tuproqda yashovchi kaltakesak, ilon, sug'ur va ko'rsichqon kabi umurtqali hayvonlar ham o'simlik qoldiqlarini qayta ishlash, ularni organik moddalar bilan aralashtirish va yumshatish kabi ishlarni amalga oshiradi. Demak, turli hayvonot olamining tuproq hayotidagi roli turli-tuman, chuqur va doimiydir. Biologik omillar tuproq paydo bo'lishining asosini tashkil etadi.

### **Mustaqil ishlash uchun savollar**

1. Tuproq paydo bo'lishida qaysi guruhdagi organizmlar ishtirok etadi?
2. Yashil o'simliklarning tuproq paydo bo'lishidagi rolini ayting?
3. Tuproqshunoslik nuqtai nazaridan o'simliklar formasiyasi deb nimaga aytiladi va ularning gruppalarini tavsiflang?
4. Tuproq paydo qiluvchi omil sifatida o'simliklar qanday ko'rsatkichlari bilan xarakterlanadi?
5. O'simon o'simliklarning tuproq paydo bo'lishidagi ahamiyati qanday?
6. Tuproq hosil bo'lishi va tuproq unumdorligining shakllanishida mikroorganizmlarning asosiy funksiyalarini ta'riflang?
7. Tuproqdagi sharoitlar va agrotexnikaning mikrobiologik jarayonlar jadalligiga ta'sirini ta'riflang?
8. Nima uchun biologik omil – tabiiy tuproq paydo qiluvchi jarayonning rivojlanishida yetakchi hisoblanadi?

## **IX – BOB. TUPROQ ORGANIK QISMINING KELIB CHIQISHI, TARKIBI VA XOSSALARI**

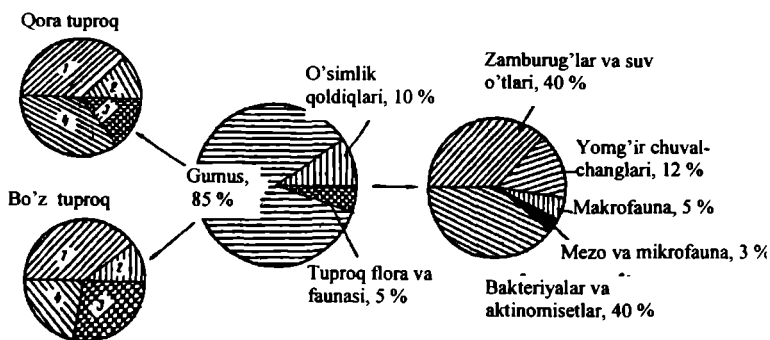
**Tuproqning organik qismi.** Tuproqning organik qismi uning sifatini, unumdorligini belgilovchi asosiy omil. Tuproqning fizikaviy va kimyoviy xossalari, qishloq xo'jalik ekinlarining hosildorlik darajasi, asosan tuproq organik qismining miqdori va sifati bilan chambar – chas bog'liq. Shuning uchun tuproqdagi organik moddalar balansi, uning kengaytirilgan holda qayta tiklanishi – agronomlarning alohida g'amxo'rliqi va diqqat e'tiborida bo'lishi lozim.

Tuproqning organik qismi turli xildagi va tarkibdagi organik moddalardan tashkil topgan. Bu organik moddalar o'simliklar, jonivorlar va mikroorganizmlarning har xil darajada chirigan qoldiqlaridan, ular metabolizmining mahsulotlaridan hamda tuproqning o'ziga xos moddasi - gumus yig'indisidan iborat. Gumus murakkab kimyoviy tarkibli azot saqlovchi yuqori molekulyar modda kompleksi bo'lib, odatda qoramitir tusli va tuproqqa tekis singib ketgan hamda mineral qismi bilan juda mustahkam birikkan holatdadir.

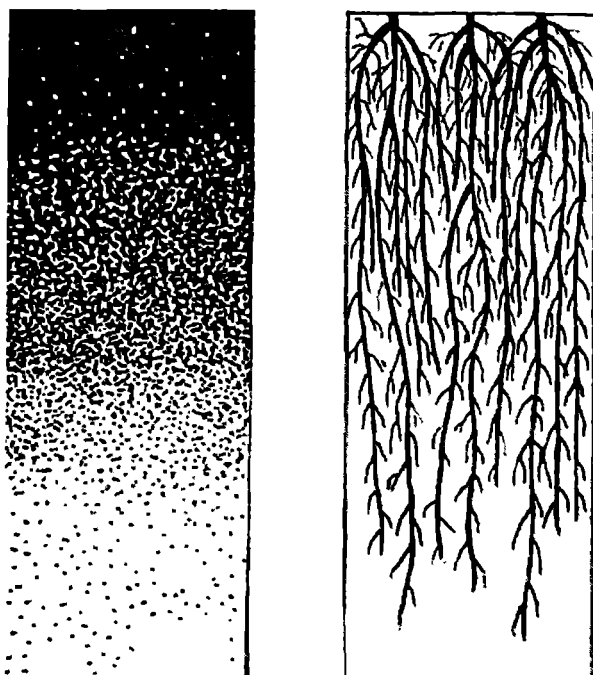
Tuproqning organik moddalari tarkibida doim turli organizmlarning tirik hujayralari va tuproq faunasi (jonivorlari) ham ishtirok etadi. Tuproqlar organik qismining tarkibi taxminan quyidagi nisbatda: gumus 85 foiz, o'simlik qoldiqlari 10 foiz, tuproq floras va faunasi (tirik zamburug'lar, suv o'tlari, bakteriya va aktinomisetlar, yong'ir chuvalchaglari kabilar) 5 foiz chamasida bo'ladi (10-rasm).

Tuproqning yuzasi va butun profilida to'planadigan barcha o'simlik va hayvon qoldiqlari organik moddalarning potensial manbai hisoblanadi hamda tuproq paydo bo'lish jarayonlarida aktiv qatnashadi. Tuproqdagi biomassa zahirasi, uning strukturasi, dinamikasi va tarkibi turli tabiiy zonalarda bir xil emas. Ayniqsa yashil o'simliklar eng ko'p biomassa to'plash imkoniyatiga ega. Ularning har yili to'playdigan biomassasi umurtqasiz hayvonlar va mikroorganizmlarga nisbatan o'nlab, yuzlab marotaba, umurtqali hayvonlarga nisbatan esa bir necha ming marotaba ko'p. Shuning uchun ham tuproqdagi organik moddalarning asosiy qismi yashil o'simliklarning yer yuzasiga tushadigan qoldiqlari va ildizlari hisobiga bo'ladi (11-rasm).

Ammo jonivorlar va mikroorganizmlar qoldiqlarining tarkibida oqsil moddalarning ko'p bo'lishi, tuproqda azotga boy organik moddalarning to'planishida muhim rol o'ynaydi. Turli o'simliklar formasiyasi qoldiradigan, har yili to'planadigan organik modda (biomassasi) bir xil emas va gektariga o'rtacha 4,2-13,7 tonnani, nam subtropik o'rmonlarida esa hatto 30-35 tonnani tashkil etadi.



10- rasm. Tuproq organik qismining o'rtacha tarkibi: gumus tarkibida: 1-erimaydigan qoldiq (gumin); 2-gumusga xos bo'lmagan moddalar; 3-fulvokislotalar; 4-gumin kislotalar.



11- rasm. O'simliklar qoldiqlari va ildizlari

Tuproqning biologik aktivligi ancha past bo'lsa-da, nam yetarli bo'lgan bahor vaqtlarida kuchayadi. Tuproqda to'planadigan organik qoldiqlarning kimyoviy tarkibi ko'pincha nobud bo'lgan organizmlarning turlariga bog'liq (12-jadval).

12- jadval

Yuqori va tuban organizmlarning kimyoviy tarkibi quruq moddaga nisbatan foiz hisobida (A.Ye.Vozbuskaya)

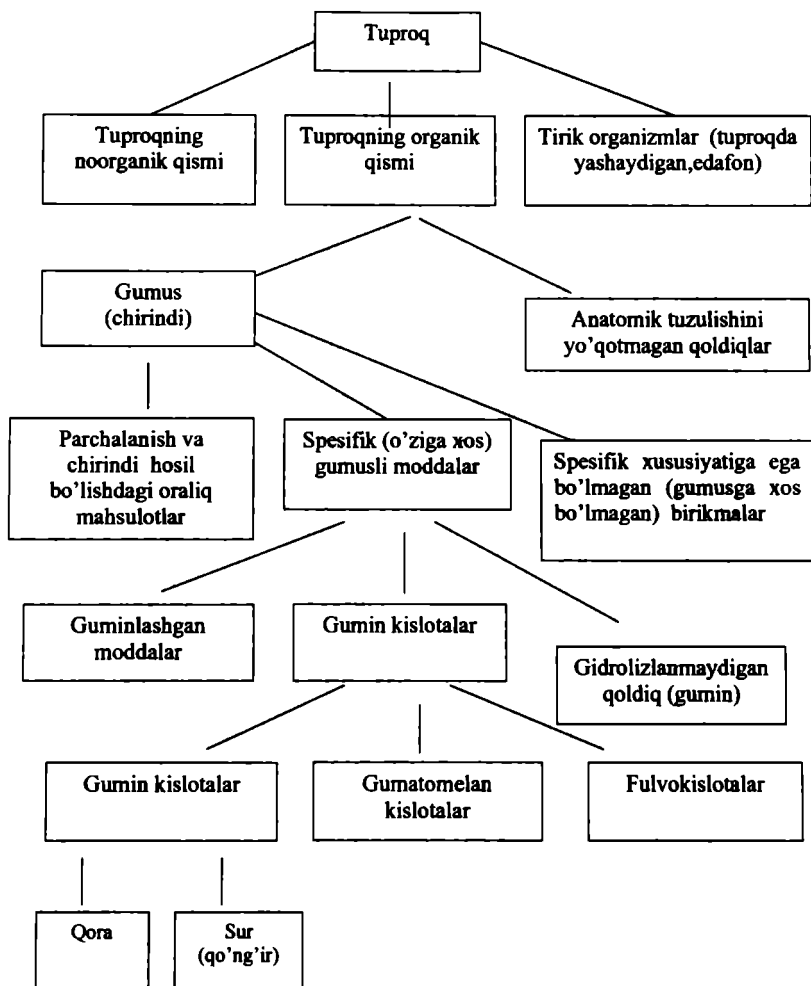
| Organizmlar                    | Kul   | Oqsilli moddalar | Uglevodlar |                                      | Lignin | Lipidlar oshlovchi moddalar |
|--------------------------------|-------|------------------|------------|--------------------------------------|--------|-----------------------------|
|                                |       |                  | Sellyuloza | Gemisel-lyuloza va boshqa uglevodlar |        |                             |
| Bakteriyalar                   | 2-10  | 40-70            | -          | bor                                  | -      | 1-40                        |
| Suv o'tlari                    | 20-30 | 10-15            | 5-10       | 50-60                                | -      | 1-3                         |
| Lishayniklar                   | 2-6   | 3-5              | 5-10       | 60-80                                | 8-10   | 1-3                         |
| Mox (yo'sunlar)                | 3-10  | 5-10             | 15-25      | 30-60                                | -      | 5-10                        |
| Qirqquloq (paprotnik) simonlar | 6-7   | 4-5              | 20-30      | 20-30                                | 20-30  | 2-10                        |
| Ninabarglilar:                 |       |                  |            |                                      |        |                             |
| yog'och qismida                | 0,1-1 | 0,5-1            | 45-50      | 15-25                                | 25-30  | 2-12                        |
| ninabarglarida                 | 2-5   | 3-8              | 15-20      | 15-20                                | 20-30  | 15-20                       |
| Yaproqlilar:                   |       |                  |            |                                      |        |                             |
| yog'och qismida                | 0,1-1 | 0,5-1            | 40-50      | 20-30                                | 20-25  | 5-15                        |
| yaproqlarida                   | 3-8   | 4-10             | 15-25      | 10-20                                | 20-30  | 5-15                        |
| Ko'p yillik o'tlar:            |       |                  |            |                                      |        |                             |
| boshqolilarda                  | 5-10  | 5-12             | 25-40      | 25-35                                | 15-20  | 2-10                        |
| dukkaklilarda                  | 5-10  | 10-20            | 25-30      | 15-25                                | 15-20  | 2-10                        |

Tuproqda to'planadigan organik qoldiqlar tarkibida kul moddalar (Ca, K, P, Si, Fe, S singari), uglevodlar, oqsillar, lignin, lipidlar, mumlar, smolalar, oshlovchi moddalar va boshqa organik birikmalar bo'ladi. Jadval materiallaridan ko'rinib turibdiki, bakteriyalar va dukkakli o'simliklar tarkibida oqsil moddalari ko'p bo'lib, daraxtsimon o'simliklarning yog'ochlik qismida juda kam.

Ammo daraxtlar tarkibida uglevodlar, lignin va oshlovchi moddalar asosiy rol o'ynaydi. Demak, tuproqdagi organik moddalar tarkibining murakkabligi va xilma-xilligi organik qoldiqlarning turlicha bo'lishiga hamda keyinchalik o'zgarish sharoitlariga bog'liq bo'ladi. Tuproqdagi organik moddalar tarkibida o'simliklar, bakteriyalar va zamburug'lar plazmalaridagi barcha birikmalar, hamda ularning keyinchalik ta'sirlashuvi va o'zgarishi (transformasiyasi) dan hosil bo'lgan mahsulotlar mavjud.



Bularga tuproqda bir sutkadan yuz va ming yillar saqlanadigan minglab birikmalar kiradi. Tuproqdagi organik moddalar sistemasining chizmasi 12-rasmda berilgan.



12-rasm. Tuproqdagi organik moddalar sistemasi  
(D.S.Orlov bo'yicha, 1985)

Tuproqdagi organik moddalar o'zining tabiati va tuproq paydo bo'lish jarayonlaridagi roliga ko'ra ikki gruppaga bo'linadi.

**Birinchi gruppaga** tuproqdagi nospesifik (gumusga xos xususiyatga ega bo'lmagan) organik moddalar, ya'ni tuproqda hosil bo'lmagan moddalar, chunonchi fito-, zoo-, mikrobiologik tabiatga ega va tuproq paydo bo'lish jarayonida nobud bo'lgan biomassa (organik qoldiqlar) va tirik organizmlar hayot faoliyati mahsulotlari tarzida tuproqqa tushadigan moddalar kiradi.

**Ikkinchi gruppaga** tuproq gumusi yoki faqat tuproqqa xos bo'lgan va tuproq paydo bo'lishi jarayonida hosil bo'lgan maxsus organik moddalardan iborat.

**Tuproqdagi nospesifik (tuproqqa xos xususiyatga ega bo'lmagan) organik birikmalar.** Tuproqshunoslikda biologik kelib chiqishga ega bo'lgan organik moddalar massasida uglevodlar (sellyuloza, monosaxaridlar, disaxaridlar, gemisellyuloza, pektinli moddalar), lignin, oqsillar, yog'lar, lipidlar, oshlovchi moddalar, mum, smolalar va boshqalar ko'p uchraydi. Fermentlar va fenollar ham muhim ahamiyatga ega.

Tuproq paydo bo'lish jarayonida tuproqqa tushadigan turli biologik obyektlar kimyoviy tarkibi bo'yicha bir – biridan keskin farq qiladi (12 - jadval).

**Uglevodlar** – organik moddalarning katta gruppasi bo'lib, ularga monosaxaridlar, disaxaridlar, kraxmal, selluloza (kletchatka), gemisellyuloza va boshqalar kiradi. Katta qismini sellulozalar tashkil etadi. Ular miqdori ayniqsa o'simliklarning yog'och qismida ko'p bo'lib, 50 – 60% ni tashkil etadi. Barglar va o'tlarda uning miqdori 30% ga yaqin.

O'simlik va hayvon qoldiqlari bilan tuproqqa tushadigan uglevodli komponentlar, fermentativ gidrolizlanish, oksidlanish, kondensasiyalanish kabi turli o'zgarishlarga ancha tez uchraydi.

**Gemisellyulozalar** selluloza bilan birgalikda uchraydi va o'simlik massasining 15-30% ni tashkil etadi.

**Lignin** uglerodni ko'p saqlashi, gidroksil (OH) va metoksil (OCH<sub>3</sub>) gruppalar bilan birgalikdagi benzol xalqlarining mavjudligi bilan farq qiladi, qaysiki ular keyinchalik gumusli moddalar strukturasiining komponentlariga aylanadi. O'simlik qoldiqlarida lignin miqdori 35% gacha yetishi mumkin.

**Oqsillar va aminokislotalar** – azot va fosfor saqlaydigan nospesifik organik moddalarning asosiy kimyoviy komponentlari hisoblanadi. Biomassalarda oqsillar miqdori juda turli-tuman: yog'och qismi - < 1, pichan (o'tlar) – 5 – 10, zamburug'lar – 10-50; bakteriyalar – 40-80% oqsil saqlaydi.

Tuproq paydo bo'lishida ushbu kimyoviy birikmalar proteolitik va aminsizlantiruvchi fermentlar ta'siriga uchraydi. Tuproqda aminokislotalar erkin va birikkan bo'lishi mumkin. Tuproq aminokislotalari tarkibining

xarakterli xususiyatlaridan biri, ularning umumiy va gidrolizlanadigan azot, tuproq gumusi zahiralarini bilan o'zaro korrelyasiyalanishi hisoblanadi. Shunday qilib, tuproqdagi aminokislotalar organik moddalar – o'simliklar oziqlanishi sistemasidagi muhim tarkibiy bo'g'in hisoblanib, tuproq paydo qiluvchi jarayonning rivojlanishi va qishloq xo'jaligi ekinlarini parvarishlashda zarur sharoitni ta'minlaydi.

**Smola (yelin) lar** turli kimyoviy tuzilishga ega. Ko'pincha igna bargli daraxtlarda uchraydi.

**Mumlar** himoya vazifasini bajaradi, miqdori juda kam.

**Oshlov moddalari** deyarli barcha o'simliklarda mavjud. Ularning miqdori daraxtlar po'stlog'ida ko'p (5-20%), o'tlar va mikroorganizmlarda kam.

Smolalar, mumlar va oshlov moddalari tuproqda qiyin parchalanadi, ba'zi hollarda esa tuproq mikroflorasi faoliyatini susaytiradi.

**Kul elementlari** o'simlik va hayvon qoldiqlarini yondirilgandan keyin qoladigan kulni tashkil etadi. Kul elementlarining tirik obyektlardagi miqdori ularning turi, yoshi va oziqlanadigan muhitiga ko'ra farqlanadi. O'simlik qoldiqlarida kul miqdori 5% atrofida, yog'ochda kam, 1% ga yaqin, o'tlarda ancha yuqori, 10% atrofida. Kulning asosiy massasini Ca, Mg, K, Na, Si, H, S, Fe, Al, Mn va ko'pgina mikroelementlar tashkil etadi.

**Fermentlar** tuproq massasining fermentativ aktivligini belgilaydi, biologik kelib chiqishga ega, va tuproq paydo bo'lishida sodir bo'ladigan barcha biokimyoviy jarayonlarda so'zsiz katalizator hisoblanadi. Juda ko'p fermentlar nospesifik tabiatga ega bo'lgan organik moddalar va gumusning parchalanishi, o'zgarishi, minerallashishi jarayonlarida katalizator sifatida ishtirok etadi.

**Fenollar** organik birikmalarning maxsus sinfi hisoblanadi. Fenolli birikmalar tuproqning barcha uchta fazasida va tuproqda sodir bo'ladigan biologik, gidrologik, geologik, kimyoviy, biokimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlarda ishtirok etib, biotik va abiotik sintez va parchalanishning turli xildagi metamarfozasiga uchraydi.

Fenol xususiyatga ega bo'lgan moddalar organo-mineral birikmalarning hosil bo'lishida qatnashadi. Tuproq fenollari: erkin, tuproq mineral qismi (matrisasi) bilan birikkan va mustaxkam birikkan va tuproq profilida harakat etmaydigan kabi bir necha shakllarda mavjud. Ular orasidagi nisbat fenollarning kimyoviy strukturasi va tuproq sharoitlarining yig'indisiga bog'liq.

Shunday qilib, barcha tuproq nospesifik organik moddalarini tuproq paydo bo'lish jarayonlaridagi biokimyoviy ahamiyatiga ko'ra 5 gruppaga bo'lish mumkin:

1. Tez chiriydigan va mikroorganizmlar tomonidan singdiriladiganlar – shakarlar va oqsillar. Azot, fosfor va boshqa biofil elementlar birikmalarining tezda tuproq eritmasiga o'tishini ta'minlaydi.

2. Sekin chiriydigan, fermentlar ta'sirida parchalanadigan va gumus hosil bo'lishida asosiy manba hisoblanadiganlar – sellulyoza, lignin, gemisellyuloza, pektin.

3. Ingibitor – moddalar, mikroorganizmlar faoliyatini susaytiradigan, qiyin chiriydiganlar: oshlov moddalari, mumlar, smolalar. Organik moddalarning konservasiyalanish (chirishini sekinlashtirish) iga, organogen genetik gorizontlarning hosil bo'lishiga imkon tug'diradi.

4. Turli biokimyoviy yo'nalishdagi fermentlar.

5. Turli struktura hosil qiluvchi va funksional ta'sir etuvchi fenol birikmalari.

Nospesifik organik birikmalar massasining yuqori o'zgaruvchanlikka ega ekanligi sababli ushbu moddalarning tuproqdagi miqdori keng miqyosda o'zgarib turadi. Laboratoriyada aniqlanadigan gumusning 10% ga yaqini, boshlang'ich organizmlarning morfologik tuzilishini to'liq yo'qotgan, nospesifik xususiyatga ega bo'lgan organik moddalar hisoblanadi. Tuproq nospesifik organik moddalari eng avvalo, faqat tuproq massasiga xos (spesifik) va tuproqning gumusli moddalari deb ataluvchi, ikkinchi gurux organik moddalarning hosil bo'lishida dastlabki material sifatida muhim ahamiyatga egadir.

**Tuproq gumusi - spesifik organik moddalar kompleksi.** Tuproqqa tushadigan organik qoldiqlarning bir qismi, turli biokimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlar natijasida oxirgi mahsulotlar ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  va oddiy tuzlar) ga qadar oksidlanib minerallashadi, bir qismi esa murakkab o'zgarishlarga uchrab tuproqning o'ziga xos gumusli moddalarini hosil qiladi.

Gumusli moddalarning hosil bo'lishi haqida ko'plab tadqiqotlar olib borilishiga qaramasdan, hozirga qadarli gumus paydo bo'lish mexanizmi haqida munozarali fikrlar mavjud. Organik qoldiqlar turli birikmalarning mikrobiologik oksidlanish sikli (davri) nisbatan yaxshi o'rganilgan bo'lsa-da, gumus hosil bo'lishida o'simlik qoldiqlarining har xil tarkibiy qismining biokimyoviy transformasiyasi (o'zgarishi) yetarli tadqiq etilmagan. Shuning uchun bu jarayonlar sohasidagi mavjud sxemalar faraziy xarakterga ega. Gumus va gumus kislotalarining hosil bo'lish yo'llari va mexanizmi qadimdan boshlab tadqiqotchilarni qiziqitirib kelgan. Gumus hosil bo'lishi haqidagi dastlabki biologik nazariya asoschisi M.V.Lomonosov tuproq chirindisi "vaqt o'tishi bilan hayvon va o'simlik qoldiqlarining chirishi" natijasida hosil bo'lgan deb ta'kidlaydi. Shu davrda shved olimi I.G.Valeriusning ko'rsatishicha, "chirindi g'ovak, ko'pincha qoramtir tusli

yer (tuproq) bo'lib, suvni singdirganda kuchli ko'pchiydi va bulutsimon holga, quriganda esa changsimon holatga o'tadi. Turli moddalarni singdirib o'simliklarning o'sishida katta ahamiyatga ega" Valerius chirindining kelib chiqishini qisqacha tushuntirib, "chirindi o'simliklarning parchalanishi natijasida paydo bo'lgan" deb ta'kidlaydi.

Gumus, yoki gumusli moddalar – bular, Yerning tuproq qoplamiga xos, kimyoviy birikmalarning maxsus guruxi, ya'ni faqat tuproq hosilalari uchun xosdir. Gumus o'simliklar, hayvonlar va mikroblar qoldiqlari moddalaridan atrof muhit komponentlari bilan o'zaro ta'sirlashuvi natijasida hosil bo'ladi. Gumus organik moddalar sintezidan hosil bo'lgan yuqori molekulyar birikmadir va tuproqdagi organik moddalarning 80-90 foizini tashkil etadi.

Jahon tuproqshunosligida gumus hosil bo'lish nazariyasi V.V.Dokuchayev, P.A.Kostichev, I.V.Tyurin, M.M.Kononova, S.A.Vaksman, L.N.Aleksandrova, D.S.Orlov va boshqa tadqiqotchilar tomonidan ishlab chiqilgan. Yer sharida quyosh energiyasining eng katta akkumulyatori sifatida, uning biosferada sodir bo'ladigan xodisalaridagi muhim planetar ahamiyatga ega ekanligi ochib berilgan. Gumus tuproq unumdorligini integral ko'rsatkichi hisoblanadi. Tuproqdagi organik moddalar o'zining funksiyasi bo'yicha turli-tuman va murakkab, tuproq unumdorligining shakllanishi, o'simliklar o'sishi va rivojlanishi u bilan bog'liq. Ammo tuproqqa bog'liq bo'lgan organizmlar hayotiy sharoitlari bo'lishi uchun, gumusning o'zi eng avvalo tirik organizmlar maxsuli bo'lishi kerak.

Gumifikasiya (gumusning hosil bo'lishi) ning asosiy mahsuloti gumin va fulvokislotalaridir, qaysiki tuproq turli xossalarning shakllanishi va tuproq paydo bo'lish tiplari ularga to'g'ridan to'g'ri bog'liq.

Gumusli kislotalar molekullari ko'pgina ichki bo'shlikga ega bo'lgan g'ovak, g'alvirak tuzilishga ega, gidrofilligi va yuqori singdirish qobiliyati bilan ajralib turadi. Ularning elementar tarkibi 13-jadvalda keltirilgan.

13- jadval

Gumusli moddalar elementar tarkibi, quruq kulsiz namunaga nisbatan %

| Kislotalar    | C     | H       | O     | N       |
|---------------|-------|---------|-------|---------|
| gumin kislota | 52-62 | 3-5,5   | 30-33 | 3,5-5,0 |
| fulvokislota  | 44-49 | 3,5-5,0 | 44-49 | 2,0-6,0 |

Gumus hosil bo'lishi atrof muhitning ma'lum sharoitlarida sodir bo'ladi. Ushbu sharoitlarning turli-tumanligi tufayli gumus hosil bo'lishidagi oxirgi mahsulotlar ham bir xil emas. Odatda, muhit sharoitining turli xilligini ta'kidlagan holda, gumus hosil bo'lishining quyidagi omillarini ko'rsatish

mumkin: o'simlik qoldiqlarining massasi, gumusga aylanayotgan moddalar kimyoviy tarkibi, tuproq namligi va aerasiyasining rejimi, muhit reaksiyasi va oksidlanish – qaytarilish sharoitlari, mikroorganizmlar faoliyatining jadalligi, tuproq granulometrik tarkibi va mineral qismining boshqa xususiyatlari.

Gumus hosil bo'lish jarayoniga bir xildagi sharoitning o'zi ham ba'zan qarama – qarshi ta'sir etishi mumkin. Masalan, tuproqning kalsiy bilan boyishi qulay sharoitda mikrofloralarni faollashtiradi va o'simlik qoldiqlarini transformasiya jarayonlarini tezlashtiradi, ammo shu bilan bir vaqtda organik moddaning kalsiy bilan o'zaro ta'sirlashuvi ularning chidamliligini oshiradi va natijada gumifikasiya sur'atini pasaytirishi mumkin.

Tuproq organik moddalari oddiydan murakkablikka va murakkablikdan oddiylikka tomon yo'nalgan murakkab o'zgarish yo'lini o'taydi. Har yili nurash po'stlog'ining yuqori qatlamlarida yangi gumusli moddalar sintezi sodir bo'ladi. Buning boshlanishi tuproqda o'simlik va hayvon qoldiqlaridan iborat organik moddalarning to'planishi bilan bog'liq. Tuproqshunoslikda ushbu hodisa elementar tuproq jarayonlaridan biri hisoblanadi, qaysiki bu barcha tuproq paydo bo'lish jarayoni tiplariga xosdir.

Tuproqqa xos jarayonlar tarzidagi gumifikasiyaning biokimyoviy mohiyati o'simlik qoldiqlaridagi selluloza, oqsil, lignin va boshqa kimyoviy birikmalarning tuproq gumusining turli komponentlariga aylanishi ekanligi tasdiqlangan. Gumusning hosil bo'lishini biokimyoviy, va shuningdek sof kimyoviy agentlar ta'sirida sodir bo'ladigan, va muayyan ekologik sharoitda ancha turg'un spesifik (gumusga xos) va nospesifik (gumusga xos bo'lmagan) organik birikmalarning shakllanishiga olib keladigan organik qoldiqlarning o'zgarishi deb hisoblash mumkin (13- rasm chizma).

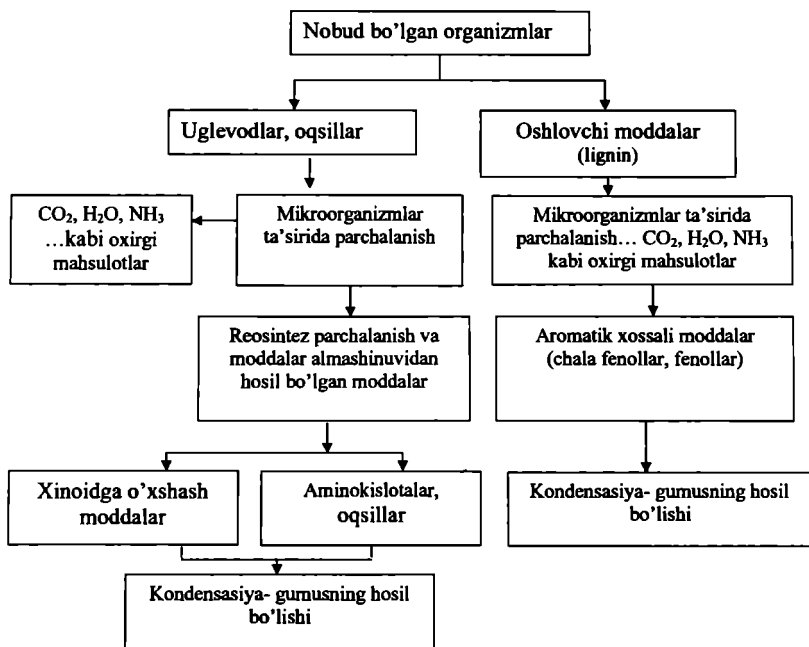
**Gumus tuproqning spesifik organik moddasi, uning kolloid – kimyoviy xususiyati.** Nobud bo'lgan organik qoldiqlar tuproq yuzasi yoki qatlamlarida to'planadi va u joyda turli xildagi o'zgarishlarga uchraydi. Bu jarayonlar ta'sirida organik moddalar minerallanib karbonat angidrid va suvga aylanadi. Ammo ularning bir qismi (10-30 %) birdaniga minerallanmasdan, nisbatan turg'un gumusli moddalarga aylanadi. Organik moddalarning o'zgarish jarayonlarini 3 guruhga birlashtirish mumkin:

1. Kimyoviy jarayonlar - tirik organizmlar hujayralaridan tashqarida asosan organik qoldiqlar tarkibidagi fermentlar yoki enzimlar va mineral katalizatorlar ta'sirida sodir bo'ladi.

2. Tuproqda yashovchi jonivorlar ishtirokida kechadigan jarayonlar.

3. Mikroorganizmlar ta'sirida sodir bo'ladigan jarayonlar.

O'simlik qoldiqlarining gumusga aylanish jarayonidagi o'zgarish rasm-chizmasi (M.M.Kononova, L.N.Aleksandrova, N.N.Belchikova bo'yicha).



Ushbu barcha jarayonlar parallel, bir – biri bilan aralashgan, bir – biriga ta'sir etgan holda kechadi. Shuning uchun ular har birining organik qoldiqlar o'zgarishida ishtirok etish darajasini aniqlash ancha qiyin.

**Tirik organizmlar hujayralaridan tashqarida sodir bo'ladigan kimyoviy o'zgarishlar.** Tirik organizmlarda turli enzimlar mavjud. Organizmlar nobud bo'lgach enzimlar birdaniga aktivligini yo'qotmaydi va chiriyotgan o'simliklar qoldiqlarida sodir bo'ladigan turli o'zgarishlarga sabab bo'ladi. Bunday o'zgarishlar qatoriga ba'zi aromatik birikmalarning oksidlanishini kiritish mumkin. U oksidlovchi fermentlar – oksidaza ishtirokida kechadi va o'simlik qoldiqlarining qo'ng'ir qoramtir tusga o'tishiga olib keladi.

Oshlovchi moddalar ham oksidlanib, qizil rangga ega bo'lgan, flobafenlarga aylanadi, qaysiki bular gumus moddalari guruhiga mansub, gumusli kislotalar hosil bo'lishida ishtirok etishi mumkin. Chamasi, lignin

va aromatik aminokislotalarning oksidlanishidan gumin kislotalari va gumusga o'xshash moddalarning hosil bo'lishida ham shunday jarayonlar kuzatiladi.

Qand moddalarining aminokislotalar, oshlovchi moddalarning oqsillar bilan birikish reaksiyalari ham enzimalar bilan bog'liq. Shuningdek, monosaxaridlar va aminokislotalar o'rtasidagi birikish reaksiyasi, tabiiy gumusli moddalarga juda o'xshash, qora, suvda erimaydigan kolloid xususiyatga ega birikmalarning hosil bo'lishiga olib keladi. Ushbu reaksiyalarning eng asosiy tomoni shakar va amid gruppasi o'rtasidagi o'zaro ta'sirlashuvi hisoblanadi. Oqsillar va oshlov moddalari orasidagi reaksiya mikroorganizmlar ta'siriga chidamli, erimaydigan mahsulotlarning hosil bo'lishiga olib keladi.

Oqsillarning ligninlar bilan reaksiyasi oqsillar va ligninlarning birgalikda cho'kmaga tushishidan iborat. Shu tarzda hosil bo'lgan lignoproteidli kompleks gumin kislotaga o'xshaydi. Ammo ushbu reaksiyani tuproqda gumus hosil bo'lishining yagona manbai deb hisoblash noto'g'ri.

Yuqorida qayd etilgan barcha reaksiyalar turli birikmalarning fermentativ oksidlanishi tufayli yuzaga keladigan qoramtir tusdagi polimerlanish mahsulotlarining hosil bo'lishiga olib keladi.

**Tuproq jonivorlari ishtirokida organik qoldiqlarning o'zgarish jarayonlari.** Tuproq ko'p sonli turli jonivorlar – eng soddalardan to sut emizuvchilargacha oziqlanadigan muhit hisoblanadi. Unda yomg'ir chuvalchaglari, ko'p oyoqlilar, qo'sh qanotlilar va qo'ng'izlarning lichinkalari, katta qo'ng'izlar, molyuskalar, qumursqalar eng ko'p tarqalgan. Ularning soni 1 m<sup>2</sup> maydonda bir necha mingta.

Tuproqda yashaydigan jonivorlar o'simlik qoldiqlarini maydalaydi, bu esa ularning parchalanishini tezlashtiradi, so'ngra o'simlik qoldiqlarini tuproq mineral qismi bilan aralashtiradi, shuningdek tuproq jonivorlari uchun ozuqa hisoblangan qoldiqlarni biokimyoviy qayta ishlaydi.

Jonivorlar tomonidan qoldiqlarning o'zlashtirilmagan qismi, ichakdagi bakteriya floralari bilan boyitilgan ekskrementlar shaklida ular tomondan chiqarib tashlanadi. Ekskrementlarda organik moddalar oziqaning mineral zarrachalari bilan zich aralashgan. Shuningdek tuproq jonivorlarining ekskrementlari azot va kul oziqa elementlarining o'zlashtira oladigan qulay shakllari, biogen kalsiyar bilan ham boyitilgan, bu esa tuproqning strukturasini yaxshilaydi va kislotaliligini pasaytiradi.

Organik qoldiqlarning o'zgarishida yomg'ir chuvalchaglarining roli ayniqsa katta. Ch. Darvinning kuzatishlariga ko'ra, yomg'ir chuvalchaglari tomonidan ovqat hazm qiluvchi kanallari orqali o'tkaziladigan tuproq massasi har yili gektariga 25 tonnagacha borishi mumkin. Yomg'ir chuvalchaglari tomonidan iste'mol qilinadigan va qayta ishlanadigan



organik qoldiqlar miqdori bir yilda 1 t/ga gacha boradi. Chuvalchanglar qulay tabiiy – iqlim sharoitda har yili yerda to'planadigan o'simlik qoldiqlarining 30 % gachasini qayta ishlashi mumkin. Bunday hollarda yerga tushadigan o'simlik qoldiqlari yozning oxirigacha to'liq parchalanib ketadi va tuproqda organik modda – gumus tuproqning mineral qismi bilan mustahkam birikkan va yaxshi ifodalangan chirindili gorizont hosil qiladi.

Gumus hosil bo'lishida tuproqda yashaydigan umurtqasiz jonivorlar muhim rol o'ynaydi. Ularning soni tuproqdagi gumus miqdoriga chambarchas bog'liq. Masalan ularning soni tuproqning 0 – 100 sm ustki qatlamida 1 m<sup>2</sup> maydonda podzol tuproqlarda 116 ta, qora tuproqlarda 161 ta, kashtan tuproqlarda 145 ta va chirindisi kam bo'z tuproqlarda esa 75 tani tashkil etadi. Organik qoldiqlarning chirishi umurtqasiz jonivorlar ishtirok etmagani sharoitda ancha sust bo'ladi. Masalan, o'rmon zonasida qulay ob – havo sharoitida faqat 140 sutka davomida bakteriya va zamburug'lar ta'sirida dub daraxtining bahorgi qoldiqlarining atiga 9 % foizi, tuproq jonivorlari bilan birgalikdagi ta'sirida esa 55 foizi parchalangan. Shunday qilib bahorda to'plangan qoldiqlarning chirishi bir yilda tuproqdagi jonivorlar ishtirokida uch marotaba issiq davrlarda esa olti marotabagacha oshgan. Ob-havo quruq va namli bo'lgan yillarda kuzgi to'shamaning chirish jadalligi ham umurtqasiz hayvonlar ishtirokida shunga o'xshash bo'lgan.

**Mikroorganizmlar ishtirokida organik qoldiqlarning o'zgarishi.** Mikroorganizmlar faoliyati – tuproqda organik qoldiqlarning chirishi va o'zgarishida muhim omillardan biri hisoblanadi.

Tuproqda mikroorganizmlarning miqdori juda ko'p. Tirik bakteriyalar massasi 0 – 25 sm qatlamda 5 – 7 t/gacha yetadi. Ularning eng ko'p miqdori rizosferada ya'ni tuproqning ildiz atrofi qismida uchraydi.

Tuproqda mikroorganizmlarning quyidagi guruhlari: bakteriyalar, zamburug'lar, aktinomisetlar, suv o'tlari, lishayniklar va sodda tuban jonivorlar yashaydi.

O'simliklar qoldig'ining parchalanishi va o'zgarishi uchun tuproqda zamburug'lar va bakteriyalar bo'lishi zarur. Ushbu organizmlarning ovqat hazm qilish organlari bo'lmaydi. Ularga oziq elementlar osmotik yo'l bilan tanasining barcha yuzasi orqali o'tadi, shu sababli bakteriya va zamburug'lar uchun faqat shakar va aminokislotalar kabi suvda eriydigan organik birikmalar oziqa manbai bo'lishi mumkin. Ammo tuproqqa tushadigan organik qoldiqlarning asosiy massasi suvda erimaydigan moddalar: kletchatka, lignin, gemisellyuloza, oqsillar va boshqa moddalardan tashkil topgan.

Mikroorganizmlar suvda erimaydigan birikmalarni eriydigan holatga o'tkazib, ulardan oziqlanish uchun foydalanishi mumkin. Mikroorganizmlar ushbu jarayonni o'zlaridan atrof muhitga ajratib chiqaradigan

ekzoenzimlar yordamida amalga oshiradi, bunda erimaydigan birikmalarning gidrolizi sodir bo'ladi. Masalan, kletchatka gidroliz jarayonida glyukoza molekulariga, oqsillar – aminokislotalarga, gemisellyulozalar – besh, olti atomli shakarga parchalanadi va hakoza. Gidroliz mahsulotlari suvda eruvchan va mikroorganizmlar tomonidan foydalanilishi mumkin.

Parchalanish mahsulotlarining bir qismi (25 foizgacha) mikroorganizmlar tomonidan tanalarini tuzish uchun sarflanadi. Ushbu jarayon mikroblar sintezi deb ataladi. Gidrolizlanish mahsulotlarining boshqa asosiy qismi (75-80 foiz) energetik material sifatida mikroorganizmlar tomonidan sarflanadi, ularning hayoti uchun zarur ushbu energiya oksidlanish jarayonida ajralib chiqadi. Mikroorganizmlar ushbu energiyani biroz qismini mikroblar sintezi jarayonida (hujayralarini tuzishda) foydalanadi, qolgan qismi esa tashqi muhitga tarqalib ketadi.

*Ayrim organik birikmalar chirish jarayoni* quyidagilardan iborat: mikroorganizmlar ta'sirida kletchatka aerob sharoitda karbonat angidrid va suvgacha to'liq minerellanadi. Kletchatka anaerob sharoitda ham yengil parchalanadi, bunda reaksiya mahsuloti bir tomondan yog' va sirka kislotasi bo'lsa, ikkinchi tomondan – vodorod va metandan iborat.

Mikroorganizmlar ta'sirida gemisellyulozalar kletchatkaga nisbatan osonroq va tezroq parchalanadi. Ular aerob sharoitda to'liq oksidlanishga uchrab karbonat angidrid va suv hosil qiladi. Bundan tashqari nobud bo'lgan o'simlik qoldiqlaridagi gemisellyulozaning parchalanishi bilan bir qatorda ularning mikroblar tanasida sintezlanishi sodir bo'ladi. Anaerob sharoitda gemisellyulozalar oxiragacha parchalanmaydi. Ularning katta miqdorda parchalanishida organik kislotalar – chumoli, sirka, yog' kislotalari hosil bo'ladi.

Lignin mikroorganizmlar ta'sirida parchalanishga ancha chidamli. Ligninning bir qismi qator o'zgarishlarga uchraydi, natijada guminli moddalar hosil bo'ladi. Ushbu o'zgarishlar asosan oksidlanish va degidratatsiyalanish (suvni yo'qotish) dan iborat. Bunda metoksil guruhlar soni kamayadi va aksincha fenollilar soni ko'payib, karboksil guruhlari paydo bo'ladi. Ushbu o'zgarishlar yig'indisi – gumusning hosil bo'lishi (gumifikasiya) ligninning gumin kislotasiga aylanishiga olib keladi. Ammo, bu tuproqda gumin kislotasining hosil bo'lishidagi faqat yagona yo'l emas, chunki ligninning hammasi gumin kislotaga aylanmaydi.

Shunday qilib organik qoldiqlarning o'zgarishi turli jarayonlarning yig'indisidan iborat. Bular organik qoldiqlarning karbonat angidrid va suvgacha parchalanish, va eng oddiylaridan yanada murakkabroq organik birikmalar sintezlanish jarayonlaridir. Bundan tashqari tuproqda boshqa sintetik jarayonlar ham boradi, qaysiki ular tufayli parchalanish

mahsulotlarining qisman oksidlanishi, polimerizasiyalanishi, zichlanishi, bir – biri bilan birikishi sodir bo'ladi. Natijada tuproqda, birlamchi organik qoldiqlar tarkibida ham, mikroblar sintezi mahsulotlarida ham uchramaydigan, mutlaqo yangi moddalar hosil bo'ladi. Ushbu oxirgi kategoriyaga mansub hodisalar majmuasi ko'pchilikni tashkil etganligi uchun ***gumifikasiya jarayoni*** deb ataladi.

Anaerob sharoitlarda, gumifikasiya jarayoniga yaqin bo'lgan jarayonlar rivojlanishi mumkin. Bu bitumlar hosil bo'lishiga olib keladi va ***bitumizasiya*** deb nomlanadi.

Organik moddalar to'planishiga o'simlik qoldiqlarining birlamchi tarkibi ta'sir etadi. O'simlik qoldiqlarida lignin, smola, oshlov moddalari qancha ko'p va azot kam bo'lsa, parchalanish shuncha sekin sodir bo'ladi va shuncha ko'p yarim chirigan qoldiqlar hosil bo'ladi. O'simlik qoldiqlarining chirish tezligiga tashqi sharoitlar: namlik, havo, issiqlik ta'sir etadi. Quruq o'simlik qoldiqlari deyarli chirimaydi. Namlik ko'payishi bilan chirish jarayoni faollashadi. Kam namlikda gumifikasiya jarayoni kuzatiladi. Namlik 60 – 80 % bo'lganda organik qoldiqlarning chirish tezligi pasayadi. Ammo chirish tezligining pasayish sababi namlikning ko'payishida emas, balki parchalanayotgan massaga havo kirishining qiyinlashishi hisoblanadi. Bunda chirishning anaerob sharoiti vujudga kela boshlaydi. Anaerob chirish aerob chirishga nisbatan ancha sekin boradi. Anaerob va aerob chirishlar hosil bo'lgan mahsulotlari bo'yicha kam farq qiladi.

Gumus hosil bo'lish tezligi, uning borish xarakteri qator omillarga, jumladan, o'simliklar qoldig'ining miqdori va kimyoviy tarkibiga, tuproqning namligi va aerasiyasiga, muhit reaksiyasiga, oksidlanish-qaytarilish sharoitiga, mikrobiologik faoliyatining intensivligiga, mikroorganizmlar gruppalarini tarkibiga, shuningdek, tuproq mineral qismining mexanik, mineralogik va kimyoviy tarkibiga bog'liq.

**Tuproq gumusining tarkibi va xossalari.** Tuproq gumusini o'rganish va tekshirish ishlari bundan 150 yildan ortiq davrdan buyon olib borilib, ko'plab ilmiy asarlar yaratilishiga qaramasdan gumusning tabiati, ayrim tarkibiy qismlarining struktura formulasi, tuzilishi hamda tuproq chirindisining paydo bo'lish mexanizmi, tuproq xossalriga va o'simliklarga ta'siri haqida aniq tasavvurga ega emasmiz. Buning asosiy sababi gumus juda murakkab tarkibli organik modda bo'lib, uni toza holda ajratib olish qiyin. Chunki tuproqning mineral qismi organik moddalar bilan mustahkam birikkan bo'lib, gumus moddalarini ajratib olish usullari hozirgacha mukammal emas.

Gumusning kimyoviy tarkibini o'rganishga doir dastlabki tadqiqotlar shved olimi Ya.Berselius tomonidan olib borildi. U 1836 yilda tuproq chirindi moddalarini tekshirib qator o'ziga xos organik birikmalarini kren,

apokren, gumin, ulmin kabi to'rtta gumus kislotalarini ajratdi. Bu kislotalarning tarkibi keyinchalik V.R.Vilyams va boshqa qator olimlar tomonidan batafsil o'rganildi.

Rus olimlari I.V.Tyurin, M.M.Kononova, S.S.Dragunov, V.V.Ponomareva, L.N.Aleksandrova va boshqalar tomonidan gumusning hosil bo'lishi, tarkibi va xossalari borasida katta tadqiqot ishlari bajarilgan.

Gumusning kimyoviy tarkibi qanday elementlardan iborat ekanligi aniqlanib, chirindi hosil bo'ladigan o'simliklar qoldiqlari tarkibidan farq qiladi (14-jadval). Demak, gumus tarkibida o'simliklarga nisbatan uglerod va azot miqdori ko'payib, kislorod va vodorod aksincha kamayadi.

14-jadval

O'simlik va gumus tarkibidagi kimyoviy elementlar miqdori  
(foiz hisobida)

|          | C  | H   | O  | N   | Kul |
|----------|----|-----|----|-----|-----|
| O'simlik | 45 | 6,5 | 42 | 1,5 | 5   |
| Gumus    | 58 | 4,5 | 28 | 3   | 2-8 |

Organik moddalar chirish tezligi mavjud sharoitga ko'ra turlicha bo'lishi mumkin, shuning uchun tuproqda to'planayotgan gumus miqdori ham bir xil bo'lmaydi. Tuproq organik moddalarining kimyoviy tarkibi juda murakkab. Unda, kelib chiqishiga ko'ra farqlanadigan to'rt guruhdagi birikmalarni ajratish mumkin:

Gumusli (chirindili) moddalar bular tuproq organik moddalarining ko'proq xarakterli va spesifik (tuproqqa xos) qismini ifodalaydi;

Mikroorganizmlar sintezi jarayonida vujudga keladigan va tirik, shuningdek nobud bo'lgan, ammo hali chirimagan, mikroorganizmlar tarkibiga kiradigan birikmalar;

Hali chirimagan o'simlik va hayvon qoldiqlari tarkibidagi dastlabki organik birikmalar (oqsillar, ligninlar, yog'lar va boshqalar). Ularning miqdori ayniqsa o'rmon to'shamasi va torflarda ko'p. Gumusga aylanayotgan oraliq mahsulotlar (bular oldingi ikki guruhdagi birikmalarga kiradigan – aminokislota – oksikislota, fenol, monosaxarid kabilar).

Gumusli moddalar odatda tuproqda saqlanadigan organik moddalar umumiy miqdorining 80 – 90 foizini tashkil etadi.

Gumusli moddalar tarkibidagi birikmalar uchta asosiy guruhga bo'linadi: gumin kislotalari, fulvo kislotalari, gumin va ulmin (gumusli ko'mirlar). Har qaysi guruh tarkibi, tuzilishi va xossalari bo'yicha bir – biriga yaqin birikmalarni birlashtiradi. Barcha gumusli moddalar siklik tuzilishga ega azot saqlovchi, yuqori molekulyar birikmalardir.

**Gumin kislotalari** siklik tuzilishga ega bo'lgan azot saqlaydigan yuqori molekulyar organik kislota bo'lib, suvda kam eriydi, mineral kislotalarda esa erimaydi. Gumin kislotalari ishqorlarda oson eriydi, ular eritmasi qoramtir rangda bo'lib, to'q jigarrangdan qoragacha o'zgarib turadi. Mineral kislotalarning vodorodi hamda ikki, uch valentli kationlar ta'sirida eritmadan cho'kmaga tushadi. Gumin kislotalarning element tarkibi doimiy emas, o'zgaruvchan. Ularda uglerod (50-62), vodorod (2,8-6,6), kislorod (31-40) va azot (3-6) foiz.

Gumin kislotalarning elementlar tarkibi turli tuproqlarda bir xil emas (15-jadval). Qora tuproqlardagi gumin kislota uglerod eng ko'p bo'lib, chimli podzol tuproqlarda vodorod ko'payadi. Bo'z tuproqlarda bu nisbatan azotning ko'pligi bilan farqlanadi (o'rtacha 4,7 foiz) va uglerod ham bu tuproqda ancha ko'p (61,9 foiz).

15 - jadval

Asosiy tuproqlardagi gumin va fulvokislotalar tarkibidagi kimyoviy elementlar miqdori. (L.N.Aleksandrova)

| Tuproq nomi, olingan namunalar chuqurligi, sm | Kulsiz quruq moddaga nisbatan foiz hisobida |     |      |      |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|-----|------|------|
|                                               | C                                           | H   | O    | N    |
|                                               | Gumin kislotalar                            |     |      |      |
| Chimli podzol tuproq;                         |                                             |     |      |      |
| o'rmon osti, 2-12                             | 56,2                                        | 4,8 | 34,8 | 4,2  |
| haydalma yer 0-10                             | 56,8                                        | 4,6 | 34,3 | 4,3  |
| Ishqorsizlangan qora tuproq;                  |                                             |     |      |      |
| qo'riq 2-12                                   | 60,0                                        | 3,6 | 32,9 | 3,5  |
| haydalma yer 0-10                             | 60,8                                        | 3,4 | 32,3 | 3,5  |
| Och tusli bo'z tuproq;                        |                                             |     |      |      |
| haydalma yer 0-20                             | 61,9                                        | 3,9 | 29,5 | 4,7  |
| Qizil tuproq 0-20                             | 59,6                                        | 4,4 | 31,5 | 4,5  |
|                                               | Fulvokislotalar                             |     |      |      |
| Chimli podzol tuproq;                         |                                             |     |      |      |
| o'rmon osti 2-12                              | 48,4                                        | 5,1 | 43,8 | 2,7  |
| haydalma yer 0-10                             | 46,9                                        | 4,9 | 45,9 | 2,3  |
| Ishqorsizlangan qora tuproq;                  |                                             |     |      |      |
| qo'riq 2-12                                   | 45,3                                        | 4,3 | 47,2 | 3,2  |
| haydalma yer 0-10                             | 44,7                                        | 3,8 | 47,3 | 4,2  |
| Och tusli bo'z tuproq;                        |                                             |     |      |      |
| haydalma yer 0-20                             | 45,8                                        | 4,3 | 46,0 | 3,9  |
| Qizil tuproq 0-20                             | 49,8                                        | 3,4 | 44,3 | 2,51 |

Gumin kislotalari tarkibida kul elementlari 1-10 foiz atrofida o'zgarib, ular molekularining doimiy komponentlari emas. Kimyoviy tuzilishi bo'yicha gumin kislotalari haqiqiy organik kislota hisoblanadi. Ya'ni tarkibida karboksilli guruhlarini ( $\text{COOH}$ ) saqlaydigan birikmalardir. Gumin kislotalari molekulasida bunday guruhlar to'rtta, ya'ni ushbu kislotalar to'rt asosli hisoblanadi. Ularning molekulyar massasi 1400 ga yaqin. Gumin kislotalari karboksil guruhlardan tashqari yana uchta – oltita fenol guruhlarga ( $\text{OH}$ ), birlamchi ikkilamchi spirtli guruhlar ( $\text{OH}$ ), shuningdek metoksilli ( $\text{OCH}_3$ ) va karbonilli ( $\text{CO}$ ) guruhlarga ega. Gumin kislotalari molekularining yadrosi tarkibida benzolli halqalar ham mavjud.

Keyingi ma'lumotlarga ko'ra gumin kislotalari tarkibida aromatik va geterosiklik komponentlar 50-60, uglevod komponentlari 25-30 va funksional gruppasi 10-25 foiz atrofida bo'ladi. Kislotali xususiyati, singdirish sig'imi va gumat tuzlarining hosil bo'lishi ana shu funksional gruppasi miqdoriga bog'liq. Jumladan, funksional gruppadagi vodorodning dissosiyalanishi pH miqdoriga bog'liq bo'lib, ishqoriy muhitda ko'proqdir. Shu sharoitda almashinish qobiliyati 100 g gumin kislotasida 700 mg. ekv ni tashkil etadi. Tuproqdagi gumin kislotalari asosan gel holatida bo'ladi. Mineral kislotalar ta'sirida kam gidrolizlanadi, ishqorlar ta'sirida eritmaga o'tadi. Gumin kislotalari tuproqning mineral qismi bilan o'zaro ta'sirlashib uning tuzlari (gumatlar) ni hosil qiladi. Gumatlar murakkab organik-mineral kompleks bo'lib, gilli minerallar yuzasida mustahkam yutilgan va barqaror bo'lishi mumkin.

Natriy, kaliy, ammoniy ishqorlarining gumatlari suvda yaxshi eriydi hamda haqiqiy va kolloid eritmalar hosil qiladi. Kolloid shakldagi gumatlar tuproqning illyuvial qatlamlarigacha yuvilib, cho'ktirilishi mumkin. Bu jarayon ko'proq biroz sho'rtob va sho'rtob tuproqlarda yaxshi ifodalangan.

Kalsiy va magniy, temir va alyuminiy gumatlari suvda erimaydi va tuproqda gel holida ushlanib, mustahkamlanadi. Gel mexanik zarrachalarini biriktirib, sementlab ayniqsa qora, o'tloq-qora va bo'z tuproqlarda suvga chidamli struktura hosil qiladi.

Gumin kislotalarining doimiy tarkibiy qismi azot hisoblanadi. Uning bir qismi, gumin kislotasining yadrosi bilan uncha mustahkam birikmagan holatdagi, aminokislotalardan iborat. Gumin kislotalari tarkibida mustahkam birikkan azotning mavjudligi ushbu kislotalar polifenlarning kondensasiyalanish mahsulotlari ekanligini ko'rsatadi, qaysiki ularning manbasi oshlov moddalar va aminokislotalar bilan birgalikdagi ligninidan iborat.

Gumin kislotalari guruhida, tuproq ko'pincha erkin holatda uchraydigan qo'ng'ir va kalsiy va magniy kationlari bilan tuzlar hosil qiladigan, qora tusdagi gumin kislotalari ajratiladi. Qo'ng'ir gumin kislotalari yana ulmin

kislotalari deb ham ataladi. Ular kamroq kondensasiyalangan yadroga ega va ko'proq harakatchan.

**Fulvokislotalar.** Past konsentrasiyada och sariq, yuqori konsentrasiyada jigarrang sariq bo'lganidan fulvokislota (lotincha fulvos – sariq) deb atagan.

Fulvokislotalarning elementar tarkibi C-41-46, H-4-5, N-2-4 foiz bo'lib, kislorod, uglerod miqdoriga bog'liq va gumin kislotasiga nisbatan ko'p (40-48 foiz).

Fulvokislotalari ham gumin kislotalari kabi azot saqllovchi yuqori molekulyar organik kislotalar jumlasiga kiradi. Ammo gumin kislotasidan och rangli bo'lishi, uglerodni ancha kam, kislorodni ko'proq saqlashi, suvda, kislotalar va ishqorlarda erishi bilan farq qiladi. Suvli eritmasi kuchli kislotali (pH 2,2-2,8) xususiyatga ega. Ishqoriy va ishqoriy yer metallarning fulvat tuzlari (fulvatlar) suvda yaxshi eriydi. Fulvatlarning temir, alyuminiy bilan birikkan kompleksi ham qisman eriydi.

I.V. Tyurin va V.V. Ponomarevalar ma'lumotlariga ko'ra fulvokislotalar oksikarbon kislotalari guruhidagi haqiqiy organik kislotalarga mansub, azot saqlaydi. Fulvokislotalarda gumin kislotalarga nisbatan, uglerod va azot miqdori ancha kam, kislorod esa ancha yuqori. Ular ham, gumin kislotalardagudek funksional guruhlarga (karboksilli, fenolli va h.k) ega, ammo fulvokislotalar yadrosi aromatik tuzilishining kuchsiz ifodalanishi bilan farq qiladi, yon radikallar esa ularda, gumin kislotalarga nisbatan ko'p. Ular kam kondensirlangan va ancha oddiy tuzilishga ega.

Fulvokislotalar minerallarni parchalash, gidroksidlar bilan kompleksli va ichki kompleksli birikmalar hosil qilish qobiliyatiga ega va podzol paydo bo'lishida sezilarli rol o'ynaydi. Fulvokislotalarning ekvivalent massasi 160 ga teng, ya'ni gumin kislotalariga nisbatan ikki marta kichik. Erkin fulvokislotalar kolloid xarakterga ega. Fulvokislotalar dissosiasiyalanish darajasi gumin kislotalarga nisbatan ancha yuqori. Fulvokislotalarning ishqoriy va ishqoriy yer metallari bilan tuzlari suvda eruvchan. Alyuminiy va temir bilan fulvokislotalar neytral reaksiyali eritmada suvda erimaydigan birikmalar, ammo kislotali yoki ishqoriy reaksiyalilarda esa eriydigan birikmalar hosil qiladi. Tuproqda fulvokislotalar, chamasi, gumin kislotalar bilan bog'langan va ular bilan murakkab efirlar tipidagi birikmalar hosil qiladi. Ba'zi podzol tuproqlarning chirindili – illyuvial gorizontlarida fulvokislotalar temir va ayniqsa alyuminiy birikmalari shaklida o'rnashib qolgan.

**Gumin va ulmin.** Ancha kam o'rganilgan. Ular tuproq gumusining eng inert (harakatsiz), odatdagi ta'sir etuvchi usullar (kuchsiz karbonat yoki uyuvchi ishqor eritmaları) bilan eritmaga o'tmaydigan qismi. Gumin murakkab kompleks hisoblanadi, uning tarkibiga murakkab efirlar tipida birikkan gumin va fulvokislotalar kiradi. Gumin va ulminlarning juda yuqori

inertiligi, ularning tuproq mineral qismi, ayniqsa loyli minerallarning zarrachalari bilan mustahkam birikkanligida, shuningdek balkim yuqori darajada zichlanganligi (kondensasiyalanganligi) dadir. Bundan tashqari, ushbu organik moddalar fraksiyasiga, birlamchi o'simlik qoldiqlaridagi ba'zi ko'proq chidamli birikmalar, masalan suberin, kutinlar, sporopoleninlar kirishi mumkin.

Tuproq gumusining tarkibiga bitumlar ham kirishi mumkin. Ular yog'lar, yuqori molekulyar yog' kislotalari, mumlar va smolalar yig'indisidan tashkil topgan. Bitumlar spirt, benzol va boshqa organik erituvchilarda eriydi. Ularning miqdori tuproq gumusida gumusning umumiy miqdoriga nisbatan 2 – 4 % ni tashkil etadi va faqat botqoq tuproqlarda 10 – 20 % gacha ko'tariladi.

Tuproq organik moddalari tarkibiga yana boshqa o'simlik, hayvon va mikroblar tarkibida uchraydigan birikmalar kiradi.

Ushbu birikmalardan ligninlar, gemisellyulozalar, azotli birikma – oqsillar ahamiyatli hisoblanadi. Juda kam miqdorda past molekulyar parchalanish mahsulotlari – shakarlar, yog' kislotalari, aminokislotalar va boshqalar saqlanishi mumkin. Ammo ushbu barcha birikmalarning umumiy miqdori odatda chirindining umumiy miqdoriga nisbatan 20 % dan oshmaydi. Shunday qilib, gumusning hosil bo'lishi qator biologik jarayonlar majmuasi-birlamchi organik birikmalarning parchalanishi va yangi yuqori molekulyar gumusli birikmalarning sintezlanishidan iborat. Ushbu ikki jarayon uzluksiz, bevosita bir – biri bilan ta'sirlashuvda va atrof muhitga chambarchas bog'liq holda kechadi.

Gumusning eng muhim xususiyati (sifati) – uning kolloidliligi. Kolloidli yuza – aktiv moddalar kompleksli (anion - kationli) misellaga ega, anionli – asidoidli xususiyatlar yaqqol ustun. Gumusning tuproqshunoslik va dehqonchilikdagi muhim ahamiyati aynan kolloidliligi bilan izohlanadi. Gumusning kolloidli yuza – aktiv moddasi, hatto adsorbsion qavat juda kam qalinlikda bo'lsa ham, yuqori aktivlikni namoyon etadi. Tuproq paydo qiluvchi jinslarga juda kam miqdorda gumusli modda qo'shilganda unda sof tog' jinslariga nisbatan yangi qator xossalalar, jumladan unumdorlik xossasi paydo bo'ladi.

Kolloidli yuza – aktiv moddalar, suvda erimaydigan yoki kam eriydigan, organik birikmalarni eritish qobiliyatiga ega. Bunda polyar (musbat va manfiy zaryadlar teng) bo'lmagan uglevodorodlarning erishi misellaning ichki qismida to'liq sodir bo'ladi, aktinol, uzunzanjirli aminlar va fenollar kabi polyar moddalar misella ichida shunday joylashadiki, qaysiki ularning uglevodorodli zanjirlari misella yadrosiga, polyar guruhlar esa - suvli fazaga yo'naltirilgan.



Gliserin, shakarlar kabi ba'zi polyar eritmalarda eriydigan va boshqa uglevodorodlarda erimaydigan birikmalar misellaning tashqi yuzasiga adsorbsiyalanish xususiyatiga ega.

Bularning barchasi gumusli moddalarning, kimyoviy tarkibiga ko'ra o'ta murakkab, misellasini hosil bo'lishiga olib keladi, qaysiki, ularning yuzasida katta miqdordagi ionogenli (funktional) guruhlar joylashadi. Ular orasida karboksilli, fenolgidroksilli va aminli guruhlar ko'pchilikni tashkil etadi, ular tuproq gumusli moddalarining ma'lum bo'lgan muhim xossalarini belgilaydi.

**Turli tuproqlarda gumus miqdori, sifat tarkibi va unga ta'sir qiluvchi omillar.** Tuproqlarda to'planadigan gumus miqdori va uning sifat tarkibi qator omillar va sharoitlarga, jumladan parchalanadigan biomassa miqdori va sifatiga, tuproqning kimyoviy tarkibiga, suv-havo xossalari hamda issiqlik rejimlariga bog'liq.

Turli o'simliklar formasionalari, ilgari aytilgandek, organik qoldiqlarning miqdori va kimyoviy tarkibi bilan farq qiladi. Yaxshi aerasiyalangan, nam va issiqlik yetarli bo'lgan eng qulay sharoitda o'simlik, hayvonot qoldiqlari jadal parchalanadi. Ularning ancha qismi minerallashadi va gumusning kamayishiga olib keladi. Tuproq namligi yuqori, ammo harorati past bo'lganda organik qoldiqlarning parchalanishi sekinlashadi va torf hamda yarim chirigan holda to'planadi. Nam rejimi, aerasiya va issiqlik optimal bo'lganda (masalan, qora tuproqlarda) organik qoldiqlarning parchalanishi sekin boradi; ularda gumusga aylanish kuchli boradi va gumus miqdori ham ko'p bo'ladi. Demak, o'simlik va mikroorganizmlarning faoliyati uchun suv va issiqlik rejimlari qulay bo'lgan sharoitda gumus hosil bo'lishi uchun yaxshi sharoit yuzaga keladi. V.V.Dokuchayev gumus paydo bo'lishining biologik tabiatini alohida ko'rsatib, tuproqda gumusning to'planishi geografik qonuniyatga ega ekanligiga e'tiborni qaratgan edi. Gumus paydo bo'lish jarayonlari gidrotermik jarayonlarga, ya'ni ob-havo va o'simliklar qoplamiga bog'liqdir, harorat va namlik yer ustida mintaqalar va zonalar bo'ylab tarqaladi bu esa o'simliklar dunyosi va tuproq qoplamiga mos keladi. Turli tuproq-iqlim zonalarida atmosfera yog'inlari, gidrotermik sharoitlarga ko'ra biologik aktivlik davrining turlicha bo'lishi gumus miqdoriga va uning sifatiga keskin ta'sir etadi (16-jadval).

Demak, biologik aktivlik davrining davomiyligi eng ko'p bo'lgan (154-170 kun) qora tuproqlarda gumin kislotalarining ko'proq to'planishi uchun yaxshi sharoit yaratiladi. (Cgk: Cfk = 2,2-2,9). Cho'l zonasidagi sur qo'ng'ir tusli tuproqlarda va bo'z tuproqlar zonasida gumin kislotalari kamroq bo'lsa-da, lipidlar ancha ko'p to'planadi, Cgk:Cfk=0,53 atrofida.

Asosiy tuproq zonalarining iqlim xususiyatlari va biologik aktivlik davrining davomiyligi (D.S.Orlov va L.A.Grishina, 1981)

| Tuproqlar nomi         | Yillik yog'in miqdori, mm | Yillik radiasiya balansi (kkal, sm <sup>2</sup> ) | C umumiy, foiz | Umumiy C ga nisbatan Cgk. foiz | Umumiy C nisbatan, lipidlar. foiz | Cgk: Cfk | Biologik aktivlik davrining davomiyligini hisoblash |                                            |         |
|------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------------------------|----------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------|
|                        |                           |                                                   |                |                                |                                   |          | Harorat >10°C bo'lgan davrda davomiyligi, kun       | Shu jumladan 1-2% nam zahirasi bo'lgan kun | TBA kun |
| Tundra                 | 553                       | 12,7                                              | 1,7            | 11,6                           | 13,8                              | 0,48     | 50                                                  | Yo'q                                       | 50      |
| Podzol                 | 565                       | 25,2                                              | 0,4            | 10,1                           | 8,7                               | 0,70     | 92                                                  | -                                          | 92      |
| Chimli podzol          | 584                       | 33,5                                              | 1,7            | 26,3                           | 8,0                               | 0,75     | 110                                                 | -                                          | 110     |
| Oddiy qora             | 574                       | 45,2                                              | 4,2            | 36,0                           | 3,1                               | 2,90     | 170                                                 | -                                          | 170     |
| Janubiy qora           | 401                       | 49,1                                              | 2,7            | 39,0                           | 2,3                               | 2,20     | 175                                                 | 5                                          | 170     |
| Kashtan                | 334                       | 50,1                                              | 1,5            | 32,2                           | 4,3                               | 1,63     | 190                                                 | 150                                        | 140     |
| Chalacho'l<br>qo'ng'ir | 178                       | 54,2                                              | 0,7            | 14,5                           | 3,9                               | 0,59     | 215                                                 | 125                                        | 90      |
| Sur-qo'ng'ir tusli     | 142                       | 45,0                                              | 0,3            | 17,0                           | 7,8                               | 0,44     | 210                                                 | 137                                        | 73      |
| Shimoliy bo'z          | 181                       | 45,0                                              | 0,4            | 14,0                           | 7,2                               | 0,53     | 210                                                 | 137                                        | 73      |

TBA – tuproqning biologik aktivligi

Turli tuproqlarda gumus miqdori 17-jadvalda keltirilgan. Undan ko'rinib turibdiki, o'simliklarning o'sishi va mikroorganizmlar faoliyati uchun tuproqning namlanishi va issiqlik bilan ta'minlanishi qulay bo'lgan tipik (qalin qavatli) qora tuproqlar zonasida gumus ham eng ko'p to'planadi va gektariga 709 tonnani tashkil etadi. Bu sharoitlar yetarli bo'lmagan bo'z tuproqlarda 82 t/ga dan oshmaydi.

Namlik yuqori, lekin kislorod yetishmaydigan shimoliy rayonlarda va aksincha, issiqlik ko'p va qurg'oqchilik kuchayib, namlik yetarlicha to'planmaydigan Janubiy rayonlarda gumus miqdori keskin kamayadi. Masalan, bo'z tuproqlarda qora tuproqlardagi gumusning 11 foizi, podzol tuproqlarda esa 13 foizi to'planadi xolos.

17 - jadval

Tuproqlardagi gumus zahirasi (I.V.Tyurin va M.M.Kononova bo'yicha)

| Tuproqlar xili                                | 0-20 sm<br>qatlamda,<br>t/ga | 0-100 sm qatlamda |                           |
|-----------------------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------------------|
|                                               |                              | t/ga              | Maksimalga<br>nisbatan, % |
| Podzol                                        | 53                           | 99                | 13                        |
| O'rmon-dasht podzollashgan qora<br>tuproqlari | 109                          | 215               | 30                        |
| Qora tuproqlar:                               |                              |                   |                           |
| ishqorsizlangan                               | 192                          | 549               | 70                        |
| tipik                                         | 224                          | 709               | 100                       |
| oddiy                                         | 137                          | 429               | 60                        |
| To'q tusli kashtan                            | 99                           | 229               | 32                        |
| Bo'z tuproqlar                                | 37                           | 82                | 11                        |

Bo'z tuproqlar zonasida organik qoldiqlar massasi kam bo'lib, gidrotermik sharoitlarga ko'ra tez parchalanib minerallashadi va kam gumus hosil bo'ladi. Ammo boshqa tuproqlarga nisbatan azot va boshqa oziqa elementlarga boyligi bilan ajralib turadi. Gumusning to'planishida tuproqning mexanik tarkibi, ona jinslar tarkibi va joyning relyefi kabi omillar ham muhim rol o'ynaydi. Yengil mexanik tarkibli tuproqlarda aerasiya va issiqlik yaxshi bo'lganidan organik qoldiqlar tez minerallashib, gumus kam to'planadi (18- jadval).

18 -jadval

Tuproqning mexanik tarkibiga ko'ra gumus miqdori  
(foiz hisobida) (L.M.Derjavin, 1988).

| Tuproq turlari                  | Tekshir<br>ilgan<br>may-<br>don, ga | Mexanik tarkibi                     |                          |            |                          | Mexanik<br>tarkibiga<br>ko'ra gumus<br>miqdori |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------------------------------------------|
|                                 |                                     | Gumus-<br>ning<br>umumiy<br>miqdori | Soz va<br>og'ir<br>qumoq | Qu-<br>moq | Qum-<br>loq<br>va<br>qum |                                                |
| Chimli podzol                   | 17604                               | 1,72                                | 3,78                     | 1,75       | 1,52                     | 2,48:1,15:1,0                                  |
| Tipik qora tuproq               | 4042                                | 5,29                                | 6,11                     | 3,93       | -                        | -                                              |
| Kashtan                         | 4433                                | 2,0                                 | 2,63                     | 1,93       | 1,37                     | 1,91:1,40: 1,0                                 |
| O'tloq-bo'z<br>(sug'oriladigan) | 300                                 | 1,15                                | 1,33                     | 1,20       | 1,13                     | 1,17: 1,06:1,0                                 |
| Tog' jigarrang                  | 47                                  | 2,85                                | 3,77                     | 2,47       | -                        | - - -                                          |

Demak, mexanik tarkibi og'ir tuproqlarda gumus ko'p to'planadi. Masalan, qumloq va qumli tuproqlarga nisbatan qumoq tuproqlarda gumus miqdori 1,1-1,9, og'ir qumoq va soz tuproqlarda 1,6-2,6 marta ko'payadi.

Sho'rlanmagan karbonatli tuproqlarda gumus ko'p to'planadi, chunki kalsiy gumus hosil qilgan kolloidli mahsulotlarni gellar holida mustahkamlab, yuvilishdan saqlaydi. Sho'rlangan sharoitda ishqorli asoslar gumatlarni harakatchan shaklga aylantiradi va gumusning tuproqning pastki qismlariga yuvilib ketishiga sabab bo'ladi. Dasht zonasidagi pastqam relyefli yerlarda nam ko'p to'planganidan o'simliklar yaxshi o'sib, ko'p organik massa to'playdi va gumusning to'planishi uchun balandliklarga nisbatan qulay sharoit yaratiladi. Turli tuproqlar qator omillarga ko'ra aytilganidek, nafaqat gumus miqdori balki sifati bilan ham farqlanadi (19-jadval). Demak, podzol tuproqlar gumusi fulvokislotalar miqdorining ko'p bo'lishi bilan xarakterlanadi va GK: FK nisbati hamma vaqt 1 dan kam. Qora tuproqlarda aksincha gumus tarkibidagi gumin kislotalari ko'p va GK FK nisbati o'rtacha 2 ga yaqin.

Bo'z tuproqlarda gumus tarkibida fulvokislota ko'payadi, ammo bu kislota tarkibi jihatdan gumin kislotalariga yaqin bo'lib, takomillashgan va azotga boydir. Qizil tuproqlarda ham podzollar singari fulvokislotalar miqdori yuqoridir.

Gumus tarkibidagi GK:FK nisbati ko'rsatkichi tuproqning muhim sifat belgisi bo'lib, gumus hosil qilish sharoiti va tuproqning xossalari haqida xulosa qilish imkonini beradi. Turli tuproqlardagi gumin kislotalarining xususiyatlari biroz farq qiladi. Masalan, podzol tuproqlar gumusi tarkibidagi gumin kislotalari qora tuproqlarnikiga nisbatan ancha ochroq tusli kam optik zichlikka ega, qiyin kaogulyasiyalanadi. Bo'z tuproqlar gumusidagi gumin kislotalari va fulvokislotalar yuqori sifatli bo'lganidan tuproq strukturasiining hosil bo'lishida va oziq rejimida muhim rol o'ynaydi.

19 -jadval

Tuproqlar yuqori gorizontlaridagi gumusning sifat tarkibi (I.V.Tyurin va M.M.Kononova bo'yicha)

| Tuproqlar nomi                | Gumus, foiz | Gumusga nisbatan foiz |                 | Gk/Fk nisbati |
|-------------------------------|-------------|-----------------------|-----------------|---------------|
|                               |             | Gumin kislotalari     | Fulvokislotalar |               |
| Podzol va chimli podzol       | 2,5-4,0     | 12-20                 | 25-28           | 0,6-0,8       |
| O'rmon sur tuproqlar          | 4,0-6,0     | 25-30                 | 25-27           | 1,0           |
| Tipik va oddiy qora tuproqlar | 7,0-10,0    | 35-40                 | 15-20           | 1,5-2,5       |
| To'q tusli kashtan            | 3,0-4,0     | 30-35                 | 20              | 1,5-1,7       |
| Bo'z tuproq                   | 1,5-2,0     | 20-30                 | 20-30           | 0,8-1,0       |
| Qizil tuproq                  | 4,0-6,0     | 15-20                 | 22-28           | 0,6-0,6       |

GK - gumin kislotalari

FK - fulvokislotalari

**Tuproqning gumusli holati va tuproq profilida gumusning tarqalishi.** Tuproqning gumusli holati deganda organik moddalarning morfologik belgilari, umumiy zahirasi, xossalari va uning hosil bo'lishi, o'zgarishi hamda tuproq profili bo'ylab harakati (migrasiyasi) kabi jarayonlarning yig'indisi tushuniladi. Tuproqning gumusli holatini belgilovchi asosiy ko'rsatkichlar sistemasi L.A.Grishina va D.S.Orlov (1977) tomonidan tavsiya etilgan.

Bu sistemada tuproqning gumusli holatini ko'rsatuvchi qator belgilar jumladan, organik moddalar miqdori va zahirasi, uning tuproq qatlami bo'ylab tarqalishi, azot bilan boyiganligi, gumus hosil qilish darajasi, gumus kislotalarining tiplari va ularning alohida belgilari e'tiborga olingan. Turli tuproqlarda gumusli holat bir xil emas, masalan, tundra tuproqlari organik moddalarning kam gumusga aylanishi, gumus zahirasining o'rtacha bo'lishi va profil bo'ylab keskin kamayib borishi, gumusning gumat-fulvat tipda bo'lishi va azotni kam saqlashi kabi xususiyatlar bilan xarakterlanadi. Podzol tuproqlarning gumusli holati o'ziga xos bo'lib, bunda qalin o'rmon to'shamasining bo'lishi, gumus miqdori va zahirasining juda kamligi, organik moddalarning o'rtacha darajada gumus hosil bo'lganligi va azot bilan o'rtacha boyiganligi, gumusining fulvat va gumat-fulvat tipdaligi, erkin gumus kislotalarning ko'pligi, kalsiy bilan birikkan mexanik fraksiyalarning kam bo'lishi kabi ko'rsatkichlar xarakterli. Madaniylashgan podzol va chiimli podzol tuproqlarning haydalma qatlamida gumus miqdori va zahirasi ko'payadi, azot bilan boyishi ancha oshadi, gumus tuproq profili bo'ylab asta-sekin o'zgarib boradi, gumus tarkibida gumin kislotalari ko'payib, fulvat-gumatli tipga o'tadi.

Haydalma qora tuproqlarning gumusli holati organik moddalarning ko'pligi va gumus zahirasining yuqori bo'lishi va profil bo'ylab asta-sekin kamayib borishi, azot bilan o'rtacha boyiganligi, gumus hosil qilish darajasining juda yuqori ekanligi, fulvat-gumatli va gumat tipdagi gumusi, erkin gumin kislotalarning kamligi va kalsiy bilan birikkan qismining ko'pligi bilan xarakterlanib, tuproq "nafas olish" darajasining yuqori ekanligi muhim ko'rsatkichlardan hisoblanadi. Gumus gorizontining qalinligi qora tuproqlarda 1-1,5 metrdan kam emas, Ukraina va Kuban qora tuproqlarida 2 m dan oshadi. Qora tuproqlardan Janub va Shimol tomonga qarab gumus miqdori kamayib boradi.

Bo'z tuproqlarda gumus miqdori juda kam, profil bo'ylab keskin kamayib boradi, gumusli qatlam qalinligi 30-40 sm atrofida bo'ladi. Bu zonadagi tuproqlar tarkibidagi organik moddalari yuqori gumus hosil qilishi, azot bilan juda boyiganligi va fulvat-gumatli tarkibidagi gumusi bilan xarakterlanadi.

Tuproq gumusli holatining asosiy ko'rsatkichi, uning yuqori gorizontlaridagi organik moddalar miqdori ko'p bo'lganidan, ko'pincha tuproq unumdorligi ana shu belgisi asosida baholanadi.

Chirindining miqdor va sifat tarkibini genetika hamda agronomiya nuqtai nazaridan baholash uchun 20 – jadvalda tuproqning chirindili (gumusli) holatini belgilovchi umumiy ko'rsatkichlar keltirilgan.

20 - jadval

Tuproqlar chirindi (gumus) li holatining ko'rsatkichlari (D.S.Orlov,  
L.A. Grishina, 1981 y.)

| Alomati                                                                                                     | Alomat darajasi                                                        | Chekli qiymatlari                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chirindi miqdori, %                                                                                         | Juda yuqori<br>Yuqori<br>O'rtacha<br>Past<br>Juda past                 | > 10<br>6 – 10<br>4 – 6<br>2 – 4<br>< 2                                                                                                                   |
| <u>20 sm</u><br>100 li qatlamda chirindining<br>umumiy miqdori, t/ga                                        | Juda yuqori<br><br>Yuqori<br><br>O'rtacha<br><br>Past<br><br>Juda past | <u>&gt; 200</u><br>600<br><br><u>150-200</u><br>400-600<br><br><u>100-150</u><br>200-400<br><br><u>50 – 100</u><br>100-200<br><br><u>&lt; 50</u><br>< 100 |
| Azot bilan boyiganlik darajasi,<br>C : N                                                                    | Juda yuqori<br>Yuqori<br>O'rtacha<br>Past<br>Juda past                 | < 5<br>5 – 8<br>8 – 11<br>11- 14<br>> 14                                                                                                                  |
| Organik moddaning chirindiga<br>aylanish (gumifikasiya) darajasi,<br>$\frac{C_{gk}}{C_{fk}} \times 100, \%$ | Juda yuqori<br>Yuqori<br>O'rtacha<br>Kuchsiz<br>Juda kuchsiz           | > 40<br>30 – 40<br>20 – 30<br>10 – 20<br>< 10                                                                                                             |
| Chirindi (gumus) ning tipi, Crk :<br>Cfk                                                                    | Gumatli<br>Fulvat-gumatli<br>Gumatli- fulvatli<br>Fulvatli             | > 2<br>1 – 2<br>0,5-1<br>< 0,5                                                                                                                            |
| Tuproqlarning biologik aktivligi<br>(nafas olishi) gektariga kg/soat                                        | Yuqori<br>O'rtacha<br>Sust                                             | > 10<br>5 – 10<br>< 5                                                                                                                                     |

Hozirgi vaqtda qator tuproq tiplari uchun bu gradasiyadan farq qiladigan klassifikasiyalar ishlab chiqilgan. Masalan, O'zbekiston sug'oriladigan tuproqlari gumus miqdoriga ko'ra shartli ravishda quyidagi gruppalariga bo'linadi (foiz hisobida): juda kam- 0,00-0,40; kam- 0,41-0,80; o'rtacha- 0,81-1,20; yetarli- 1,21-1,60; yuqori- 1,61-2,00; juda yuqori- >2,00. Tuproqlarning gumusli holati qator agronomik tadbirlarni olib borishda muhim ahamiyatga ega.

Turli tuproqlar profili bo'ylab organik moddalar miqdorining taqsimlanishi bir xil emas. Tabiatda b i m o d a l t a q s i m l a n i s h – ikkita gumus qatlamli, masalan podzollarda illyuvial–temirli-gumusli; p o l i m o d a l l i t a q s i m l a n i s h, masalan kulli-vulkan tuproqlarda va ba'zan boshqalarda uchraydi. Turli tuproqlarning yuqori gorizontlarida gumus miqdori katta chegarada – 0,5-1 dan 10-12 foiz va undan ham ko'proqqa o'zgaradi.

**Tuproq organik moddalarining funksiyalari.** Organik moddalar tuproqning xarakterli xususiyatlarini shakllanishi, hamda moddalarning turli xildagi transformasiyasi (o'zgarishi), ko'chirilishi va o'simliklar oziqlanishida muhim ahamiyatga ega. Shuni ta'kidlash kerakki, barcha turdagi organik moddalar, ya'ni hali chirimagan organik qoldiqlar, detrit (turli darajada chirigan organik qoldiqlar, hali chirimagan organik qoldiqlarning gumusga aylanishidagi oraliq gruppa moddalari), gumusli moddalarning ayrim gruppalari tuproq paydo bo'lishida, unumdorligida va o'simliklar oziqlanishida muhim, ammo turli-tuman ahamiyatga ega (21-jadval).

Ma'lumki, tuproq unumdorligi muayyan jarayonlarda yuzaga keladi. Tuproq unumdorligining qayta tiklanish negizini organik moddalar biogeokimyoviy aylanishi va uni vujudga keltiradigan ayrim jarayonlar va mexanizmlar tashkil etadi. U nafaqat organik moddalar miqdori va sifatiga, bundan tashqari yana turli guruhdagi organik moddalar ishtirokida sodir bo'ladigan, tuproqdagi moddalarning o'zgarish jarayonlarining jadalligiga ham chamcharbas bog'liqdir. Jadvaldagi raqamlarda ifodalangan ma'lumotlarda turli guruhdagi organik moddalarning biogeokimyoviy aylanishini tashkil etadigan hamda uning tuproq unumdorligining shakllanishidagi sanitar-himoyalash va boshqa xossalariidagi funksiyalari bayon etilgan.

Tuproq unumdorligining shakllanishi, o'simliklar o'sishi va rivojlanishida tuproq organik moddalarining roli xilma-xil. Gumusning doimo o'zgarib turishi, har yilda organik moddalarning sintezi, uning parchalanish va transformasiyasi jarayonlari, gumusda oziqa elementlarining birikishi, ularning konservasiyasi, aksincha, ularning to'xtovsiz ajralib

chiqishi va tuproq eritmasiga o'tishi – bularning barchasi tuproqda gumus moddalari murakkab va turli tuman faoliyatining ayrim xususiyatlaridir.

21-jadval

Organik moddalar turli guruhlarining tuproq paydo bo'lishi va funksiyalanishidagi ishtiroki (I.S.Kaurichev va boshqalar, 1989)

| Organik moddalar guruhlari  | A. tuproqning paydo bo'lishi va rivojlanishida |    |    |    |    | B. O'simliklar oziqlanishida |    |    |   | V. Tuproqning sanitar himoyalovchi xossalarida |    |    |
|-----------------------------|------------------------------------------------|----|----|----|----|------------------------------|----|----|---|------------------------------------------------|----|----|
|                             | 1                                              | 2  | 3  | 4  | 5  | 6                            | 7  | 8  | 9 | 10                                             | 11 | 12 |
| Dastlabki organik qoldiqlar | +                                              | ++ | -  | +  | -  | ++                           | ++ | ++ | ? | ++                                             | -  | -  |
| Detrit                      | +                                              | ++ | -  | +  | +  | ++                           | ++ | ++ | ? | +                                              | -  | -  |
| Gumin                       | +                                              | ++ | ++ | -  | +  | -                            | -  | -  | ? | -                                              | ++ | -  |
| Gumin kislotalari           | +                                              | ++ | ++ | -  | ++ | +                            | +  | +  | ? | ?                                              | ++ | -  |
| Fulvokislotalar             | +                                              | +  | -  | ++ | ++ | +                            | +  | +  | ? | ?                                              | ++ | +  |

E s l a t m a: "++" - ta'siri kuchli ifodalangan; "+" - ta'siri o'rtacha ifodalangan; "-" - ta'siri ifodalanmagan; "?" - ta'siri haqida fikrlar mavjud, ammo aniq isbotlanmagan; 1-12 - organik moddalarning turli xildagi funksiyalari (tekstda yozilgan).

Gumus – nafaqat kimyoviy va biologik tushuncha, balki yana ekologik hamdir. Gumusli gorizontlar o'simlik avlodlarining muntazam almashinib turishi tufayli shakllanadi. Shu bilan birga gumusli gorizontlar – o'simliklar tomonidan oziqa elementlarini o'zlashtirilishi va tuproq profilida optimal ekologik muhitni yaratilishida asos va vositadir. Turli o'simliklar turkumi, masalan o'tchil va daraxtchil o'simliklar, tashqi muhit sharoitlariga talabi bo'yicha bir-biridan keskin farq qiladi. Ushbu o'simliklar uchun ekologik optimumni belgilaydigan, gumus hosil bo'lish sharoiti ham keskin farq qiladi. O'rmon to'shamasi ( $A_0$  gorizonti), yuviladigansuv rejimi, gumusning fulvatli tipi – o'rmon faoliyatining asosiylari shulardan iborat. O'tlar uchun esa – gumin tipidagi gumifikasiya, to'q tUSDagi gumusli gorizontning shakllanishi, unda oziq elementlarining to'planishi – bularning hammasi nisbatan namlikning yetishmasligi sharoitida sodir bo'ladi.

Shunday qilib, tuproq paydo bo'lishidagi hayot evolyusiyasi jarayonida o'simliklar va tuproq sharoitlarining, yanada qisqa qilib aytganda – o'simlik va gumusning murakkab va maqbul birligi, vujudga keladi, qaysiki bu bilan tuproqdagi ko'pchilik xususiyatlar va hodisalar chambar-chas bog'liq.

A. Organik moddalarning tuproq paydo bo'lishi, uning morfologik belgilari, moddiy tarkibi va xossalarining shakllanishidagi funksiyalari:



1. Tuproqqa xos organik profilning shakllanishi.
2. Chirindi va loyli-chirindili birikmalar ishtirokida agregatlar hosil bo'lishi. Gumusning minerallar bilan o'zaro ta'sirlashuvi va mikrobiologik va termodinamik jihatdan chidamli strukturaning vujudga kelishi.
3. Qovushmasining shakllanishi va gumusli moddalarning tuproqning suv-fizik xossalariga ta'siri.
4. Beqaror harakatchan birikmalarning shakllanishi va tuproq mineral komponentlarining biogeokimyoviy aylanmaga jalb etilishi.
5. Tuproqning sorbsiya, kislotali-asosli va buferlik xossalarining shakllanishi.

B. Organik moddalarning o'simliklar oziqlanishida bevosita ishtirok etishidagi funksiyalari.

6. O'simliklar uchun mineral oziqa elementlari (N, P, K, Ca. mikroelementlar) ning manbasi.

7. Geterotrof organizmlar uchun organik oziqlanish manbasi va tuproqning biologik va biokimyoviy aktivligiga ta'siri.

8. Yer usti havosidagi CO<sub>2</sub> ning manbasi va fotosintez mahsuldorligiga ta'siri.

9. O'simliklar o'sishi va rivojlanishi, oziqa moddalarning o'zlashtirilishiga ta'sir etuvchi va h. k. (tabiiy o'stiruvchi moddalar, fermentlar, vitaminlar va boshqalar) tuproqdagi biologik aktiv moddalar manbasi.

V. Organik moddalarning sanitar-himoyalash funksiyalari:

10. Pestisidlar mikrobiologik aynishi (degradasiyalanishi)ni tezlashtirishi, pestisidlarning parchalanish tezligiga katalitik ta'sir etishi.

11. Ifloslantiruvchi moddalarning tuproqda mustahkam o'mashib qolishi (yutilishi, kompleks moddalar hosil qilishi va h. k.), o'simliklarga zaharli moddalarning o'tishini pasaytirishi.

12. Zaharli moddalarning ko'chish qobiliyatini kuchaytirishi.

Albatta, organik moddalarning barcha funksiyalari bu bilan chegaralanmaydi, modomiki ularning ko'pchiligi hali yetarli o'rganilmagan. Bundan tashqari, turli guruhdagi organik moddalar ayrim funksiyalarining bajarilishi har xil tuproqlar va madaniylashish darajasi bir xil bo'lmagan tuproqlarda turlichadir.

**Gumusning ekologik ahamiyati.** Tuproqdagi organik moddalar tuproqda kechadigan turli jarayonlarda, unumdorligida va o'simliklarning oziqlanishida xilma-xil rol o'ynaydi. Gumus tarkibida o'simliklar uchun zarur deyarli barcha elementlar uglerod, kislorod, azot, fosfor, kalsiy, magniy, oltingugurt, temir singarilar borligi ma'lum. O'simlik va jonivorlarning nobud bo'lgan qoldiqlarining parchalanish jarayonlarida

ulardagi oziq moddalar asta-sekin ajralib chiqadi va shuning uchun ham ular yuvilib ketmay, tuproq qatlamlarida mustahkam ushlanib turiladi.

Gumus tuproqning issiqlik va suv-fizik xossalariga ijobiy ta'sir etadi. Chirindi tuproqning mineral zarrachalarini bir-biriga mustahkam biriktirib, uni donador strukturali holatga keltiradi. Strukturali tuproqlar suvni yaxshi o'tkazib, kam bug'lantiradi, unda havo yetarli va temperatura rejimi ham qulay bo'ladi.

V.A.Kovda tuproqdagi organik moddalar va unda to'planadigan energiyaning tuproqda kechadigan jarayonlarda hamda biosferaning barqarorligidagi rolini ta'kidlaydi. V.A. Kovda tuproqning gumusli qatlamini planetaning alohida energetik qobig'i gumosfera deb hisoblaydi. Uning ko'rsatishicha, tuproqda to'planadigan o'simlik qoldiqlarining 1 g quruq moddasida taxminan 17-21 kJ miqdorida energiya to'plangan bo'ladi.

S.A.Aliyev ma'lumoticha, 1 g gumin kislotasida 18-22 kJ, 1 g fulvokislotada 19 kJ., 1 g lipidlarda taxminan 35,5 kJ energiya to'planadi. Organik moddalari 4-6 foiz va gumus zahirasi o'rtacha (200-400 t/ga) bo'lgan tuproqlarning 1 gektarida 20-30 t antrasitdagiga teng keladigan energiya saqlanadi. Bulgoriyalik olimlar hisobicha, bu mamlakatdagi tabiiy energetik resurslarning deyarli barchasi gumosferada to'plangan. Tuproqning organik moddalaridagi energiya mikroorganizmlar va har xil jonivorlarning faoliyatida, tuproqda kechadigan turli jarayonlar va umuman tuproq unumdorligini saqlab turish uchun sarflanadi. I.V.Kuznesov ma'lumoticha chimli-podzol tuproqlarda gumus miqdorini 2,5-3 dan 5-6 foizgacha ko'paytirish natijasida haydalma qatlamdagi suvga chidamli struktura 50 foiz oshadi, umumiy g'ovakligi dastlabkisiga nisbatan 55-60 foiz, eng kam nam sig'imi 43-44 foizga ortadi.

Gumus miqdori ko'p bo'lgan tuproqlar tez yetiladi, mexanik haydashda kam kuch va energiya sarflanadi, tuproq zichligi kamayadi. Tuproqning fizik-kimyoviy xossalari (singdirish sig'imi, buferligi) organik moddalar miqdoriga bevosita bog'liq holda o'zgaradi. Gumus birinchi galda azot manbai bo'lib, o'simlik o'zi uchun zarur azotning 50 foizini tuproq zahirasidan oladi. Tuproqdagi organik moddalar mineral o'g'itlarning samaradorligini oshiradi.

Organik moddalar muhim ekologik ahamiyatga ham ega bo'lib, kimyoviy o'g'itlar qo'llanilganda hosil bo'ladigan ko'pgina salbiy oqibatlarni kamaytiradi, ularning oshiqcha qismini ushlab qoladi va yuvilishdan saqlaydi, zararli birikmalarni neytrallaydi. Tuproqning biologik aktivligi undagi organik moddalar bilan bevosita bog'liq. Gumusi ko'p bo'lgan tuproqlarda mikroorganizmlar va umurtqasiz jonivorlarning turlari nihoyatda xilma-xil.

Tuproqning fermentativ aktivligi ham yuqori. Organik moddalar tuproq yuzasi havosi tarkibidagi karbonat angidridi miqdorini oshiradi. Bu o'z navbatida fotosintez jarayonini kuchaytiradi. Yuqori biologik aktiv tuproqlarda, odatda, ekinlardan yuqori hosil olish uchun qulay sharoit mavjud bo'ladi.

**Tuproqdagi gumus miqdorini ko'paytirish usullari.** Shuni ta'kidlash lozimki, keyingi o'n yillar davomida qishloq xo'jaligida ekstensiv dehqonchilik olib borilishi natijasida tuproqdagi gumus miqdori keskin kamayib ketdi. Bu o'z navbatida tuproqning biologik aktivligini kamaytirib, unumdorligini pasayishiga olib kelmoqda.

O'zbekistonning bo'z tuproqlarida uzoq vaqt davomida almashlab ekishning to'g'ri yo'lga qo'yilmasligi va chopiq qilinadigan (g'o'za) ekinlarining muntazam yetishtirilishi oqibatida ularda gumus miqdori juda kamayib ketdi. M.V.Muhammadjonovning ma'lumotlariga ko'ra (1985) keyingi 30-40 yil ichida O'zbekistonning ko'pgina paxtakor rayonlarida tuproqdagi chirindi miqdori 40-50 foiz kamaygan. Qadimdan sug'orilib kelinadigan aksariyat tuproqlarning 1 m qatlamida gumus miqdorda tuproqning og'irligiga nisbatan 0,6-0,7 foizdan oshmaydi.

Tuproqdagi gumus miqdorining kamayishini Samarqand viloyatida olib borilgan tadqiqotlar natijasidan ham ko'rish mumkin. (Xoliqulov Sh.,2005). Samarqand viloyatida 1971, 1991, 2001 yillarda bajarilgan agrokimyoviy xaritanomalarni taqqoslash, viloyat tuproqlarida oxirgi paytlarda gumus miqdori keskin kamayganligidan dalolat beradi. Masalan, Pastdarg'om tumani Said Bekmurodov nomli shirkat xo'jaligi yerlarining agrokimyoviy ko'rsatkichlarini o'rganish shuni ko'rsatadiki, 1991 va 2001 yillarda 1971 yilga nisbatan gumus va harakatchan oziq moddalar miqdori juda yuqori bo'lgan yerlar salmog'i kamayib ketgan. Masalan, 1971 yilda shirkat xo'jaligi tuproqlarida gumus miqdori 0,81-2,0 % va undan ko'pni tashkil etgan. Xo'jalikning 99 % yerida gumus miqdori 1,21-2,0 va undan yuqori, faqat 1 % tuproqlarda 0,81-1,20 % bo'lgan. Keyingi yigirma yil davomida dehqonchilik qilish natijasida tuproqda gumus miqdori va yer fondi o'zgardi. Gumus miqdori 4% yer maydonida juda kam (0,0-0,40 %), 48 % yerda kam (0,41-0,80 %), 43 % yerda o'rtacha (0,81-1,20 %), 4 % yerda yetarli (1,2-1,6 %), 2 % yerda yuqori (1,60-2,0 %) bo'lgan. 20 yil ichida gumus miqdori juda kam bo'lgan yerlar paydo bo'lgan, gumus miqdori o'rtacha bo'lgan yerlar 1 % dan 43 % ga oshgan. Gumus miqdori yetarli bo'lgan yerlar salmog'i 44,5 % dan 4 % gacha, yuqori bo'lgan yerlar 30,9 % dan 2 % ga tushib qolgan. Gumus miqdori yuqori bo'lgan yerlar 1991 yilga kelib yo'q bo'lib ketgan. Oziqa va gumus miqdorining kamayib ketishiga sabab, organik o'g'itlar kam miqdorda qo'llanilishi, yerdan organik qoldiqlarning olib chiqib ketilishi, almashlab ekishning yo'qligi, ekin strukturasi qator orasiga ishlov

beriladigan ekinlarning ulushini ko'pligi, beda ulushining kamligidir. Tuproqda gumusni ko'paytirishning eng samarali usuli g'o'za-beda almashlab ekishni joriy etishdir. I.S.Rabochevning ma'lumotiga (1983) ko'ra, beda 3 yil ichida tuproqning 1 m qatlamida chirindi miqdorini gektariga 8-15 t hisobida ko'praytiradi. Natijada tuproqning suv-fizik xossalari yaxshilanadi, biologik aktivligi oshadi va g'o'zaning hosildorligi 5-7 s/ga miqdorida ortadi. Bedazor haydab yuborilgandan so'ng bedaning paxta hosiliga ta'siri 5-7 yil mobaynida davom etadi. Organik (mahalliy) va yashil o'g'itlar qo'llash hamda tuproqqa to'g'ri ishlov berish, meliorasiyalash va boshqa ilg'or texnologik usullarni qo'llash ham gumus balansini muvozanatlab turishning va tuproq unumdorligini oshirishning asosiy vositalaridan hisoblanadi.

### **Mustaqil ishlash uchun savollar.**

1. Tuproqdagi organik moddalar manbai, miqdori va tarkibini ta'riflang?
2. Tuproqdagi organik moddalar sistemasi qanday tarkibiy qismlardan iborat?
3. Tuproqda organik va kimyoviy birikmalarning parchalanishi qanday sodir bo'ladi?
4. Tuproqdagi spesifik (o'ziga xos) xususiyatga ega bo'lmagan va spesifik (o'ziga xos) xususiyatga ega bo'lgan organik moddalarga nimalar kiradi?
5. Gumus hosil bo'lishi haqidagi asosiy nazariyalar mohiyatini tushuntirib bering?
6. Nobud bo'lgan organizmlar qoldiqlarining gumusga aylanishida sodir bo'ladigan o'zgarishlarni ta'riflang?
7. Gumus moddalari ayrim gruppalarining elementlar tarkibi va xususiyatlari nimadan iborat?
8. Tuproqda gumus qaysi sharoitda ko'p to'planadi?
9. Qaysi mexanik tarkibli (yengil yoki og'ir) tuproqda organik modda tez parchalanadi va tuproqda kam saqlanib qoladi?
10. Tuproqni gumusli holatining asosiy ko'rsatkichlari qanday? Podzol, qora va bo'z tuproqlar gumusli holatini izohlab bering?
11. Gumus miqdoriga ko'ra tuproqlar qanday gruppalariga bo'linadi? Gumusning tuproq unumdorligidagi ahamiyati va funksiyalari.
12. Tuproqning gumusli holatini qanday boshqarish mumkin?

## X – BOB. TUPROQ KOLLOIDLARI, VA TUPROQNING SINGDIRISH QOBILIYATI

### **Tuproq kolloidlari, ularning hosil bo'lishi va tarkibi.**

Tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida turli tog' jinslari, minerallar va organik moddalarning to'xtovsiz maydalanishi va parchalanishi yuzaga keladi, hamda tuproq tarkibida zarralar aralashmasi - *dispers sistema* hosil bo'ladi. Dispers sistemadagi o'lchami 0,2 dan 0,001  $\mu$  (mikron) gacha bo'lgan zarrachalarga tuproq kolloidlari deyiladi. Ularning miqdori har xil bo'lib, tuproq massasiga nisbatan 1-2 dan 30-40 foizgacha o'zgarib turadi. Tuproq kolloidlari ham boshqa barcha kolloidlar singari xossalarga ega bo'lsa-da, ayrim xususiyatlari jumladan, ularni tashkil etuvchi moddalarning sifat tarkibi bilan farq qiladi. Odatda zarrachalar o'lchami 1 mikrondan kichik bo'lganda kolloid xossasi ro'y beradi. Shuning uchun kolloidlarga qadarli fraksiyalar (1-0,2 $\mu$ ) ham ajratiladi. Kolloidlar xossasiga ega bo'lgan barcha zarrachalar yig'indisiga *tuproqning kolloid kompleksi* yoki K.K. Gedroys bo'yicha *tuproqning singdirish kompleksi* (TSK) deyiladi.

Tuproqning singdirish kompleksi jumladan kolloidlar tuproqda kechadigan moddalarning singdirishi va almashinishi kabi jarayonlarida bevosita ishtirok etadi. Tuproqning turli qattiq, suyuq va gazsimon moddalarni o'zida singdirishi yoki kolloidlar yuzasida ular konsentrasiyasini oshirish xossasiga *tuproqning singdirish qobiliyati* deyiladi.

Tuproqning eritmadan ba'zi moddalarni o'zida singdirib qolish qobiliyati uzoq o'tmishdan ma'lum. Yunon olimi Aristotel (eramizgacha 384-322 y) va XVI asrda Bekon Berberi sho'r suvni tuproq qatlamlari orqali o'tkazib, chuchuk suv olish tajribalarini o'tkazadi.

Angliyalik olimlar Tompson va Spens 1845 yilda dastlabki laboratoriya tadqiqotlarida tuproqda almashinish qobiliyatiga ega bo'lgan asoslar borligi ko'rsatib o'tildi. Angliyalik olim D.T.Uey tuproq eritmadagi birikmalarni tuz holda emas, balki tuzlarning asoslarinigina singdiradi; tuproq bilan eritma orasidagi almashinish reaksiyasi juda tez-darhol va ekvivalent miqdorida bo'ladi. Agar eritmada erkin holdagi ishqorlar (NaOH, KOH kabi) bo'lsa, ular tuproqda to'liq singdiriladi (adsorбилanadi) degan xulosalarga keldi.

V.V.Dokuchayev, P.A.Kostichev, A.N.Sabaninlar o'z tadqiqotlarida tuproqning singdirish qobiliyatini o'rganishga alohida e'tibor berdilar. Ayniqsa tuproq kolloidlari va singdirish qobiliyatini o'rganish borasida jahon miqyosidagi yangiliklar bilan boyitgan olim K.K.Gedroysning xizmatlari alohida ahamiyatga ega. Ko'p yillik ilmiy-tadqiqod ishlarining natijalari akademik K.K.Gedroysning «Tuproqning singdirish qobiliyati haqida ta'limot» (1922) asarida bosilib chiqdi.

Tuproqning singdirish qobiliyati haqidagi ta'limotni keyinchalik yanada rivojlanishida G.Vigner, S.Matson, Ye.N.Gapon (20-30 yillarda) va so'ngra A.N.Sokolovskiy, N.P.Remezev, A.f.Tyulin, I.N.Antipov-Karatayev, S.N.Alyoshin, N.I.Gorbunov, F.Kelli va boshqalarning xizmatlari katta bo'ldi. Tuproqning singdirish jarayonlarida kolloidlar asosiy ahamiyatga ega. Tuproq kolloidlari asosan ikki yo'l: yirik zarralarning mexanik va kimyoviy nurab, maydalanishi hamda molekulalar va ionlarning kimyoviy, fizikaviy yo'llar bilan birikishi (kondensasiyasi) natijasida hosil bo'ladi. Tarkibiga ko'ra tuproq kolloidlari *mineral*, *organik* va ular kompleksidan iborat *organik-mineral* gruppalariga bo'linadi. Tuproq kolloidlarining xarakterli xususiyati ular solishtirma yuzasi (ya'ni ma'lum massa yoki hajmdagi tuproq zarrachalarining yuzasi,  $m^2$  yoki  $sm^2$  hisobida) ning katta bo'lishi va shunga ko'ra sathiy energiyasining yuqori bo'lishidir. Buni tasavvur etish uchun  $1\text{ sm}^3$  hajmdagi qattiq jismni tashkil etuvchi barcha kublar yuzasi maydonini hisoblashdan olingan quyidagi raqamlarni keltirish kifoya (22-jadval).

22-jadval

Kublar tomonlari yuzasining maydoni (K.K.Gedroys bo'yicha)

| Qirrasining uzunligi, sm | Kublar soni | Tomonlarining umumiy maydoni, $sm^2$ |
|--------------------------|-------------|--------------------------------------|
| 1                        | 1           | 6                                    |
| 0,1                      | 103         | 60                                   |
| 0,01                     | 106         | 600                                  |
| 0,001                    | 109         | 6000                                 |
| 0,000001                 | 1021        | 6000000                              |

Demak,  $1\text{ sm}^3$  hajmdagi maydonni million marotaba maydalaganda, barcha kublar tomonlarining umumiy maydoni  $60000000\text{ sm}^2$  yoki 0,6 ga ni tashkil etadi. Kolloidlarning solishtirma yuzasi tuproqning kimyoviy aktivligini belgilovchi sharoitlardan biridir. Turli tuproqlar singdirish qobiliyatining xususiyatlari, ko'pincha tuproq singdirish kompleksi (TSK) jumladan kolloidlarning tarkibi va tuzilishiga bog'liq.

Har qanday jismni parchalash yoki eritish yoki boshqa yo'l bilan turli kattalikdagi zarrachalarga qadar maydalash mumkin. Jism changlangan holatda dispers sistemani tashkil etadi, qaysiki unda ikki qism ajratiladi: dispers faza va dispers muhit. Dispers faza – maydalangan jism zarrachalarining yig'indisi. Dispers muhit – ushbu zarrachalar tarqalgan suyuqlik, gazsimon yoki qattiq jism.

Tuproq, doimiy bir-biri bilan o'zaro ta'sirlashuvdagi, barcha tipdagi dispers sistemalar yig'indisi hisoblanadi.

**Tuproq kolloidlarining tuzilishi va holati.** Tuproq kolloidlari nihoyatda kichik ultramikroskopik zarracha bo'lsada juda murakkab tuzilgan.

Kolloid zarracha, ular yuzasidagi ionlar qatlami bilan birga kolloid misella deyiladi. (14-rasm).

Kimyoviy tarkibidan qat'iy nazar kolloid misella asosan uch qavatdan - *yadro*, *ichki qavat* va *sirtqi qavatdan* iborat. Kolloid misella asosini uning yadrosi tashkil etadi. Yadro kimyoviy jihatdan murakkab birikma bo'lib, amorf yoki kristallik tuzilishlidir. Mineral kolloidlar yadrosi asosan alyumokislotalar hamda ba'zan kremniy kislota, temir va alyuminiy oksidlaridan tashkil topgan. Organik kolloidlar yadrosi asosan gumin kislotalari, fulvokislotalari, protein, kletchatka va boshqa murakkab organik moddalardan iborat. Yadro ustida ikkita qarama-qarshi zaryadlangan ionli qatlam joylashgan. Bevosita yadro ustida joylashgan ionlarga *potensiallarni aniqlovchi* (potensiallovchi) ionlar, tashqi qatlamdagi ionlarga *kompensirlovchi* yoki *harakatsiz ionlar* qatlami deyiladi.

Potensiallarni aniqlovchi ionlar qatlami ko'pincha manfiy zaryadlangan bo'lib, kompensirlovchi qatlam esa, shu manfiy zaryadlarga teng keladigan miqdordagi musbat ionlari zaryadlaridan iborat. Kompensirlovchi ionlar tuproqshunoslikda *almashinuvchi* yoki *singdiriluvchi kationlar* ham deyiladi. Ko'pchilik singdirilgan kationlar potensiallarni aniqlovchi ionlar yonida joylashgan bo'lib, harakatsiz ionlar qatlamini tashkil etadi. Singdirilgan kationlarning oz qismi potensiallarni aniqlovchi ionlar qatlamidan ancha uzoqroq masofada joylashib, *diffuziya* qatlamini hosil qiladi. Misella yadrosi potensiallarni aniqlovchi ionlar qatlami bilan birga *granula* deyiladi. Granula kompensirlovchi ionlarning harakatsiz qatlami bilan birga *kolloid zarracha* deb ataladi.

Zaryadlanishiga ko'ra tuproq kolloidlari uch gruppaga ajratiladi.

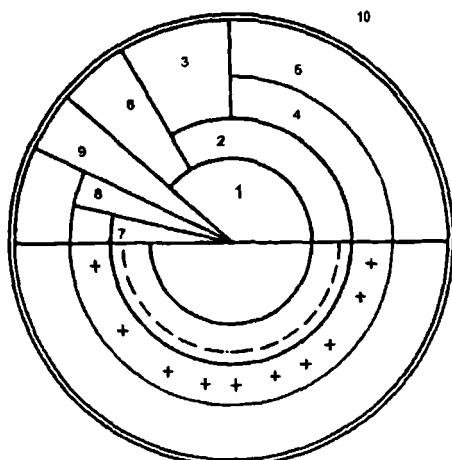
Asidoidlar - zarracha manfiy zaryadlangan bo'lib almashinuvchi ionlar vodorod va boshqa kationlar hisoblanadi.

Bazoidlar - zarracha musbat zaryadlangan bo'lib, almashinuvchi ionlar gidroksil va boshqa ionlardan tashkil topgan.

Amfolitoidlar zarracha musbat yoki manfiy zaryadlangan bo'lishi mumkin. Eritmadagi vodorod ionlarining konsentrasiyasiga ko'ra amfolitoidlarda almashinuvchi vodorod yoki gidroksil ionlari mavjud bo'ladi. Shuning uchun ular muhit reaksiyasiga qarab asidoid yoki bazoidlarga o'xshaydi. Amfolitoidlarga temir va alyuminiy gidroksidlarining kolloidlari kiradi. Kolloid zarrachalar elektr zaryadiga ega bo'lganligi sababli suv molekulalarini tortib olib gidratlanadi va o'z yuzasida suv pardasini hosil qiladi. Suv pardasining qalinligi kolloidlarning tarkibi, tabiati va zaryadlari miqdoriga ko'ra har xildir.

Qalin suv pardasi bilan o'ralgan kolloidlarga *gidrofil* va yaxshi gidratlanmagan kolloidlarga *gidrofob* kolloidlar deyiladi. Tuproqdagi gumus kislotalari, oqsillar va kremniy kislotasining kolloidlari gidrofil bo'lib, temir va alyuminiy gidrati oksidlari va kaolinit gruppasi minerallarining kolloidlari

gidrofobdir. Suv pardasi kolloid zarrachalarning bir-biriga ta'sir kuchini pasaytiradi, ularning birikishi kamayib, qiyin koagullanadi.



14-rasm. Misellaning tuzilishi. (N.I. Gorbunov buyicha)

1. Misella yadrosi, 2. Potensiallovchi ionlar, 3. Kompensirlovchi ionlar qavati, 4. Kompensirlovchi ionlarning harakatsiz qatlami, 5. Diffuziya qatlami, 6. Qo'sh elektrik qatlam, 7. Granula, 8. Zarra, 9. Kolloid misellasi, 10. Intromitsella (tashqi) eritmasi.

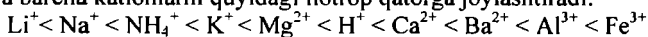
Tuproq kolloidlari ham boshqa kolloidlar kabi ikki, ya'ni zol va gel holida bo'ladi. Zol holidagi kolloid suyuq muhitda erigan va tarqoq holatda bo'lib, bir xil zaryadli (ko'pincha manfiy) bo'lganida to'xtovsiz harakat qilib turadi. Gel holidagi kolloid aksincha har xil zaryadli bir qancha kolloid zarrachalar yig'indisidan iborat, yopishqoq quyqa shaklda bo'lib, suyuq muhitda osonlik bilan cho'kish xususiyatiga ega. Zol holidagi kolloidlarning turli omillar ta'sirida bir-biri bilan yopishib, to'planib cho'kma hosil qilishi, ya'ni gel holatiga o'tishiga **koagulyasiya**, aksincha, gel holatidagi kolloidlarning yana qayta tarqalib zol hosil bo'lishiga **peptizasiya** jarayoni deyiladi. Koagulyasiya asosan turli elektrolitlar ta'sirida zoldagi zaryadlarning yo'qolib, neytrallanish natijasida yuzaga keladi. Shuningdek, tabiatda koagullanish tuproqning qurishi yoki muzlashi natijasida ham ro'y beradi. Bunday sharoitda elektrolitlarning zollarga ta'sir kuchi yuqori bo'ladi.

Gidrofob kolloidlarning elektrolitlar ta'sirida koagullanishi oson bo'lib, gidrofil kolloidlarda esa faqat yuqori konsentrasiyalı elektrolitlar bo'lganda yuzaga keladi. Gidrofil kolloidlar ko'pincha zol hosil qilib, peptizasiya jarayonlarini kuchaytiradi. Bunda ayniqsa kolloidlarning gidroksil ( $\text{OH}^-$ )



ionlari va yuqori gidratlangan kationlar (masalan, Na) bilan to'yinganligi katta rol o'ynaydi. Peptizasiya natijasida tuproq strukturasi buzilib, uning fizikaviy va suv xossalari yomonlashadi. Kolloidlar koagullanishi asosan kolloidlar bilan elektrolitlar, ya'ni tuproqning suyuq qismidagi tuz, kislotalar va ishqorlarning o'zaro ta'siri natijasida vujudga keladi. Chunki bu elektrolitlar ( $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$ ) dissosilanish natijasida musbat kationlar ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{H}^+$ ) va manfiy zaryadli ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{OH}^-$ ) anionlarga ajraladi. Ana shu kation yoki anionlar ta'sirida kolloid zarrachalar neytrallanadi va boshqa kolloid misella tomonidan tortib olinib, koagullanadi. Tuproq kolloidlari ko'pincha manfiy zaryadlanganligi sababli, bu hodisa musbat zaryadli ionlar ta'sirida ro'y beradi.

Koagullanishning borish tezligi, shu jarayonda ishtirok etadigan kation yoki anionlarning valentligiga, kolloidlar turiga va tuproqning mexanik hamda kimyoviy tarkibiga bog'liq. Mineral kolloidlar organik kolloidlarga nisbatan reyaktsiyaga tezroq kirishadi, shuningdek bir valentli ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ) kationlar ikki va uch valentli ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ) kationlarga nisbatan koagullanishda sust ishtirok etadi. K.K.Gedroys koagullanish qobiliyatiga ko'ra barcha kationlarni quyidagi liotrop qatarga joylashtiradi:



Bir valentli kationlar bilan to'yingan kolloidlar asosan zol holatda bo'ladi; bir valentli kationlar ikki va uch valentli kationlar bilan almashganda gel holatiga o'tadi. Masalan, tuproq singdirish kompleksining natriy bilan to'yinishi natijasida zol hosil bo'lib, tuproqning chang holatga kelishiga, tuproq kolloidlari zaryadining oshishi va gidratlanishiga sabab bo'ladi. Natriyning kalsiy bilan almashinishi esa koagullanishga va tuproqda suvga chidamli strukturaning yuzaga kelishiga olib keladi. Ishqoriy reaksiya turli oksidlar kolloidlarining cho'kmaga tushishi va organik hamda ba'zi mineral kolloidlarning zol holatiga o'tishini kuchaytiradi. Kolloidlar koagullanishi qaytar va qaytmas bo'ladi. Bir valentli kationlar ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{H}^+$ ) ta'sirida vujudga kelgan gel osonlik bilan yana zolga o'tganligi uchun uni qaytar koagullanish deyiladi. Ikki va uch valentli ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ) kationlar ta'sirida paydo bo'lgan gel yana qayta zolga o'tmaganligi uchun qaytmas koagullanish deb ataladi. Qaytmas koagullanish tuproqdagi suvga chidamli strukturalarni hosil qiladi va uni uzoq saqlab qoladi.

Musbat zaryadlangan kolloidlar koagullanishida anionlar qatnashadi. Lekin ko'pchilik tuproq kolloidlari manfiy bo'lganidan, bu xildagi koagullanish kam uchraydi. Tuproq qatlamlarida to'planadigan manfiy zaryadli organik va mineral moddalarning musbat kolloidlari bir-biri bilan aralashib, o'zaro ta'sirlashuvidan elektrolitsiz koagullanish vujudga keladi. Ana shunday koagullanish podzol va sho'rtob tuproqlarning illyuvial gorizontlarida ko'p uchraydi. Neytral va unga yaqin reaksiyali karbonatli tuproqlar (qora, kashtan va bo'z tuproqlar) dagi koagullanish natijasida turli

mayda zarrachalar birikib, mikrostrukturali va keyinchalik yirik donador strukturalarni paydo qiladi. Natijada tuproqlarning fizik-suv, fizik-mexanik xossalari yaxshilanadi. Demak tuproq kolloidlari bilan bevosita bog'liq bo'lgan koagullanish va singdirish jarayonlari dehqonchilikda muhim ahamiyatga ega.

**Tuproqning singdirish qobiliyati va uning turlari.** Tuproq komponentlari (qattiq, suyuq, gazsimon va biologik fazalari) ning tevarak – atrof muhitdan turli qattiq, suyuq va gazsimon moddalar, ayrim molekularlar, kationlar va anionlarni almashinib yoki almashmasdan singdirish xossasiga uning singdirish qobiliyati deyiladi.

Tuproqda kechadigan singdirish jarayonlari o'z tabiati bilan nihoyatda murakkab bo'lib, jumladan, turli moddalarning zarrachalar yuzasida yutilib, ushlanib qolinishi yoki ularning bevosita singdirilmasligi kabi xilma-xil hodisalar yig'indisini o'z ichiga oladi. Tuproqning singdirish qobiliyati turli kimyoviy, fizikaviy, fizik-kimyoviy va biologik jarayonlar ta'sirida ro'y beradi. Akademik K.K.Gedroys tuproqda moddalarning singdirilishi (yutilishi) va bunda yuz beradigan turli jarayonlarni e'tiborga olib, tuproqning singdirish qobiliyatini: *mexanik, biologik, kimyoviy, fizikaviy* va *fizik-kimyoviy* kabi besh turga ajratadi.

**Mexanik singdirish qobiliyati.** Atmosfera yog'inlari va sug'orish suvlaridagi mayda loyqa zarrachalarning tuproq qatlamlarida to'liq yoki qisman ushlanib qolinishiga **mexanik singdirish** deyiladi. Masalan, yerni loyqa suv bilan sug'organda undagi mayda gard holiday zarrachalar tuproqning g'ovaklarida mexanik ravishda saqlanib qoladi. Mexanik singdirish tuproqning mexanik tarkibi va g'ovakligiga bog'liq. Og'ir qumoq va soz mexanik tarkibli tuproqlarda qumloq va qumli tuproqlarga nisbatan bunday singdirish yuqori bo'ladi. Tuproq zarrachalari orasidagi kapillyar g'ovaklar qanchalik kichik bo'lsa, unda o'lchami kattaroq zarrachalar shuncha ko'p to'planadi, shuningdek, zichlangan tuproqlarda g'ovaklikka nisbatan mexanik singdirish kuchliroqdir.

Mexanik singdirish tuproqning muhim xossasi hisoblanadi. Bahorgi oqim suvlardagi ko'plab loyqa zarrachalari va undagi oziq moddalar suv sizib o'tgandan keyin, tuproqda singdirilib qolinadi. Tuproqning mexanik singdirish qobiliyatidan dehqonchilikda va sug'orish amaliyotida keng foydalaniladi. Masalan, dehqonlarimiz azaldan toshloq va qumli yerlarning fizik holatini yaxshilash, suvning sizib ketishini kamaytirish maqsadida maydonlarga suv bilan loyqa yuborib, yotqizishgan (kolmataj). Ana shu yo'l bilan toshloq yerlarni yaroqli holga keltirishgan. Loyqa yotqizish hozirgi vaqtda g'ovak gipsli tuproqlarning fizikaviy xossalarini yaxshilab borishda ham keng foydalanilishi mumkin.

O'rta Osiyoning qator daryolarining loyqa suvlari bilan (masalan, Amudaryo suvida loyqa ko'p bo'ladi) yerni sug'organda tuproqda mexanik

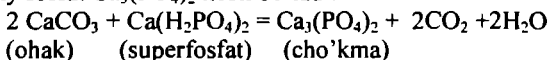
singdirilish natijasida, loyqa bilan birga ko'plab oziqaviy moddalar to'planadi va tuproq unumdorligi ham oshib boradi.

**Biologik singdirish qobiliyati** o'simliklar va tuproq mikroorganizmlarining hayot faoliyati bilan bog'liq. O'simliklar rivojlanish davrida tuproq eritmasidan o'ziga kerakli moddalarni tanlab oladi va ularni organik moddalarga aylantirib, tuproqda mustahkam ushlab qoladi. Natijada o'simliklarning ildizi tarqalgan tuproq qatlamlarida organik moddalar bilan bir qatorda, ko'plab har xil kul elementlari va azot to'planadi va yuvilishdan saqlanib qolinadi. Dukkakli o'simliklarning 2 metrdan oshadigan ildizlari tuproqning pastki qatlamlaridan kaliy, fosfor, kalsiy, oltingugurt kabi elementlarni so'rib olib, tuproqning yuqori qatlamlarida to'playdi. Tuproq mikroorganizmlari organik moddalarni parchalab, kul elementlarini aktiv o'zlashtiradi. Ba'zilar atmosferadagi azotni fiksasiyalab, ularni oqsil moddalarning birikmalari holida tuproqda ushlab, mustahkamlaydi. Demak, biologik singdirish natijasida tuproqda o'simliklar uchun zarur oziqa moddalar, jumladan, azot to'planadi va tuproq unumdorligi yaxshilanib boradi. Ye.N.Mishustin ma'lumoticha, madaniylashgan chimli podzol tuproqlarning har gektarida bir yilda biologik singdirilish natijasida 120 kg azot, 40 kg fosfor, 25 kg kaliy to'planadi.

**Kimyoviy singdirish qobiliyati.** Tuproqda kechadigan kimyoviy reaksiyalar natijasida eritmadagi birikmalarning qiyin eriydigan holda cho'kmaga tushishi va tuproqda mustahkam ushlanib qolinishiga kimyoviy singdirish deyiladi. Kimyoviy yo'l bilan tuproqda anionlardan  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ , kationlardan  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$  singarilar singdirilishi mumkin. Tuproqqa tushadigan atmosfera yog'inlari, sizot va sug'orish suvlari tarkibidagi kation va anionlar tuproq eritmasidagi tuzlar bilan erimaydigan va qiyin eriydigan birikmalar hosil qiladi va natijada tuproqda singib qoladi. Masalan:

- 1)  $\text{TSK}[\text{Ca}^{2+}] + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{TCK}2\text{Na} + \text{CaSO}_4$ ;
- 2)  $\text{TSK}[\text{Ca}^{2+}] + 2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{TSK}2\text{Na} + \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$   
 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \downarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2$ ;
- 3)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaSO}_4 \rightarrow \downarrow \text{CaCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ ;
- 4)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \downarrow \text{AlPO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ ;

Agar karbonatli yerga tarkibida fosfor kislotaning eriydigan tuzi bo'lgan superfosfat  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  solinsa, u holda bu tuz tuproq eritmasidagi kalsiy tuzlari bilan quyidagicha reaksiyaga kirishib, suvda qiyin eriydigan uch kalsiy fosfat  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  hosil bo'ladi:



Ana shunday singdirilish natijasida o'simliklarning fosfordan foydalanish koeffitsiyenti juda kam (20-25 foiz). Shu sababli hozirgi vaqtda

qishloq xo'jaligida yaxshiroq eriydigan va o'simliklar uchun qulay bo'lgan o'g'it-ammofos qo'llanilmoqda.

Kislotali tuproqlar (podzol, chimli-podzol, qizil tuproqlar) da temir va alyuminiy gidrooksidlari ko'p bo'lganidan fosfor kislotasi ionlari bilan reaksiyaga kirib, qiyin eriydigan temir va alyuminiy fosfatlari vujudga keladi.

Demak, fosforli o'g'itlardan foydalanilayotganda tuproqning kimyoviy singdirish qobiliyatiga alohida e'tibor berish lozim. **Fizikaviy singdirish qobiliyati.** Tuproqning mayda dispers (kolloid) zarrachalari yuzasida turli moddalar konsentrasiyasi oshirilishiga fizikaviy singdirish qobiliyati deyiladi. Tuproqdagi mayda zarrachalarning yuza energiyasi ta'sirida turli gaz va suv bug'lari, mikroorganizmlar va organik moddalar fizik yo'l bilan singdiriladi hamda ularni tuproqdan yuvilib ketishdan saqlaydi. Fizikaviy singdirishda adsorblanish ya'ni kolloidlar yuzasida moddalar konsentrasiyasining ko'payishi yuz berganidan, bu singdirishga molekulyar singdirish yoki adsorblanish deb ham yuritiladi. Fizikaviy singdirish tuproqning mexanik va mineral tarkibiga, gumus miqdoriga bog'liq. Mexanik zarrachalar qanchalik mayda va gumus ko'p bo'lsa adsorblanish xususiyati shuncha yuqori bo'ladi. Fizik yoki molekulyar adsorblanish natijasida organik moddalardan hosil bo'lgan ammoniy kabi azot birikmalari hamda eritmadagi turli tuzlar tuproqda singdirilib, yuvilishdan saqlanib qoladi.

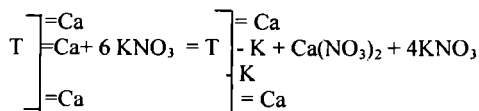
**Fizik-kimyoviy singdirish qobiliyati.** Tuproqning kolloid zarrachalari yuzasida turli ionlarning singdirilishi va eritmadagi ionlar bilan ekvivalent miqdorida almashinish qobiliyatiga fizik-kimyoviy yoki o'rin almashinadigan adsorblanish (singdirish) deyiladi. Almashinadigan singdirishda kationlar va anionlar ishtirok etadi. Ammo tuproq tarkibida ilgari aytilganidek, manfiy zaryadlangan kolloidlar ko'proq bo'lganligi sababli, aksariyat hollarda kationlar almashuvi ro'y beradi.

**Kationlarning singdirilishi.** Tuproqdagi kationlar turli yo'llar jumladan, o'zaro almashinish reaksiyalari natijasida erimaydigan cho'kma hosil qilishi tufayli va kompensirlovchi ionlar qatlamida kationlarning o'rin almashinuvi yo'li bilan hamda potentsiallarni aniqlovchi ionlar qatlamida almashinmaydigan holda mustahkam ushlanib qolinishi natijasida singdiriladi.

Demak, tuproqdagi singdirilgan kationlar almashinuvchi va almashinmaydigan holda bo'lishi mumkin. Tuproq eritmasidagi kationlar bilan tuproq orasidagi o'zaro ionlar almashinuvida nafaqat kimyoviy balki, fizik-kimyoviy jarayonlar ham kechadi. K.K.Gedroys va boshqa olimlarning tadqiqotlaridan ma'lumki, almashinish reaksiyasi qat'iy ekvivalent nisbatlarda kechadi va almashinuv tezligi energiyasi kationlarning xossalriga, kolloidlar tarkibi hamda eritmaning konsentrasiyasiga bog'liq.

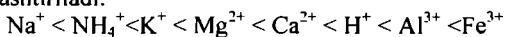
Tuproq eritmasi ionlari kolloid zarrachalarining diffuziya va tashqi kompensirlovchi (harakatsiz) qatlamidagi ionlar bilan qat'iy nisbatda

(gramm-ekv hisobida) almashinadi. Masalan, tuproq kolloid qismiga kalsiy kationi singdirilgan bo'lsa, tuproqqa neytral tuz (masalan,  $\text{KNO}_3$ ) eritmasi quyilganda reaksiya quyidagicha kechadi:



Eritmadagi kaliy tuproq tomonidan singdirilib, eritmaga esa ekvivalent miqdorida kalsiy chiqadi.

Turli kationlarning almashinuv singdirishidagi energiyasi aktivligi bir xil emas. Almashinish energiyasi kationlar valentligiga bog'liq. Valentligi qancha yuqori bo'lsa, almashinuv energiyasi ham shuncha katta bo'ladi va tez almashinib, tuproqda mustahkam ushlanib qoladi. Bir xil valentlikdagi kationlarning singdirishdagi aktivligi esa ular atom og'irligining ko'payishi va ionlar gidratasiyasining kamayishi bilan kuchayadi. Tuproqda uchraydigan kationlarni ularning singdirilish aktivligiga ko'ra quyidagi qatorga joylashtiriladi:

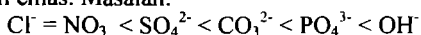


Valentligi jihatdan vodorod bu qatorida alohida o'rin egallaydi va qonuniyatga bo'ysunmaydi. Vodorod bir valentli bo'lsa-da, aktivligi jihatdan ikki valentli kalsiydan yuqori. Buning asosiy sababi, vodorod ioni o'z atrofiga faqat bir molekullari suv biriktirib olganligidan gidratasiya qatlamining qalin bo'lmashligidir. Aktivligi katta bo'lgan kationlar tuproqda tez va mustahkam singdiriladi. Kationlar singdirilishida eritmaning konsentrasiyasi ham muhim rol o'ynaydi. Konsentrasiyaning oshishi bilan bir valentli kationlarning konsentrasiyasi kamayganda esa ikki valentli kationlarning singdirilishi aktivlashadi. Demak, tuproq qurib, undagi namning kamayishi bilan eritma konsentrasiyasi oshadi va bir valentli kationlar ko'proq singdiriladi. Shuning uchun ham sho'rtoblarni kimyoviy meliorasiyalayotganda (gipslashda) kalsiyning singish samarasini oshirish maqsadida yerda ko'proq nam to'plab, uni saqlab turish chora-tadbirlarini ko'rish lozim. Kationlarning singdirilishida kolloid zarrachalarning tarkibi va tuzilishi ham muhim ahamiyatga ega. Masalan, ko'p qavatli kristall panjaralarga ega bo'lgan gilli minerallar (montmorillonit, kaolinit va gidroslyudalar) da singdirish sifati va energiyasi uning turli qavatlarida bir xil emas. Xullas, kationlarni singdirilish energiyasi tuproqda kechadigan turli jarayonlarni o'rganishda muhim ahamiyatga ega.

**Tuproqdagi almashinmaydigan singdiriluvchi kationlar.** Tuproqda almashinuvchi kationlar bilan bir qatorda ma'lum miqdorda almashinmaydigan yoki fiksasiyalangan kationlar ham bo'ladi. Bu kationlar

tuproqni neytral tuz eritmalari bilan ishlaganda, undan siqib chiqarilmaydi. Tuproqda almashinmaydigan tarzda barcha kationlar singdirilsa-da, ammo  $K^+$  va  $NH_4^+$  kationlari ko'proq fiksasiyalanib, tuproqda mustahkam ushlanib qolinish xususiyatiga ega. Almashinmaydigan holda singdirilgan kationlar tuproq bilan birikish mustahkamligiga ko'ra, kristall panjaralardagi ionlar va singdiriluvchi kompleksdagi almashinuvchi kationlar oralig'ida turadi. Almashinmaydigan singdirish noqulay hodisa bo'lib, uning natijasida kaliy va ammoniy o'simliklarga juda kam o'tadigan holatga o'tadi. Almashinmaydigan holda singdiriladigan kationlar miqdori tuproqning mexanik tarkibi, kolloidlarning mineralogik tarkibiga hamda gumus miqdoriga bog'lik. Demak, og'ir soz tuproqlarda yengil mexanik tarkibli tuproqlarga nisbatan almashinmaydigan kationlar ko'proq bo'lib, gumusli gorizontlarda kamroq fiksasiyalanadi.

**Anionlarning singdirilishi.** Tuproqlar kationlardan tashqari ba'zi anionlarni ham singdiradi. Anionlarning singdirilishi turli omillarga: muhit reaksiyasiga, anionlarning xossalari, tuproq kolloidlarining tuzilishi, kimyoviy tarkibi va zaryadiga bog'liq. Anionlarning singdirilishida musbat zaryadlangan kationlar katta rol o'ynaydi. Anionlarning singdirilishida ular aktivligi bir xil emas. Masalan:



Kationlar singari anionlarning singdirilishi ham ularning valentligiga bog'liq. Ammo bu keltirilgan qatordan ko'rinib turibdiki,  $OH^-$  (gidroksil) ionining singdirilishi uch valentli ionlarga nisbatan ham yuqori bo'lib, ularning asosiy sababi singdirilganda qiyin eriydigan birikmalar hosil qilishidir. Kislotada reaksiyali sharoitda anionlarning singdiriluvchanligi oshadi. Tuproqda ko'proq uchraydigan anionlarning singdirilish aktivligiga ko'ra quyidagi uch gruppaga bo'linadi.

**B i r i n c h i g r u p p a g a** tuproqda kimyoviy jihatdan yaxshi singdiriladigan anionlar kiradi. Bularga fosfor kislotasi anionlari ( $PO_4^{3-}$ ,  $HPO_4^{2-}$ ,  $H_2PO_4^-$ ) kiradi. Muhit reaksiyasiga ko'ra eritmadagi bu anionlar nisbati o'zgaradi. Ko'proq bir kalsiy fosfat ( $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$ ) va natriy, ammoniy, kaliy fosfatlari ancha yaxshi eriydi. Kamroq eriydigan tuzlariga ikki kalsiy fosfat ( $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$ ), yomon eruvchan tuzlariga uch kalsiy fosfat [ $Ca_3(PO_4)_2$ , shuningdek, alyuminiy, temir fosfatlari kiradi. Fosforning bu birikmalari qiyin yoki kam eriganligi sababli tuproqda singdirilib, fosfor tuproqdan yuvilib ketmaydi.

**I k k i n c h i g r u p p a g a** tuproqda singdirilmaydigan yoki manfiy singdiriladigan anionlar, jumladan, suvda qiyin eriydigan tuzlar hosil qilmaydigan  $Cl^-$ ,  $NO_3^-$  anionlari kiradi.

**U c h i n c h i g r u p p a g a** singdirilishi jihatdan yuqoridagi har ikkala gruppaga oralig'ida turuvchi ( $SO_4^{2-}$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $SiO_3^{2-}$  kabi) anionlar kiradi. Bu anionlar muhit sharoitiga ko'ra yaxshi yoki yomon erishi mumkin. Sulfat

kislotali anionlarini tuproq juda kam singdiradi, ba'zan manfiy singdirilishi ro'y beradi. Tuproq tarkibida kalsiy miqdori ko'p va namligi kamayganda,  $\text{CaSO}_4$  hosil bo'lib, cho'kmaga tushadi. Magniy, kaliy, natriy sulfat tuzlari suvda yaxshi eriydi. Sho'rlangan yerlarni yuvib, sulfat tuzlarini oson ketkazish mumkin. Gips ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) suvda qiyin eriydi (1 l suvda 2 g) va ba'zi tuproqlarda to'planib, alohida gipsli gorizont shakllanadi.

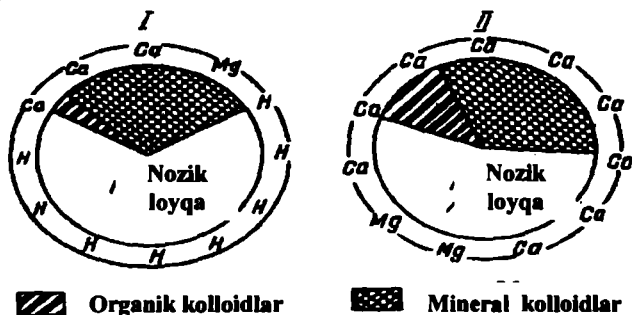
Ko'mir kislotali anioni ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) kalsiy bilan suvda qiyin eriydigan kalsiy karbonati ( $\text{CaCO}_3$ ) ni hosil qiladi. Mo'tadil miqdordagi tuproq karbonatlari tuproq unumdorligida ijobiy rol o'ynaydi. Tuproqda hosil bo'ladigan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (soda) va  $\text{K}_2\text{CO}_3$  suvda oson eriydi va zararli tuzlardan hisoblanadi. Eritmada ularning ko'payishidan ishqoriy reaksiya vujudga kelib, tuproq strukturasini buziladi, hamda o'simliklarga zararli ta'sir etadi. Sodali tuzlar bilan sho'rlangan yerlarni o'zlashtirish ancha qiyin.

**Tuproqdagi singdirilgan (almashinuvchi) kationlar tarkibi, singdirilish sig'imi va ularning tuproq xossalariga ta'siri.**

Tuproqda singdirilgan kationlardan ko'pincha  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  singarilar bo'ladi. Tuproqdagi bu kationlar nisbati bir xil emas. Tuproqdagi almashinuvchi kationlar tarkibiga ko'ra K.K.Gedroys barcha tuproqlarni asoslar bilan to'yingan va to'yinmagan gruppalariga ajratadi. (15-rasm).

Asoslar bilan to'yingan tuproqlarga singdirish kompleksida singdirilgan asoslardan  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , va  $\text{Na}^+$  saqllovchi, asoslar bilan to'yinmagan tuproqlarga esa asoslar bilan to'liq ravishda to'yinmagan hamda  $\text{H}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$ , ionlari saqllovchi tuproqlar kiradi. Asoslar bilan to'yinish darajasi turli tuproqlarda bir xil emas. Qora tuproqlar, bo'z tuproqlar va kashtan tuproqlarda yuqori (100 foiz) bo'lib asoslar bilan to'yinmagan chimli-podzol, sariq va qizil tuproqlarda to'liq bo'lmasdan 30-60 foizni tashkil etadi.

Turli tuproqlar almashinuvchi kationlar tarkibi bilan farq qiladi (23-jadval).



15-rasm. Tuproqlarning asoslar bilan to'yinganlik darajasi

Asosiy tuproq tiplarida singdirilgan (almashinuvchi) kationlar miqdori va singdirish sig'imi. 100 g tuproqda mg-ekv. (N.I.Gorbunov, 1978)

| Tuproq turlari                   | Tuproq gorizonti<br>va chuqurligi, sm | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | H <sup>+</sup><br>Al <sup>3+</sup> | Singdi-rish<br>sig'imi |
|----------------------------------|---------------------------------------|------------------|------------------|----------------|-----------------|------------------------------------|------------------------|
| Chimli o'rtacha<br>podzollashgan | A1 1-5                                | 28,1             | 6,6              | Yo'q           | Yo'q            | 10,5                               | 45,2                   |
|                                  | A2 20-30                              | 1,9              | 1,4              | -(-)-          | -(-)-           | 1,2                                | 4,4                    |
|                                  | B 50-60                               | 6,2              | 2,1              | -(-)-          | -(-)-           | 6,5                                | 14,8                   |
|                                  | C 180-190                             | 4,4              | 2,9              | -(-)-          | -(-)-           | 1,0                                | 8,3                    |
| To'q tusli sur<br>o'rmon         | A1 0-7                                | 35,4             | 3,5              | asari          | -(-)-           | yo'q                               | 38,9                   |
|                                  | A1A2 20-30                            | 14,3             | 2,0              | -(-)-          | -(-)-           | -(-)-                              | 16,3                   |
|                                  | B 70-80                               | 11,9             | 3,0              | -(-)-          | -(-)-           | 1,0                                | 15,9                   |
|                                  | BC 170-180                            | 14,9             | 3,0              | -(-)-          | -(-)-           | 0,8                                | 18,7                   |
| Tipik qora                       | A 0-10                                | 43,9             | 9,6              | 0,2            | 0,1             | yo'q                               | 53,7                   |
|                                  | AB 70-80                              | 27,8             | 9,6              | 0,1            | 0,05            | -(-)-                              | 37,5                   |
|                                  | C 160-170                             | 27,6             | 9,5              | 0,1            | 0,05            | -(-)-                              | 37,2                   |
| Sho'rtob                         | A1 0-5                                | 10,3             | 5,1              | 1,5            | 0,5             | -(-)-                              | 17,2                   |
|                                  | B1 18-23                              | 16,1             | 9,3              | 1,3            | 2,4             | -(-)-                              | 29,1                   |
|                                  | B2 45-60                              | 17,1             | 8,0              | 1,4            | 2,5             | -(-)-                              | 29,4                   |
|                                  | C 95-100                              | 14,0             | 6,5              | 1,5            | 2,7             | -(-)-                              | 24,7                   |
| Bo'z                             | A 0-5                                 | 7,8              | 0,4              | 0,1            | 0,2             | -(-)-                              | 8,5                    |
|                                  | AB 20-25                              | 6,8              | 0,9              | 0,1            | 0,2             | -(-)-                              | 8,0                    |
|                                  | C 70-75                               | 4,1              | 4,2              | 0,1            | 0,2             | -(-)-                              | 8,6                    |
| Qizil                            | A 0-10                                | 2,4              | 1,7              | yo'q           | yo'q            | 7,3                                | 11,4                   |
|                                  | B 30-40                               | 2,8              | 1,3              | -(-)-          | -(-)-           | 5,1                                | 9,3                    |
|                                  | C 150-200                             | 0,3              | 0,9              | -(-)-          | -(-)-           | 10,8                               | 12,0                   |

Almashinuvchi kationlar tarkibi tuproqlarning xossalari va o'simliklar o'sib rivojlanishiga keskin ta'sir etadi. K.K.Gedroys almashinuvchi kationlarning o'simliklarga bevosita o'tishi mumkinligini aniqlagan. TSKda kalsiy va o'simliklar uchun zarur boshqa kationlar bo'lganda, eng qulay sharoit yaratilgan bo'ladi. Singdirish kompleksida H<sup>+</sup> va Al<sup>3+</sup> ionlari ko'payib ketganda tuproq eritmasining kislotaliligi oshadi, Na<sup>+</sup> bo'lganda esa (ko'pincha Mg<sup>2+</sup> bilan birga) ishqoriyligi oshib, tuproq xossalarini yomonlashtiradi va o'simliklar uchun noqulay sharoit yuzaga keladi. Asoslar bilan to'yinmagan podzol va chimli podzol tuproqlarda Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, uncha ko'p bo'lmasdan H<sup>+</sup>, va Al<sup>3+</sup>, ning singdirish kompleksida ko'payishi natijasida tuproq eritmasining reaksiyasi kislotali holatga o'tadi. Tuproq strukturasi buziladi va umuman tuproq mineral qismining qator o'zgarishlariga sabab bo'ladi. Kalsiy va magniy kationlari yuqori aktivlikka ega bo'lib, tuproqdagi organik va mineral zarrachalar (zol) ning qaytmas koagulyasiyasini yuzaga keltiradi, natijada kolloid moddalar yuvilmasdan tuproqda to'planib qoladi. Koagulyasiya tufayli mexanik elementlar birikib turli agregatlarni va so'ngra agronomik nuqtai nazardan mustahkam struktura



hosil bo'ladi. Tuproq eritmasining reaksiyasi neytral yoki unga yaqin bo'ladi. Ba'zan kalsiy va magniyning nisbati o'zgarib,  $Mg^{2+}$  ko'payib borsa tuproqning xossalriga salbiy ta'sir etadi. Almashinuvchi magniyning oshishi gumusli moddalarning eruvchanligini ko'paytiradi, magniy gumati o'simliklarning ildiz sistemasiga zaharli ta'sir etadi. Ba'zan natriy bilan birga magniy tuproqlarning sho'rtoblanishiga ham sabab bo'ladi. Magniyli sho'rtobsimon tuproqlar O'rta Osiyoning qator rayonlarida, jumladan, Zarafshon vodiysi (P.Uzoqov, 1961), Dalvarzin cho'li (N.A.Rozanov, 1951) va boshqa joylarda hisobga olingan. Sho'rtob va sho'rtobsimon tuproqlarning almashinuvchi kationlari tarkibida kalsiy kam bo'lib, natriy ko'payadi (aytilganidek ba'zan magniy ham rol o'ynaydi). Natriy, kolloidlarning gidrofillik xossasini oshiradi, ularning suv bilan kuchli peptizasiyalanishiga olib keladi. Natriy bo'lganda tuproq eritmasi ishqoriy reaksiyaga ega. Tuproq strukturasiz bo'lib, kolloidlar gidrofilligi natijasida tuproq kuchli ko'pchiydi va suvni o'tkazmaydi. Gidrofilligi tufayli tuproqda o'simliklar uchun foydali nam kamayib ketadi. Demak, tuproqda natriyning ko'payishi, uning unumdorligini pasaytirib yuboradi.

Kationlarning singdirish sig'imi. Eritmadagi neytral tuzlar ta'siri bilan tuproq tarkibidan siqib chiqarilishi mumkin bo'lgan kationlarning umumiy miqdori almashinuvchi kationlari yig'indisini (S) tashkil etadi hamda 100 g tuproqqa nisbatan mg. ekv bilan ifodalanadi.

Almashinish xossasiga ega bo'lgan singdirilgan kationlar yig'indisiga tuproqning singdirish sig'imi yoki kationlarning almashinish sig'imi (Ye) deyiladi. Singdirish sig'imi ham 100 g tuproqda mg/ekv hisobida aniqlanadi. Turli tuproqlarda singdirish sig'imi 100 g tuproqda 3-70 mg/ekv gacha o'zgarib turadi. Singdirish sig'imi tuproqdagi gumus miqdori, mexanik tarkibi, kolloidlarning mineralogik tarkibi va miqdoriga bevosita bog'liq. Singdirish sig'imi tuproq chirindisidagi gumin va fulvokislotalarning sifat ko'rsatkichlariga ham bog'liq. Silikatsiz temir va alyuminiyning gumus bilan hosil qilgan organik-mineral kompleksida singdirish sig'imi pasayadi. Chunki,  $Fe^{3+}$  va  $Al^{3+}$ , gumusning aktiv funksional qismini birlashtirib, kationlar singishini kamaytiradi. Muhit reaksiyasining o'zgarishi bilan kationlarning singdirilishi ham har xil bo'ladi. Ishqoriy sharoitda gumus tarkibidagi gidroksil gruppining aktivligi oshib, manfiy zaryadlar ko'payganligidan, singdirish sig'imi ham ortadi. Singdirish sig'imi turli tuproqlarning genetik gorizontlari bo'ylab ham o'zgaradi.

Bundan ko'rinib turibdiki, qora tuproqlarda kationlarning singdirish sig'imi yuqori bo'lib, ayniqsa ko'p gumusli qismi bu jihatdan aktivdir (100 g tuproqda 53,7 mg ekv). Chimli podzol tuproqlarda singdirish sig'imi juda o'zgaruvchan bo'lib, ayniqsa podzol ( $A_2$ ) gorizontida ancha pastdir. Bo'z

tuproqlarning singdirish sig'imi yuqori qatlamda biroz ko'p bo'lsada, umuman gorizontlari bo'yicha deyarli bir xil (8,0-8,6 mg/ekv). Singdirish sig'imi tuproqlarning muhim ko'rsatkichlaridan biri. Singdirish sig'imi qanchalik yuqori bo'lsa, o'simliklar uchun zarur kimyoviy elementlar (Ca, Mg, K) tuproqda yuvilishdan saqlanib qolinadi. Tuproq muhiti reaksiyasining mo'tadilligini va umuman tuproq unumdorligining yuqori holatda saqlanishini ta'minlaydi.

### **Tuproq singdirish qobiliyatining ekologik ahamiyati.**

Singdirish qobiliyati tuproqning eng muhim xossalaridan biri hisoblanadi, chunki u tuproq paydo bo'lish va unumdorligining rivojlanish jarayonlarida qatnashadi. Singdirish qobiliyati, o'simliklar va mikroorganizmlar uchun oziqa elementlarining to'planishini taminlashi sababli, tuproqning oziqa rejimini tartibga soladi, bundan tashqari tuproq reaksiyasi, uning buferlik darajasi, suv – fizik xossalarini ham tartibga solishda ishtirok etadi.

Tuproqning singdirish qobiliyati xususiy tuproq paydo qiluvchi jarayonlarning rivojlanishida ham muhim ahamiyatga ega. Masalan, tuproq paydo bo'lishi mahsulotlarining to'planish jadalligi va gumusli – akkumulyativ gorizontning shakllanishiga tuproqning singdirish qobiliyati sezilarli darajada ta'sir etadi.

Tuproqning singdirish qobiliyatini, uning ayrim genetik gorizontlarini, tuproq, ona jinslar komponentlarini va boshqalarni tadqiq qilishda tadqiqotchilar va amaliyotchilar kationlarning almashinish sig'imi o'lchamining katta turli – tumanligiga duch keladi. Ushbu turli tumanlikni quyidagicha gruppalashtirish mumkin.

| Kationlar almashinish sig'imi, 100 g tuproqda mg-ekv. | Tadqiqot obyektlari                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                     | 2                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3 - 5                                                 | Singdirish qobiliyati eng past, qariyb butunlay kremnezem va kvarsdan tashkil topgan, podzol tuproqlar elyuvial gorizontida kuzatiladi.                                                                                                |
| 5 - 10                                                | Juda past miqdor. Bular dalashpatli qumlar, qumli va qumloq tuproqlar, granulometrik tarkibida changli fraksiyalarni ko'p saqlaydigan karbonatli lesslar, kam gumusli bo'z, sur tusli qo'ng'ir va qumli cho'l tuproqlarida kuzatiladi. |
| 10 – 15                                               | Singdirish qobiliyati past. Bu yengil qumoq tarkibli tuproqlarga xos va shuningdek nam tropik va subtropiklar uchun, erkin temir va alyuminiy oksidlarini ko'p saqlaydigan tuproqlar va nurash qobiqlari uchun xarakterli.             |

| 1                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 – 25          | Kationlar almashinish sig'imi o'rtacha. Odatda, yuviladigan suv rejimli va gumus miqdori ko'p bo'lmagan (sur va qung'ir tusli o'rmon tuproqlari) tuproqlarda kuzatiladi.                                                                                                            |
| 25 – 35          | Singdirish qobiliyati o'rtachadan yuqori. Bu quruq dasht va yarim cho'l tuproqlarining gumusli gorizontlari, smektitli minerallar, gidroslyudalar, kaolinitlar nisbatan bir tekis aralashgan lessimon, qoplama va boshqa loylar va qumoglar uchun xarakterli.                       |
| 35 – 45          | Singdirish qobiliyati yuqori. Ko'pchilik qora tuproqlar, sletozemlar (zich tuproqlar), smektitli minerallar (montmorillonit, beydellit va x.z.) bilan boyigan turli kelib chiqishga ega bo'lgan loylar, slitogenetik (zichgenetik) va illyuvial-loyli gorizontlar uchun xarakterli. |
| 45 – 60          | Kationlar almashinish sig'imi juda yuqori. Bular gumus miqdori o'rtacha va gumusli gorizonti juda qalin qora tuproqlar, turli kelib chiqishga ega bo'lgan tuproqlarning gumusli akkumulyativ chimli gorizontlarida kuzatiladi.                                                      |
| 60 va undan ko'p | Singdirish qobiliyati juda yuqori. Faqat tuproq massasining ayrim komponentlari gumus moddalari, smektitli minerallar, vermikulit va x.k. uchun xarakterli.                                                                                                                         |

Ayrim singdirilgan kationlarning tuproqda sodir bo'ladigan turli xildagi hodisalar mohiyatiga ta'siri natijasi birxil ahamiyatga ega emas. Ayrim almashinuvchi kationlarning ekologik ahamiyatini quyidagi umumlashtirilgan ma'lumotlar asosida bilish mumkin:

Kalsiy ( $\text{Ca}^{2+}$ ) – Almashinuvchi kalsiy, ko'p qirrali ahamiyati tufayli – unumdorlikni saqlovchi kation hisoblanadi. U so'zsiz barcha tuproqlarda, ammo turli miqdorda va boshqa kationlar bilan turli nisbatda uchraydi. Uning optimal miqdori kationlar almashinish sig'imidan 80-90%. Ushbu miqdor tipik qora tuproqlar uchun xarakterli.  $\text{Ca}^{2+}$  ning ushbu miqdorda mavjudligi kolloidlar sistemasining 99,9 foiz koagulyasiyasini va shuningdek o'tchil o'simliklar ildiz sistemasining aktiv faoliyati tufayli yuqori darajada strukturaning shakllanishi va yetarli miqdorda gumus moddalarining hosil bo'lishi uchun zamin yaratiladi. Ammo, montmorillonit tipidagi yuqori darajada bukadigan loyli minerallarning ko'p miqdorda bo'lishi,  $\text{Ca}^{2+}$  ion optimal miqdorda bo'lsa ham donador va uvoqli strukturaning hosil bo'lishiga qarama qarshi o'laroq, slitogenetik (zich tuproq paydo bo'lishi) hodisaning sodir bo'lishiga sababchi bo'ladi.

$\text{Ca}^{2+}$  o'simlik ildizlari tomonidan ion almashinish singdirish qobiliyatiga ega. Ammo o'simliklar oziqlanishining ushbu usuli, odatda e'tiborga olinmaydi, chunki kalsiy har doim eritmalarda mavjud, biosferada tanqis ion hisoblanmaydi.

Magniy ( $Mg^{2+}$ ) – Almashinuvchi magniy har doim  $Ca^{2+}$  bilan birgalikda uchraydi.  $Ca:Mg$  ning tipik nisbati = 5:1. Shunday miqdorda uning ta'siri  $Ca^{2+}$  nikiga o'xshaydi.  $Ca:Mg$  nisbatining magniy tomonga o'zgarishi tufayli tuproq muhitida ekologik garmoniya (uyg'unlik) ning buzilishi yuzaga kelishi mumkin. Bunday holatda  $Mg^{2+}$  ning o'zi, tuproq muhitida magniy karbonati va bikarbonatining mavjudligi tufayli yuqori ishqoriylikni keltirib chiqaradi. Masalan, Kavkaz oldi lessimon sozlari va qumoblari hamda O'zbekistonning karbonat magniyli, sho'rlangan o'tloq tuproqlari va x.z. larda kuzatiladi, qaysiki ularda ishqoriylik pH 8,6 – 9,1 gacha yetishi mumkin. Tuproqning singdirish kompleksida magniyning ko'pligi tuproqning sho'rtoblanish xossalariining yuzaga kelishi va hatto ayrim holatlarda maxsus tuproqlar – magniyli sho'rtoblarning hosil bo'lishiga olib keladi.

Kaliy ( $K^+$ ) – Almashinuvchi kaliy o'simliklar oziqlanishida – o'zlashtiriladigan kaliyning asosiy manbai. Kompensirlovchi qavatdagi ionlarga qarama qarshi o'laroq, kaliyning minerallar kristal panjaralariga o'tib, almashinmaydigan singdirilishi qayd qilingan.

Natriy ( $Na^+$ ) - Natriyning miqdori kationlar almashinish sig'imidan 3% dan kam bo'lganda – tuproq sistemasining funksiyalanishida biosenzlar uchun zarur optimal komponent hisoblanadi. Bunday holatda element kolloidlar dispersiyaligini 0,1% ga yaqin darajada bo'lishini ta'minlaydi, bu esa gumus moddalarining harakatlanishi, dinamikligi va minerallanishida birinchi navbatdagi zahira ekanligida va tuproq eritmasini biologik zarur komponentlar bilan ta'minlashda muhim hisoblanadi.

Ammo natriyning tuproqshunoslikda va agronomiyadagi ushbu roli yetarli darajada o'rganilmaganligini ta'kidlash joiz.

$Na^+$  almashinuvchi kation sifatida uning tuproq eritmasidagi konsentrasiyasi kaogulyasiyalanish oldi (porogi) holatidan past bo'lganda kolloidlarning aktiv peptizatori hisoblanadi. Bunda barcha kolloidlar sistemasi zol holatiga o'tadi, tuproq sho'rtoblanish xossasiga ega bo'lib, oquvchi, strukturasisiz bo'lib qoladi, eritmalarida ishqoriy tuzlar paydo bo'ladi, pH- 9,5 – 10,0 gacha ko'tarilishi mumkin. Maxsus tuproqlar – sho'rtoblar hosil bo'ladi. Tuproqlarning sho'rtoblanishini va sho'rtoblarni o'rganish – tuproqshunoslikning maxsus bo'limi hisoblanadi.

Vodorod ( $H^+$ ) Almashinuvchi vodorod – tuproq kislotaligining manbaidir. Karbonatsiz tuproqlarda, ya'ni  $CaCO_3$  saqlamaydigan tuproqlarda uning ishtiroki yuqori. pH - 6,5 dan 7,2 bo'lganda vodorodning TSK dagi miqdori kationlar almashinish sig'imiga nisbatan 5% dan kam. Bunday sharoitda almashinuvchi  $H^+$  ekologik neytral hisoblanadi. Almashinish sig'imiga nisbatan 5% dan ko'p bo'lsa tuproqning kislotali xossasiga ta'sir eta boshlaydi va kolloidli singdirilgan vodorodning miqdori qancha ko'p bo'lsa, kislotalik shuncha oshadi. Almashinadigan kationlar yig'indisiga

nisbatan vodorodning miqdori 40-50% ni tashkil etganda tuproq muhitining maksimal kislotaligi kuzatiladi, bunda tuproq reaksiyasi kislotali va kuchli kislotali bo'ladi (pH 3-5). Tuproqning singdirish kompleksida vodorodning maksimal miqdori almashinuvchi kationlar sig'imidani 80% gachani tashkil etishi mumkin.

Alyuminiy ( $Al^{3+}$ ) - Singdirilgan holatdagi alyuminiy - kolloidlarning jadal kaogulyatori. Nordon tuproqlarda diqqat e'tibor beriladigan obyekt hisoblanadi. Tuproq eritmasiga o'tganda gidrolitik nordon tuz hosil qiladi, qaysiki tuproq muhitida  $Al^{3+}$  ning yuqori peptizasiyalanishiga olib keladi, shuning uchun tuproq kislotaligini aniqlashda vodorod ioniga teng tarzda hisobga olinadi.  $Al^{3+}$  fiziologik zaharli kation sifatida o'rganiladi.

$Fe^{3+}$  Nam tropik tuproqlardagi alyuminiy singari, kolloidlarni jadal kaogulyatori hisoblanadi. Struktura mikroagregatlarining shakllanishida ishtirok etadi, bu esa ferrallitlik tuproqlarda tuproq massasining qumlanishiga o'xshash taassurot qoldirishga sabab bo'ladi. Odatda bunday tuproqlar yolg'on qumli tuproqlar sifatida hisobga olinadi. Temirlashgan tuproqlar plastikli past bo'lishga moyil.

$NH_4^+$  Singdirilgan ammoniy ioni – o'simliklar uchun qulay azot to'planishining yagona imkoniyatidir. Ammonifikasiya jarayonlarida kolloidlar tomonidan singdiriladi. O'simlik ildiz sistemalar tomonidan oson o'zlashtiriladi. To'planadigan miqdori kationlar almashinish sig'imiga nisbatan 3% dan oshmaydi. Fizik va fizik - kimyoviy ahamiyati yetarlicha o'rganilmagan. Shu sababdan ammoniyli azot, shu jumladan singdirilgan holatdagisi – agrokimyoviy tadqiqotlarning alohida mavzusi hisoblanadi.

Tuproqning singdirish qobiliyatini tahlil qilish natijasida quyidagi umumlashtirilgan xulosaga kelish mumkin:

1. Tuproq singdirish kompleksining tarkibi tuproq muhitining reaksiyasi va uning barqarorligini belgilaydi. Neytral, kislotali yoki ishqorli tuproq sharoitlari to'g'ridan – to'g'ri singdirilgan kationlar tarkibiga bog'liq.

2. Tuproqning singdirish kompleksi kolloidlarning elektrostatik tabiati tufayli atmosfera suvlari ta'sirida sizot suvlariga yuvilib ketishdan himoyalangan, o'simliklar uchun qulay biofil kationlarni saqlaydigan joy. O'zining barqarorligi va samaradorligi bo'yicha TSK o'simliklar oziqlanishini regulatori sifatida tuproq eritmasidan ancha ustun turadi. Bu  $Na^+$ ,  $NH_4^+$ ,  $K^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ , shuningdek metal xususiyatga ega bo'lgan barcha mikroelementlarga taalluqlidir. Ayniqsa shuni ta'kidlash zarurki, o'simliklarning kaliy bilan oziqlanishi faqat kolloidlardagi almashinadigan kaliy hisobiga amalga oshiriladi, agroximiklar tomonidan aniqlanadigan o'simliklarga qulay kaliy – kolloidli – almashinadigan kelib chiqishga ega elementdir.

3. Kolloidli massaning holati, amalda yaxlit sistema sifatidagi tuproqning barcha fizikaviy tavsifini, va birinchi navbatda strukturasi,

zichligi, havo sig'imi, nam sig'imi va tuproq namligining holatini belgilaydi. Ko'pchilik o'simliklar, hayvonlar va boshqa organizmlar uchun tuproq fizik holatining ekologik optimal darajasi kolloidlarning 99,9% gel holatida va 0,1% - zol holatida bo'lgan muhitda yuzaga keladi.

4. Tuproqning singdirish kompleksi og'ir metallar va radionukleidlarning kation – ifloslantiruvchilari uchun geokimyoviy baryer hisoblanadi. Ammo kation – kolloidli singdirishni absolyutlashtirish ham mumkin emas. Yuqildiradigan suv rejimli tuproqlarda singdirilgan kationlar almashinish yo'li bilan o'simliklar tomonidan o'zlashtiriladi va oziqlanishning biologik zanjiriga o'tadi. Yuqildiradigan tipdagi suv rejimli tuproqlarda, ifloslantiruvchilarning  $H^+$  bilan almashinib siqib chiqarilishi va keyichalik landshaftdagi harakati muqarrar.

### **Mustaqil ishlash uchun savollar**

1. Tuproq kolloidlarining paydo bo'lishi, tarkibi va asosiy xossalari qanday?
2. Tuproq kolloidlarining solishtirma yuzasi va moddalarni yutishi deganda nimani tushunasiz?
3. Asidoidlar, bazoidlar va amfolitoidlar deb nimaga aytiladi?
4. Kolliod misella, granula, zarracha deb nimaga aytiladi?
5. Tuproqning mexanik singdirish qobiliyati qaysi ko'rsatkichlarga bog'liq?
6. Kimyoviy yo'l bilan tuproqda qaysi kation va anionlar singdirilishi mumkin?
7. Tuproqning singdirish sig'imi, almashinuvchi kationlar yig'indisi, asoslar bilan to'yinish darajasi deb nimaga aytiladi?
8. Asosiy tuproq tiplarida almashinuvchi kationlar tarkibini aytig va ularni yaxshilash tadbirlari qanday?
9. Singdirilish aktivligiga ko'ra kationlar qanday joylashtirilgan va kationlar aktivligi nimalarga bog'liq?
10. Kationlar almashinish sig'imi o'lchamining turli – tumanligini ta'riflang?

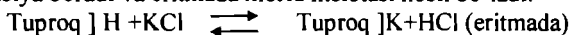
## **XI – BOB. TUPROQNING KISLOTALILIGI VA ISHQORIYLIGI. TUPROQ BUFERLIGI**

**Tuproq reaksiyasi va uning turlari.** Tuproq reaksiyasi tuproq eritmasidagi vodorod ( $H^+$ ) va gidroksil ( $OH^-$ ) ionlarining mavjudligi hamda ular konsentrasiyasining nisbatiga bog'liq bo'lib pH bilan ifodalanadi. Tuproq eritmasidagi erigan moddalar bilan tuproq qattiq qismi orasidagi o'zaro ta'sirlashuv natijasida yuzaga keladigan vodorod va gidroksil ionlari konsentrasiyasining nisbatiga ko'ra tuproq neytral ( $pH \approx 7$ ), kislotali ( $pH < 7$ ) yoki ishqoriy ( $pH > 7$ ) reaksiyaga ega bo'ladi. Tuproq reaksiyasi ko'plab omillarning o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladi. Jumladan, reaksiya tuproq mineral qismining kimyoviy va mineralogik tarkibiga, erkin holdagi tuzlarning mavjudligiga, organik moddalar miqdori va sifat tarkibiga, tuproqning namligiga hamda turli organizmlarning hayot faoliyatiga bog'liq. Reaksiyani belgilovchi eng muhim omillardan biri tuproqdagi tuzlarning tarkibidir. Tuproqda nam ko'p bo'lganda uning qattiq qismidagi neytral, kislotali va ishqorli tuzlar eritmaga o'tadi. Tuproq quriganda aksincha hol ro'y beradi. Shunday qilib, tuproq eritmasining reaksiyasi yuzaga keladi va tuproq unumdorligiga ta'sir etadi. Tuproqda ko'proq tarqalgan mineral kislotalardan biri ko'mir kislotasidir. Termodinamik sharoitlar va tuproqning biologik aktivligiga ko'ra karbonat ангидриди ta'sirida tuproqdagi pH ko'rsatkichi 3,9-4,4-5,7 atrofida bo'lishi mumkin. Tuproqdagi karbonat ангидridining rejimi ob-havoning kecha-kunduzgi o'zgarishi va mikroorganizmlarning aktivligiga bog'liq. Turli o'simliklar uchun maqbul pH ko'rsatkichi turlicha (16-rasm).

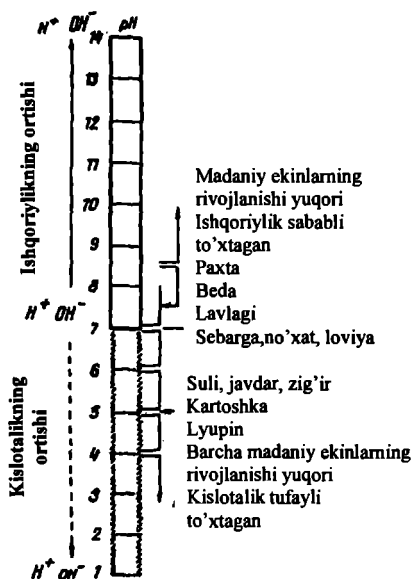
Tuproq va jinslardagi sulfidlar (oltingugurtli metallar) ning oksidlanishi natijasida sulfat kislotasi hosil bo'lib, tuproqning kislotaliligini oshiradi. Shuningdek kislotalilikning vujudga kelishida kationlar bilan to'yinmagan gumin kislotasi va fulvokislotalarning roli ham katta bo'lib, pH 3,0-3,5 gacha o'zgaradi. Nitrifikasiya bakteriyalari ta'sirida tuproqda vaqtincha azot va azotli kislotalar hosil bo'lib, pH 0,5-2,0 gacha pasayishi mumkin. Singdirish kompleksida asosan kalsiy, magniy kationlari bo'lgan qora tuproqlarning reaksiyasi neytral va unga yaqindir. Tuproq va eritmadagi neytral tuzlar orasidagi o'zaro ta'sirdan eritmadagi vodorod ionlarining konsentrasiyasi deyarli o'zgar olmaydi.

**Tuproq kislotaliligi va uning turlari.** Kislotali reaksiya, ilgari aytilgandek, singdirish kompleksida  $H^+$  va  $Al^{3+}$  ionlari bo'lgan (asoslar bilan to'yinmagan) podzol, chimli podzol, botqoq tuproq va qizil tuproqlar uchun xosdir. Tuproq kislotaliligi aktual va potensial gruppalariga ajratiladi. Tuproqning a k t u a l k i s l o t a l i l i g i eritmada erkin holdagi vodorod ionlarining ko'p miqdorda to'planishidan yuzaga keladi. Tuproqning

**p o t e n s i a l** (yashirin) kislotaliligi singdirish kompleksidagi almashinuvchi  $H^+$  va  $Al^{3+}$  ionlarining ta'sirida hosil bo'ladi. Potensial kislotalik ham almashinuvchi va gidrolitik shakllarga bo'linadi. Tuproq bilan eritmadagi tuzlar orasidagi o'zaro ta'sir natijasida almashinuv reaksiyasi boradi hamda eritmaga  $H^+$  va  $Al^{3+}$  ionlari siqib chikariladi. **A l m a s h i n u v c h i** kislotalilik tuproqning KCl, NaCl va  $BaCl_2$  kabi neytral tuz eritmasi bilan o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladi. Almashinuvchi kislotalilikni aniqlashda odatda 1n KCl eritmasidan foydalaniladi. Bunda quyidagi reaksiya boradi va eritmada xlorid kislotasi hosil bo'ladi:

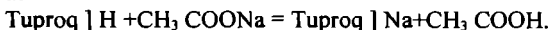


Almashinuvchi kislotalilik ko'rsatkichi pH bilan hamda 100 g tuproqda mg ekv shaklda ifodalanadi.



16-rasm. Tuproq reaksiyasi (pH) ko'rsatkichlari

Gidrolitik kislotalilik tuproqning gidrolitik ishqoriy tuz, jumladan sirka kislotasining natriyli tuzi ( $CH_3COONa$ ) eritmasi bilan o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Reaksiya kam ishqoriy muhitda quyidagi sxema asosida kechadi:

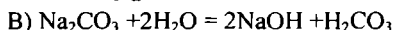
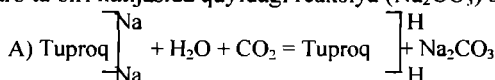




Hosil bo'lgan sirka kislotasining vodorod ionlari eritmaning kislotaliligini belgilaydi. Gidrolitik kislotalilikning ko'rsatkichi 100 g tuproqda mg/ekv bilan ifodalanadi. Gidrolitik kislotalilik miqdori, odatda almashinuvchi va aktual kislotalilikdan ko'p bo'ladi. Gidrolitik kislotalilik karbonatli tuproqlardan boshqa, ko'pchilik tuproqlarda uchraydi.

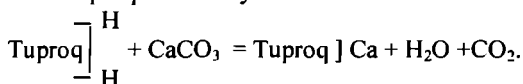
### **Tuproq ishqoriyligi va uning turlari.**

Eritmada gidrooksid ionlari vodorod ionlariga nisbatan ko'p bo'lganda ( $\text{pH} > 7$ ) eritma va tuproqning ishqoriy reaksiyasi vujudga keladi. Ishqoriy reaksiyaning kelib chiqishida eritmadagi kuchli asosli va kuchsiz kislotali xarakterdagi ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ) tuzlar asosiy rol o'ynaydi. Singdirish kompleksida natriy kationlari saqllovchi tuproqlar ishqoriy reaksiyaga ega. Karbonat angidrid saqllovchi bunday tuproqlarning suv bilan o'zaro ta'siri natijasida quyidagi reaksiya ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) sodir bo'ladi:



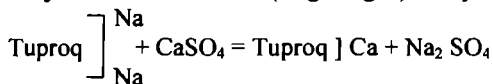
Hosil bo'ladigan soda eritmaning keskin ishqoriy bo'lishiga olib keladi. Chunki, uning gidrolizi ( $\text{NaOH}$  ning dissosiyalanishi) natijasida eritmada gidrooksid ionlari ko'payadi hamda  $\text{pH}$  ko'rsatkichi 9-10 gacha ko'tariladi.

**Nordon va ishqoriy reaksiyaga ega bo'lgan tuproqlar xossalarini yaxshilash.** Nordon tuproqlarning xossalarini yaxshilashda yerni ohaklash usulidan foydalaniladi. Yerga ohak solinganda tuproqning kislotaliligi neytrallanadi. Tuproqni ohaklaganda quyidagi almashinuv reaksiyasi asosida, tuproqning singdirish kompleksidagi vodorod kalsiy bilan siqib chiqariladi hamda tuproq xossalari yaxshilanadi:



Ohaklash usuli tayga o'rmon zonasidagi podzol, chimli podzol va botqoq singari kislotali tuproqlarida keng ishlatiladi.

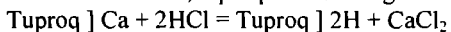
Ishqoriy reaksiyaga ega bo'lgan sho'rtob va sho'rtobsimon tuproqlarning salbiy xossalarini yaxshilash uchun gipslash usulidan foydalaniladi. Bunda tuproq bilan gips orasida kechadigan quyidagi reaksiya natijasida almashinuvchi (singdirilgan) natriy ionlari kalsiy bilan almashinadi:



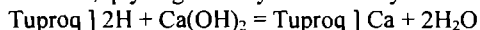
Hosil bo'ladigan suvda oson eruvchi natriy sulfat tuzi tuproq profili bo'ylab pastga yuvilib ketadi. MDH ning janubiy qurg'oqchilik rayonlarida

160 mln.gektarga yaqin ishqoriy xossadagi sho'rtoblangan yerlar mavjud bo'lib, kimyoviy meliorasiyalash (gipslash) ni talab etadi.

**Tuproq buferligi va uning ahamiyati.** Tuproqning singdirish qobiliyati bilan bevosita bog'liq bo'lgan xossalardan biri, uning buferligidir. Tuproq eritmasi va qattiq fazasining kislotali yoki ishqoriy reaksiyalar ta'siriga qarshi tura olish qobiliyatiga buferlik deyiladi. Tuproqning ana shu xususiyati tufayli tuproqdagi turli aktual reaksiyalarning o'zgarishi keskin kamayadi. Tuproqning buferligi juda murakkab jarayon bo'lib, qator omillarga, jumladan, tuproqning kimyoviy va mexanik tarkibiga, singdirish sig'imi hamda singdirilgan asoslarga va boshqalarga bog'liq. Asoslar bilan to'yingan (qora, kashtan va bo'z tuproqlar singari) tuproqlarning kislotali reaksiyaga nisbatan buferligi yuqori bo'ladi. Bunday tuproqlarga kislotali birikmalar solinganda, undagi vodorod ionlari singdirish kompleksidagi kalsiy bilan quyidagi reaksiya asosida almashinadi va natijada eritmada neytral tuz hosil bo'lib, tuproq eritmasining reaksiyasi kam o'zgaradi:



Masalan, karbonatli bo'z tuproqlarga fiziologik jihatdan kislotali ammoniy sulfat o'g'iti solinganda tuproqdagi ohak birikmalari bilan quyidagi reaksiya asosida neytrallanadi va eritmaning reaksiyasi deyarli o'zgarmaydi:  $\text{CaCO}_3 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ . Asoslar bilan to'yinmagan, ya'ni singdirish kompleksida vodorod ionlari ko'p bo'lgan tuproqlarga ishqoriy moddalar, masalan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  solinganda, uning ishqorlarga nisbatan buferligi yuqori bo'lib, quyidagi reaksiya asosida neytrallashadi:



Bundan tashqari, tuproq buferligining oshishida oqsil moddalarning ahamiyati katta. Ma'lumki, oqsil moddalar o'simlik va turli organizmlarning nobud bo'lgan qoldiqlarida ko'p saqlanadi. Amfoter xossasiga ega bo'lgan oqsil moddalari tuproq va uning eritmasidagi kislotalar, ishqorlar bilan birikib, natijada ularning ta'sirini kamaytiradi. Demak, bu omil tuproq paydo bo'lish jarayonlari hamda yerga solinadigan o'g'itlar ta'sirida hosil bo'ladigan aktual reaksiyalarga nisbatan tuproqning buferligini oshirishda muhim rol o'ynaydi. Tuproq buferligi o'simliklar va tuproqdagi mikroorganizmlarning hayotida muhim ahamiyatga ega. Chunki bu organizmlar, tuproqda neytral va unga yaqin reaksiya bo'lganda yaxshi rivojlanadi. Agar tuproqning buferli xossasi bo'lmaganda edi, kislotali yoki ishqorli reaksiya ko'payib ketib biologik jarayonlarning borishiga salbiy ta'sir etgan bo'lardi. Ammo tabiatda bu jarayon tuproqning buferligi natijasida barqaror bo'lib turadi. Buferlik singdirilgan asoslar bilan bir qatorda tuproqning mexanik tarkibiga, undagi chirindi miqdoriga bevosita bog'liq. Qumoq va soz tuproqlarga nisbatan qumli tuproqlarda buferlik kam, chirindiga boy tuproqlarda esa yuqori bo'ladi. Demak, tuproqlarga muntazam

ravishda organik o'g'itlar solib turish, yengil mexanik tarkibli tuproqlarga loyqa yuborish (kalmotaj) yo'li bilan ularning buferligini oshirish muhim agronomiya tadbirlaridan biri hisoblanadi.

#### **Mustaqil ishlash uchun savollar**

1. Tuproq kislotaliligi va ishqoriyliklarning kelib chiqishi va turlari qanday?
2. Tuproq reaksiyasini tartibga solish usullarini ko'rsating?
3. Nitrifikasiya bakteriyalari ta'sirida tuproq muhiti qanday o'zgarishi mumkin?
4. Tuproqning singdirish kompleksida kalsiy, magniy kationlar bo'lgan holda ularning muhiti qanday bo'ladi?
5. Kislotali tuproqda fiziologik jihatdan kislotali yoki fiziologik jihatdan ishqoriy o'g'it qo'llash tavsiya etiladimi?
6. Tuproq buferligi nima va uning ahamiyati qanday?

## XII – BOB. TUPROQ STRUKTURASI

Struktura tuproq unumdorligi va ekinlar hosildorligini belgilovchi muhim agronomik xossadir. Tuproqning qator fizikaviy, fizik-mexanik xossalari, suv-havo, issiqlik va oziqa rejimi hamda tuproqda kechadigan mikrobiologik jarayonlar, uning strukturasi bilan bevosita bog'liq. Tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida tuproqdagi turli mexanik elementlar bir-biri bilan (asosan gumus va kalsiy ta'sirida) birikib har xil donador bo'lakchalar (uvoqchalar) hosil qiladi va unga s t r u k t u r a a g r e g a t l a r i yoki bo'lakchalari deyiladi. Tuproqning alohida agregatlar (bo'lakchalar) ga ajralib (bo'linib) ketish qobiliyatiga s t r u k t u r a h o l a t i, turli o'lcham, shakl va sifat tarkibli struktura agregatlarining yig'indisiga uning s t r u k t u r a s i deb ataladi. Qum va qumloq tuproqlarda mexanik elementlar, odatda agregatlarga birikmagan alohida zarrachalardan tashkil topgan. Qumoq va soz tuproqlar esa strukturali va strukturasi yoki kam strukturali holatda bo'ladi. Strukturani o'rganayotganda unga tuproqning muhim morfologik belgisi sifatida va ikkinchidan agronomik nuqtai nazardan qarash kerak. Strukturaning tuproq fizikaviy xossalriga, yerga ishlov berish sharoitlariga, tuproqning suv-havo rejimlari va umuman unumdorligi, hamda o'simliklarning rivojlanishiga ta'siri kabi masalalar V.V.Dokuchayev, P.A.Kostichev, K.K.Gedroys, A.G.Doyarenko, I.N.Antipov-Karatayev, N.A.Kachinskiy, N.I.Savvinov, P.V.Vershinin, A.F.Tyulin, D.V.Xan, S.N.Rijov, M.U.Umarov, L.T.Tursunov singari mamlakatimiz va chet el mamlakatlari olimlari tomonidan batafsil o'rganilgan.

**Tuproq strukturasi**ning turlari. Turli tabiiy sharoitlarda hosil bo'ladigan tuproqlarning struktura agregatlari nafaqat katta-kichikligi, balki shakli bilan ham farq qiladi. Har bir tuproq tipi uchun o'ziga xos struktura xarakterli. Strukturaning asosan: kubsimon, prizmasimon va plitasimon kabi uch xil shakli ajratiladi. Agronomik nuqtai nazardan P.V.Vershinin bo'yicha, tuproq strukturasi o'lchami (katta-kichikligi) ga ko'ra quyidagi gruppalariga: 1) >10 mm, kesakli struktura; 2) 10-0,25 mm gacha makrostruktura; 3) 0,25-0,01 mm gacha dag'al mikrostruktura; 4) 0,01 mm dan kichik nozik mikrostrukturaga bo'linadi. Odatda tuproq strukturasi: 0,25-10 mm gacha bo'lgan m a k r o s t r u k t u r a va 0,25 mm dan kichik agregatlardan iborat m i k r o s t r u k t u r a ga ajratiladi. Tadqiqotlardan ma'lumki, qumoq va soz mexanik tarkibli tuproqlarda optimal holidagi strukturaning bo'lishi uchun 0,25 mm dan katta agregatlar miqdori 70-80 foiz (jumladan, suvga chidamli agregatlar 40-60 foizni) tashkil etishi muhim ahamiyatga ega. Yirik makrostrukturalar tuproqdagi eng qulay suv-havo xossalari yuzaga keltiradi. Makrostruktura bilan bir qatorda tuproq unumdorligida, ayniqsa

0,25 dan 0,05 mm gacha o'lchamli mikrostrukturalarning roli ham katta. Mikrostrukturalar O'rta Osiyoning bo'z tuproqlari sharoitida ekinlardan yuqori hosil olishni ta'minlaydi.

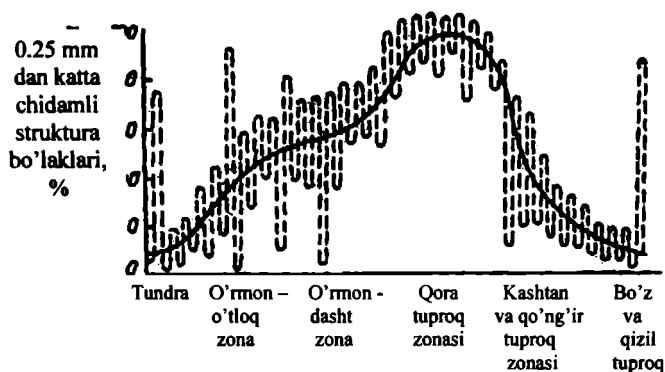
Strukturaning qimmatli (sifati) ularning nafaqat o'lchami bilan balki suvga chidamliligi va mexanik jihatdan mustahkamligi bilan ham belgilanadi. Shunday xususiyatga ega bo'lgan strukturalar uzoq vaqt buzilmasdan saqlanadi, ular yomg'ir va sug'orish suvlari ta'sirida changlanib ketmaydi, yerga mexanik ishlov berilganda barqaror, chidamli bo'lib qoladi. Turli tabiiy zonalaridagi tuproqlarning haydalma qatlamida suvga chidamli strukturalar miqdori bir xil emas. Chimli podzol tuproqlarning haydalma qatlamida 10 dan 0,25 mm gacha bo'lgan suvga chidamli agregatlar miqdori 30-40 foiz, tipik va oddiy qora tuproqlarda 60-70, kashtan tuproqlarda 15-25, bo'z tuproqlarda - 5-10 foiz atrofidadir. Turli zona qo'riq yerlari tuproqlarida makrostrukturaning mustahkamligi turlicha (17- rasm).

Strukturaning eng muhim ko'rsatkichlaridan biri, uning g'ovakligidir. Eng yaxshi strukturali qora tuproqlarda agregatlar oralig'idagi g'ovaklik, uning hajmiga nisbatan 50 foizga yaqin bo'lib, tuproqlarda eng qulay suvhavo xossalarini yaratadi. Strukturadagi g'ovaklik qanchalik oz bo'lsa, tuproqda o'simliklar uchun foydali nam, havo shuncha kam va o'simliklarning o'sib, rivojlanishi uchun sharoit ham yomon bo'ladi.

**Strukturaning hosil bo'lishi.** Mexanik elementlar bir-biri bilan yopishib yoki mineral va organik moddalar o'zaro birikib, mikroagregatlar hosil qiladi. Keyinchalik mikroagregatlar to'plamidan makroagregatlar yuzaga keladi. Agronomik nuqtai nazardan qimmatli strukturalarning yuzaga kelishi tuproqning alohida agregatlar (bo'laklar) ga ajralishi hamda suvga chidamli agregatlarning hosil bo'lishi kabi jarayonlar bilan bog'liq. Tuproqning to'la agregatlarga ajralib ketishi o'simliklar ildiz sistemasining rivojlanishi tufayli, shuningdek tuproqda yashaydigan jonivorlarning faoliyati va tuproqning davriy ravishda muzlab, namlanib turishi, yerning qurishi hamda uni ishlash natijasida ro'y beradi.

O'simliklarning zich ildizlari tuproqning barcha bo'shliqlari (g'ovakliklari) bo'ylab kirib boradi va tuproqni alohida bo'laklarga ajratadi; mexanik elementlar va mikroagregatlarni mustahkamlaydi. O'simliklar qoldig'idan hosil bo'ladigan gumus tuproq strukturasining suvga chidamliligini oshiradi. Tuproqdagi suvga chidamli agregatlarning hosil bo'lishida yomg'ir chuvalchanglarining roli ham alohida ahamiyatga ega. Tuproqning davriy ravishda muzlashi va erishi ham qurishi tufayli struktura agregatlari paydo bo'ladi. Tuproqning nam sig'imi 60-90 foiz bo'lgan sharoitda yer muzlaganda eng ko'p struktura hosil bo'lib, ammo ular suvga chidamsizdir.

Strukturaning hosil bo'lishida tuproqning mexanik tarkibi, gumus miqdori va singdirilgan kationlarning ahamiyati ham katta. Og'ir mexanik tarkibli, gumusga boy, va ikki, uch valentli kationlar bilan to'yingan tuproqlarda davriy ravishda namlanib, qurib turgan sharoitda, yaxshi struktura agregatlari hosil bo'ladi.



----- alohida tuproq tiplari  
 \_\_\_\_\_ turli zonalar tuproq strukturasi chidamliligining namoyon bo'lishi.

17-rasm. Turli zonalar qo'riq tuproqlari yuqori gorizontlaridagi makrostrukturalarning chidamlilik darajasi

Tuproqda agregatlarning yuzaga kelishida yerga mexanik ishlov berish (haydash, kultivasiya, boronalash singarilar) ham rol o'ynaydi. Bunda yerga ishlov berishning ijobiy va salbiy ta'siri bo'lishi mumkin. Strukturaning hosil bo'lishi uchun yerga mexanik ishlov berish tuproqning maqbul namligida, ya'ni yetilgan davrida olib borilishi lozim. Struktura hosil bo'lish namligi yengil qumoq tuproqlarda og'irligiga nisbatan 15 dan 18 foizgacha, soz tuproqlarda esa 34-38 foiz atrofidadir. Tuproqdagi suvga chidamli strukturalarning hosil bo'lishida tuproq kolloidlari va singdirilgan kationlarning roli katta. Gumin kislotalariga boy chirindi moddalar va gilli minerallardan montmorillonit, gidroslyudalarning o'zaro ta'siridan suvga chidamli, mustahkam struktura hosil bo'ladi.

Strukturaning yuzaga kelishiga tuproqdagi aerasiya sharoitlari ham ta'sir etadi. Aerob sharoitda mikrobiologik jarayonlar kuchli kechadi va organik qoldiqlar tez parchalanib, gumin kislotalariga boy gumus moddalar hosil

bo'ladi. Bunday sharoitda mikroblar plazmasi ko'prok to'planib, suvga chidamli struktura hosil bo'lishda ishtirok etadi. Agronomik nuqtai-nazardan mustahkam strukturalar, tuproqda hosil bo'ladigan suvda erimaydigan yoki qiyin eriydigan mineral moddalar (kalsiy karbonati, kalsiy fosfati, temir, alyuminiy oksidlari va boshqalar) ta'sirida ham ro'y beradi.

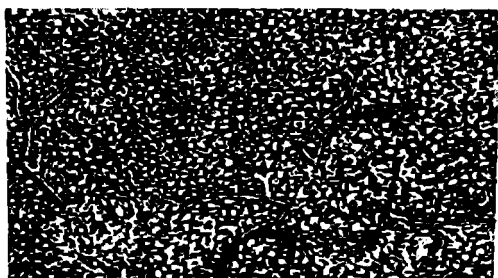
Strukturaning suvga chidamliligi dinamik ko'rsatkich bo'lib, ular vegetasiya davrida temperatura va namning o'zgarishi tuproqning biologik aktivligi, chirindining hosil bo'lishi kabi sharoitlarga ko'ra o'zgarib turadi.

**Strukturaning agronomik ahamiyati.** Ilgari aytilganidek, agronomik nuqtai nazardan tuproqning haydalma qatlamida 10 dan 0,25 mm gacha bo'lgan makroagregatlarning ahamiyati katta. Makroagregatlarga ajralib turadigan tuproqlarga *strukturali*, 0,25 mm dan kichik mikroagregatlar ko'p bo'lgan tuproqlarga *strukturasiz* tuproqlar deyiladi. Kesakli struktura ham strukturasiz tuproqlar jumlasiga kiradi.

Strukturali tuproqlar strukturasiz tuproqlarga nisbatan o'zining g'ovak qovushmasi, kam zichligi va yuqori g'ovakligi hamda kovakliklarning sifat ko'rsatkichlari bilan farqlanadi.

Strukturasiz tuproqlarda nozik ingichka kapillyarlar ko'p bo'lib, strukturali tuproqlarning makroagregatlari orasida va ular ichida yirik bo'shliqlar serob. Struktura holatiga ko'ra tuproqlarning suv o'tkazuvchanligi keskin farq qiladi. Suv ko'taruvchanligining tezligi va balandligi strukturasiz tuproqlarda yuqori bo'lganidan, nam tez bug'lanib ketadi. Strukturali tuproqlarda esa aksincha nam uzoq saqlanadi. Tuproq strukturasiz havo almashinuvida ham muhim rol o'ynaydi. Mikroagregatlar ( $<0,25$ ) da (hatto ular quruq holida ham) havo almashinuvi yomon bo'ladi. Makrostrukturalarda esa, yuqori namlikda ham havo almashinuvi yaxshi bo'lib turadi. Strukturasiz tuproqlarda nam yetarli bo'lganda ham, o'simliklarning ildizi va aerob mikroorganizmlar erkin kislorod yetishmasligidan qiynaladi. Havo yetarli bo'lganda, aksincha foydali nam kamayadi. Strukturasiz tuproqlardan atmosfera yog'inlari sekin o'tadi. Bahorgi kuchli yomg'irlar yer yuzasidan oqib ketib, tuproqning eroziyalanishiga sabab bo'ladi.

Strukturali tuproqlarda suv bilan havo o'rtasida qarama-qarshilik bo'lmaydi. O'simliklar uchun yetarli miqdorda nam bo'lganda, havo zahirasi ham yetarlidir. Bu tuproqlar shamol va suv eroziyasiga chidamli. Strukturali tuproqlarda mikrobiologik jarayonlar yaxshi kechadi va o'simliklar uchun maqbul o'tadigan oziq elementlari to'planadi. Strukturali tuproqlarning g'ovak holda bo'lishi, urug'larning tez va sifatli unib chiqishi hamda ildizlarining yaxshi rivojlanishiga imkon beradi (18-rasm).



18-rasm. Strukturali tuproq

Strukturasiz tuproqlar nam bo'lganda tez ezgilanadi, quriganda zichlanib qatqaloq hosil qiladi (19-rasm).



19-rasm. Strukturasiz tuproqlar zich qatqaloq qatlami

Bu tuproqlarda urug'larning unib chiqishi va ildizlarning rivojlanishi yomonlashadi. Demak, strukturali tuproqlarda strukturasiz yerlarga nisbatan suv-havo, issiqlik va oziq rejimlari ancha qulay. Shuning uchun ham bu tuproqlar unumdor hisoblanadi. Har ikkala (strukturali va strukturasiz tuproqlar) sharoitida qullaniladigan, bir xildagi agrotexnik tadbirlar hamma vaqt strukturali yerlarda yaxshi samara beradi va hosil ham yuqori bo'ladi. Bunday yerlar ishlanganda kam kuch va energiya sarflanadi.

**Strukturaning buzilish sabablari.** Tuproq strukturasi o'zgaruvchan bo'lib, turli omillar ta'sirida buziladi va tiklanib turadi. Bu omillarni boshqarib turish tuproqlarning zarur struktura holatini saqlab, uni yaxshilab borish imkonini beradi. Tuproqdagi agronomik jihatdan qimmatli strukturalarning buzilish sabablari xilma-xil bo'lib, ularni quyidagi uch gruppaga birlashtirish mumkin:

1. Strukturaning mexanik ravishda buzilishi. Tuproqning yuza qismlariga tushadigan atmosfera yog'inlari ta'sirida va shuningdek yetilmagan nam



tuproq yoki juda quruq holatdagi tuproqlarni ko'plab marotaba haydash hamda bunda og'ir mashinalar, ish qurollaridan foydalanish natijasida struktura buziladi. Bundan tashqari odamlar va mollarning dalada yurishi strukturaning buzilishini oldini olishda yerni obi-tobida haydash, tuproqqa minimal ishlov berish va qishloq xo'jalik mashinalarining yengil, maqbul konstruksiyalaridan foydalanish muhim ahamiyatga ega.

2. Strukturaning fizik-kimyoviy buzilishiga, singdirilgan kationlar ko'proq ta'sir ko'rsatadi. Asosan singdirish kompleksidagi ikki, uch valentli ( $\text{Ca}^{2+}$  va  $\text{Mg}^{2+}$ ) kationlarning bir valentli ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ) kationlar bilan almashinuvi bunga sabab bo'ladi. Bir valentli natriy, ammoniy va vodorod struktura hosil qiluvchi kolloidlar (shuningdek gumusli moddalar)ni nam sharoitda peptizasiyalab, struktura agregatlarini buzadi. Shuning uchun ham kimyoviy meliorasiyalash (kislotali yerlarni ohaklash, sho'rtoblarni gipslash) strukturaning saqlanib qolinishida muhim rol o'ynaydi.

3. Strukturaning biologik yo'l bilan buzilish sababi, asosan aerob sharoitdagi mikroorganizmlarning hayot faoliyati bilan bog'liq. Mikroorganizmlar struktura hosil qilishda muhim rol o'ynovchi organik moddalar, jumladan gumusning aerob sharoitda tez minerallashib, parchalanib ketishiga olib keladi. Natijada tuproqdagi chirindi kamayib, strukturaning asta-sekin buzilib borishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun ham tuproqda mo'tadil mikrobiologik jarayonlarning bo'lishi muhim ahamiyatga ega.

**Strukturani saqlab qolish tadbirlari.** Tuproq strukturasining buzilish sabablarini e'tiborga olgan holda strukturaning saqlab qolishga qaratilgan quyidagi muhim tadbirlardan samarali foydalanish zarur: 1) tuproqlarning xossalari va o'ziga xos xususiyatlariga qarab yerga ishlov berishning samarali sistemalaridan foydalanish; 2) yer o'z vaqtida, yetilgan holatda yerni agregatlari bir-biriga yopishib, kesaklar hosil qilmaydigan paytda haydalishi; 3) ekinlardan yuqori hosil olishni ta'minlashda organik, mineral o'g'itlardan muntazam va samarali foydalanish hamda shu bilan bir qatorda strukturaning yaxshilab borish chora-tadbirlarini olib borish agronomiyadagi zarur tadbirlardandir.

Tuproq strukturasini saqlab qolish va tiklanishi hamda mustahkam donador strukturaning yaratilishida ko'p yillik va bir yillik o'tlarning ahamiyati katta. Shuning uchun ham har bir tabiiy iqlim va tuproq zonalariga uchun maqbul o't dalali almashlab ekishni amalga oshirish agrotexnik tadbirlardan hisoblanadi. Ana shu maqsadda, ayniqsa ko'p yillik dukkakli o'tlar (beda, yo'ng'ichka) jumladan O'rta Osiyo sharoitida g'o'za-beda almashlab ekish sistemasidan foydalanish yuqori samara beradi.

Ko'p yillik o'tlar serildiz bo'lganidan, yerda ko'p miqdorda chirindi to'playdi va tuproqning ustki qismida suvga chidamli struktura hosil

bo'lishida muhim rol o'ynaydi. Struktura eskidan foydalanib kelinadigan yerlarda, qo'riq yerlarga nisbatan keskin kamayadi. Turli o'tlarning tuproq strukturasiga ta'siri 24-jadvalda berilgan.

24-jadval

Tuproq strukturasiga o'tlarning ta'siri. (M.Boxodirov, A.Rasulovdan)

| Tuproq va uning holati | >0,25 mm li agregatlar miqdori, % | Tuproq va uning holati                   | >0,25 mm li agregatlar miqdori, % |
|------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|
| Oddiy qora tuproq:     |                                   | Sug'oriladigan bo'z tuproq               |                                   |
| qo'riq yer             | 88,7                              | eski paxtazor                            | 7,                                |
| eski ekinzor           | 57,6                              | uch yillik bedapoya                      | 35,0                              |
| Shimoliy qora tuproq:  |                                   | Bo'z tuproq mintaqasidagi o'tloq tuproq; |                                   |
| eski ekinzor           | 44,6                              | yangi ochilgan                           |                                   |
| ikki yillik o'tlar     | 63,6                              | qo'riq yer                               | 61,0                              |
| To'q tusli kashtan:    |                                   | eski paxtazor                            | 22,0                              |
| qo'riq yer             | 29,3                              | uch yillik bedapoya                      | 48,0                              |
| qora shudgor           | 28,0                              |                                          |                                   |

Jadvaldan ko'rinish turibdiki, tabiiy o'simliklari yaxshi o'sgan qo'riq yerlarda struktura (0,25 mm dan katta agregatlar) ancha yuqori. Eskidan g'o'za ekiladigan yerlarda >0,25 mm li mikroagregatlar miqdori 7-22 foiz bo'lgan holda, uch yillik beda ekish natijasida, uning miqdori 2-5 barobar ko'payadi (35-48 foizga yetadi). Demak, almashlab ekish tuproq strukturasini yaxshilashning muhim vositasidir.

**Strukturani sun'iy yo'llar bilan tiklash usullari.** Agrotexnika tadbirlari bilan bir qatorda, keyingi yillarda strukturani sun'iy yo'llar bilan tiklash usullariga katta e'tibor berilmoqda. Akademik A.F.Ioffe dastlabki davrlarda struktura paydo qiladigan yelimlovchi moddalardan kolloid A (lignin-oqsil aralashmasi) va viskozadan, shuningdek, torf va smoladan olinadigan bir qator yelimlardan foydalanishni taklif etdi. Bunga o'xshash moddalar: ayniqsa gumat yelimlari (ammoniy yoki kaliy gumatlari) tuproqqa solinganda, uning suvga chidamliligi oshib, strukturasi yaxshilanadi va eroziyaga barqarorligi ko'tariladi. Ammo buning uchun juda ko'p yelim kerak bo'ladi. Shu sababli hozirgi vaqtda struktura hosil etishda polimerlardan foydalanish yo'li ishlab chiqilgan: bular ancha samarali bo'lib, krilium ("K") deb yuritiladi. Odatda ular turli xildagi poliakril kislotalarining tuzlaridan iboratdir. Masalan, vinilasetat qo'sh polimerlari va malein kislotasining kalsiy tuzi, poliakril kislotasining natriy tuzi hamda poliakril kislotasining qo'shaloq natriy ammoniyli tuzi shular jumlasiga kiradi. Keyingi yillarda maxsus samarali polimer modda, qo'sh polimer VIII

yaratildi va sinab ko'rildi. U metaakril kislota va metaakrilamidlardan tashkil topgan.

V.P.Vershinin ma'lumoticha, tarkibida 60 foiz metaakril kislotali va 40 foiz metaakrilamid kislotali bo'lgan sopolimerlardan bir gektar maydonga 25-30 kg (tuproq og'irligiga nisbatan 0,001 foiz) solinganda tuproqdagi suvga chidamli agregatlar miqdori dastlabkisiga nisbatan uch barobar ko'paygan. Qumoq va soz tuproqlarda kriliumlar ("K" preparatlari) ta'sirida hosil bo'lgan suvga chidamli strukturalar 3-5 yilgacha, qumloq va qumli tuproqlarda esa bir yilgacha agregat holatini saqlab turadi.

O'rta Osiyo respublikalarida ham sun'iy struktura yaratish va tuproqning eroziyaga chidamliligini oshirish, o'simliklarning oziq rejimini yaxshilash maqsadida turli polimerlardan foydalanish borasida ko'plab tajribalar olib borildi (V.B.Gussak, K.P.Paganyas). Ba'zi bir polimerlarning preparatlari sug'oriladigan bo'z tuproqlar sharoitida 0,25 mm dan katta agregatlar miqdorini 70-80 % gacha ko'paytirishi aniqlangan. Ana shunday yo'l bilan hosil qilingan suvga chidamli strukturalar, tuproqning suv-fizik xossalarini, biologik jarayonlarni va umuman o'simliklarning oziq rejimlarini yaxshilaydi. Tuproqning suv va shamol eroziyasiga qarshi chidamliligini bir necha barobar oshiradi.

### **Mustaqil ishlash uchun savollar**

1. Tuproq struktura agregatlari, struktura holati va strukturasini deb nimaga aytiladi va morfologik va agronomik jihatdan ularni baholashdagi xususiyatlar nimada?
2. Tuproq strukturasining qanday turlarini bilasiz?
3. Tuproq strukturasining hosil bo'lishini qanday jarayonlar belgilaydi?
4. Strukturaning agronomik ahamiyatini ta'riflang?
5. Strukturaning buzilish sabablarini ta'riflang?
6. Strukturaning saqlab qolishga qaratilgan eng muhim tadbirlarni ayting?
7. Tuproq strukturasiga ko'p yillik o'tlarning ta'siri qanday?
8. Sun'iy struktura yaratish va eroziyaga qarshi kurashish uchun nima qilish zarur?

### **XIII – BOB. TUPROQNING UMUMIY FIZIKAVIY VA FIZIK - MEXANIK XOSSALARI**

**Tuproqning umumiy fizikaviy xossalari.** Tuproqning mexanik tarkibi va struktura holati bilan bevosita bog'liq bo'lgan fizikaviy xossalari hamda unda kechadigan fizikaviy jarayonlar tuproqning suv, havo va issiqlik rejimlari, shuningdek o'simliklarning o'sib rivojlanishida juda katta ahamiyatga ega. Tuproqning fizikaviy xossalariga, uning strukturasi, suv, havo, issiqlik, umumiy fizikaviy va fizik-mexanikaviy xossalari kiradi. Tuproqning umumiy fizik xossalariga tuproq qattiq qismining zichligi, tuproq zichligi va kovakligi kiradi. Tuproqning fizikaviy xossalari ko'plab omillarga, jumladan, tuproqning qattiq, suyuq, gazsimon qismi va tirik fazalari tarkibi, ular nisbati va o'zaro ta'siri hamda dinamikasi singarilar bilan bevosita bog'liqdir.

Tuproqning paydo bo'lish jarayonlarida, unumdorligi va o'simliklar hayotida fizikaviy xossalarning roli, ahamiyati ko'plab olimlar tomonidan o'rganilib, amaliy xulosalar qilingan. Tuproq fizik xossalariga doir tadqiqotlar P.A.Kostichev, V.R.Vilyams, A.G.Doyarenko, N.A.Kachinskiy, I.N.Antipov-Karatayev, S.V.Astapov, A.V.Lebedev, P.V.Vershinin, A.F.Tyulin, A.A.Rode, S.I.Dolgov, I.B.Revut, S.N.Rijov, M.U.Umarov, L.Tursunov, I.Turapov va boshqa olimlar nomi bilan bog'liq. Umumiy fizikaviy xossalariga tuproqning zichligi, qattiq fazasining zichligi va g'ovakligi singarilar kiradi.

**Tuproq qattiq fazasining zichligi.** Tuproq qattiq fazasining zichligi (solishtirma massasi) - ma'lum hajmdagi tuproq qattiq qismining  $4^{\circ}\text{C}$  da, shuncha hajmdagi suvga bo'lgan nisbati hisoblanadi va  $\text{g}/\text{sm}^3$  bilan ifodalanadi. Tuproq qattiq qismining zichligi – tuproq zarrachalarining o'rtacha zichligi – tuproq haqiqiy hajmining ( $V_3$ ) birligi tarzidagi uning quruq massasi ( $M$ ) ya'ni  $\text{g}/\text{sm}^3$  da ifodalangan tuproq qattiq fazasining hajmiy birligidir.

$$d = M/V_3$$

Turli tipdagi tuproqlar qattiq qismining zichligi bir xil emas. U tuproq tarkibidagi organik moddalar miqdoriga va mineral qismi komponentlari (tarkibiy qismlari) ning nisbatiga bog'liq. Tuproqlarda organik moddalar qancha ko'p bo'lsa ular qattiq qismining zichligi shuncha past va tuproqlarda temir oksidlari qancha ko'p bo'lsa shuncha yuqori. Tuproq qattiq fazasidagi organik moddalar (o'simliklarning qoldiqlari, torf, gumus) ning qattiq fazasi zichligi 0,2-0,5 dan 1,0-1,4  $\text{g}/\text{sm}^3$  gacha, mineral birikmalardan iborat qismida esa 2,1-2,5 dan 4,0-5,18  $\text{g}/\text{sm}^3$  gacha o'zgaradi. Bu ko'rsatkich tuproqdagi birlamchi va ikkilamchi minerallarning tarkibi va solishtirma massasiga bog'liq. Masalan, dolomitning solishtirma massasi 2,8-2,99,

gipsniki 2.30 – 2.35, kaolinitniki 2.60, ortoklazniki 2.50 – 2.60, limonitniki 3,50-4,0, gematitda 4,9-5,3, montmorillonitniki 2,0-2,20, kvarsniki 2.60 – 2.65, torf, o'rmon qiyida 0.40 – 0.90 g/sm<sup>3</sup> ni tashkil etadi. Ko'pchilik tuproqlarning minerali gorizontlarida qattiq fazasining zichligi 2,4-2,65 g/sm<sup>3</sup> oralig'ida bo'lib, torfli qatlamlarda 1,4-1,8 g/sm<sup>3</sup> ni tashkil etadi. (25-jadval). Tuproqning solishtirma massasiga doir ma'lumotlar tuproq qatlamlari tuzilishini o'rganishda va tuproqning umumiy g'ovakligini hisoblab chiqarishda foydalaniladi.

**Tuproq zichligi va uning ekologik ahamiyati.** Tabiiy holati saqlangan holda olingan, ma'lum hajmdagi tuproq massasiga uning zichligi yoki hajmiy massasi deyiladi. Bu ko'rsatkich ham quruq tuproqqa nisbatan g/sm<sup>3</sup> bilan ifodalanadi. Zichlik tuproqning mineralogik va mexanik tarkibiga, struktura holatiga va organik moddalar miqdoriga bog'liq (25-jadval). Bundan tashqari, zichlikka tuproqqa ishlov berish jarayoni va qishloq xo'jalik texnikasining ta'siri ham katta. Yer bevosita ishlangandan keyin, u eng g'ovak holda bo'lib, keyinchalik asta-sekin zichlashib boradi va ma'lum vaqtdan keyin (kelgusi haydovga qadarli) zichligi kam o'zgaradigan holatga keladi. Ammo ma'lum chuqurlikka qadar ishlov beriladigan maydonlarda, haydalma ostki qatlamning yildan-yilga zichlashib borishi kuzatiladi (bunda "Plug tovon" qatlami yuzaga keladi). Chirindiga boy, strukturali va yetilgan holda ishlov berilgan yerlarda zichlik kam bo'ladi. Zichlik tuproqning suv-havo xossalari va undagi biologik jarayonlarning borishida hamda o'simliklar uchun zarur oziq moddalarning to'planishida muhim rol o'ynaydi. Zichlangan yerlarda suvning shimilishi kamayadi, havo almashinuvi va o'simliklar ildizlarining erkin rivojlanishi uchun noqulay sharoit yuzaga keladi.

25-jadval

Turli tuproqlarning umumiy fizikaviy xossalari

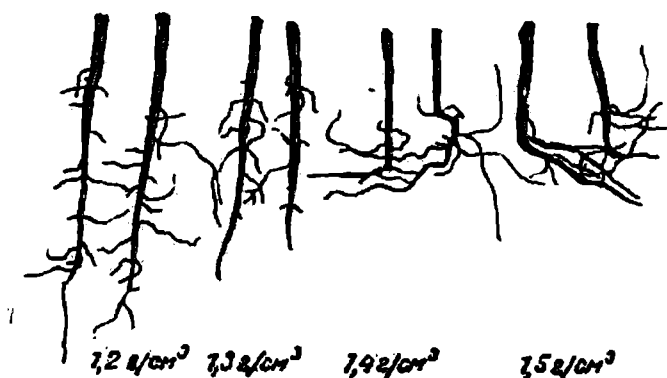
| Tuproq va uning holati                  | Genetik gorizonti va uning chuqurligi | Zichligi g/sm <sup>3</sup> | Qattiq fazasi-ning zichligi g/sm <sup>3</sup> | Umumiy g'ovakligi, foiz |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|
| 1                                       | 2                                     | 3                          | 4                                             | 5                       |
| Chimli podzol, qo'riq yer (I.P.Grechin) | A <sub>1</sub> 5-15                   | 1,23                       | 2,52                                          | 51,2                    |
|                                         | A <sub>2</sub> 22-32                  | 1,29                       | 2,62                                          | 50,8                    |
|                                         | B <sub>1</sub> 64-74                  | 1,66                       | 2,67                                          | 37,8                    |
|                                         | C 104-114                             | 1,72                       | 2,71                                          | 36,5                    |
| Chimli podzol, haydalma yer             | A <sub>h</sub> 0-27                   | 1,14                       | 2,53                                          | 54,9                    |
|                                         | A <sub>2</sub> 36-46                  | 1,57                       | 2,63                                          | 40,3                    |
|                                         | B <sub>1</sub> 60-70                  | 1,62                       | 2,69                                          | 39,8                    |
|                                         | B <sub>2</sub> 74-84                  | 1,79                       | 2,69                                          | 33,5                    |

| 1                                       | 2                    | 3    | 4    | 5    |
|-----------------------------------------|----------------------|------|------|------|
| Oddiy qora tuproq,<br>qo'riq yer        | A <sub>1</sub> 2-12  | 1,15 | 2,55 | 54,9 |
|                                         | A <sub>2</sub> 12-22 | 1,17 | 2,58 | 54,7 |
|                                         | B <sub>1</sub> 30-40 | 1,31 | 2,65 | 50,6 |
|                                         | B <sub>2</sub> 57-67 | 1,37 | 2,68 | 48,9 |
|                                         | B <sub>k</sub> 87-97 | 1,51 | 2,72 | 44,9 |
| Oddiy qora tuproq,<br>haydalma yer      | A <sub>h</sub> 0-10  | 1,09 | 2,58 | 57,8 |
|                                         | A <sub>h</sub> 10-20 | 1,11 | 2,60 | 57,3 |
|                                         | B <sub>1</sub> 29-39 | 1,28 | 2,60 | 51,9 |
|                                         | B <sub>2</sub> 54-64 | 1,41 | 2,70 | 47,8 |
|                                         | B <sub>k</sub> 86-96 | 1,53 | 2,73 | 44,0 |
| Och tusli bo'z tuproq,<br>qo'riq yer    | A <sub>1</sub> 0-5   | 1,35 | 2,75 | 51,0 |
|                                         | A <sub>2</sub> 5-10  | 1,45 | 2,75 | 47,0 |
|                                         | B <sub>1</sub> 10-20 | 1,39 | 2,73 | 49,0 |
|                                         | B <sub>2</sub> 35-45 | 1,22 | 2,71 | 55,0 |
|                                         |                      |      |      |      |
| Och tusli bo'z tuproq                   | A <sub>h</sub> 0-10  | 1,21 | 2,69 | 55,0 |
|                                         | A <sub>h</sub> 20-30 | 1,35 | 2,68 | 50,0 |
|                                         | B <sub>1</sub> 35-45 | 1,25 | 2,78 | 55,0 |
| Tipik bo'z tuproq,<br>qo'riq yer        | A <sub>1</sub> 0-3   | 1,17 | 2,72 | 57,0 |
|                                         | A <sub>2</sub> 5-15  | 1,22 | 2,72 | 55,0 |
|                                         | B <sub>1</sub> 20-30 | 1,20 | 2,74 | 49,0 |
|                                         | B <sub>2</sub> 50-60 | 1,20 | 2,73 | 56,0 |
|                                         | C 120-130            | 1,25 | 2,71 | 54,0 |
|                                         |                      |      |      |      |
| Tipik bo'z tuproq, haydalma<br>yer      | A 0-10               | 1,04 | 2,72 | 62,0 |
|                                         | B <sub>1</sub> 20-30 | 1,18 | 2,77 | 57,0 |
|                                         | B <sub>2</sub> 50-60 | 1,18 | 2,73 | 57,0 |
|                                         | C 120-130            | 1,27 | 2,76 | 54,0 |
| To'q tusli bo'z tuproq,<br>qo'riq yer   | A 3-13               | 1,22 | 2,70 | 55,0 |
|                                         | B <sub>1</sub> 25-35 | 1,15 | 2,80 | 59,0 |
|                                         | B <sub>2</sub> 60-70 | 1,18 | 2,76 | 57,0 |
|                                         | C 110-120            | 1,24 | 2,73 | 54,0 |
| To'q tusli bo'z tuproq,<br>haydalma yer | A <sub>h</sub> 0-10  | 1,11 | 2,66 | 58,0 |
|                                         | A <sub>h</sub> 20-30 | 1,20 | 2,77 | 57,0 |
|                                         | B <sub>1</sub> 45-55 | 1,11 | 2,74 | 59,0 |
|                                         | C 120-130            | 1,21 | 2,76 | 56,0 |

Ko'pchilik madaniy ekinlar uchun maqbul zichlik 1,0-1,2 g/sm<sup>3</sup> bo'lib, o'simliklarning turiga va tuproqning xossalriga ko'ra, bu kursatkich o'zgarib turadi. Tuproqlarning mexanik tarkibiga ko'ra, yetishtiriladigan ko'pgina qishloq xo'jalik ekinlari uchun zichlikning eng maqbul ko'rsatkichlari quyidagi oralikdadir: qumoq va soz tuproqlar uchun 1,0-1,30 g/sm<sup>3</sup>, yengil qumoq tuproqlarda 1,10-1,40, qumloq tuproqlarda 1,20-1,45, qum tuproqlarda 1,25-1,60 g/sm<sup>3</sup>

Hosilning tuproq zichligiga bog'liqligiga doir faktik materiallarni tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, tuproqning zichligi eng maqbul oraliq chegaralarida  $0,01 \text{ g/sm}^3$  miqdorda oshganda donli ekinlarning hosildorligi  $0,35-0,6 \text{ s/ga}$  kamayar ekan. Tuproqning zichligi eng maqbul oraliqning yuqori chegarasidan  $0,01 \text{ g/sm}^3$  oshganda donli ekinlarning hosildorligi  $1 \text{ s/ga}$ , kartoshkaniki esa  $1,0-2 \text{ s/ga}$  kamayadi (A.Bondarev). I.V.Revut va I.I.Kochurova ma'lumoticha g'alla ekinlari uchun chimli podzol tuproqlarning haydalma qatlamidagi maqbul zichlik  $1,20-1,35 \text{ g/sm}^3$  oralig'idir. A.P.Malyanov tadqiqotlari og'ir qumoq tarkibli kashtan tuproqlarning haydalma qatlamlari uchun optimal zichlik  $1-1,2 \text{ g/sm}^3$  ni tashkil etadi. Zichlik  $1,3 \text{ g/sm}^3$  gacha ko'payganda bug'doy ildizining soni sezilarli kamaygan. Tuproq zichligi  $1,63 \text{ g/sm}^3$  va g'ovakligi 39 foiz bo'lganda, bug'doy ildizlari tuproq qatlamlari bo'ylab rivojlanish imkoniyatiga ega emas. Bodring uchun bu ko'rsatkich mutanosib ravishda  $1,45 \text{ g/sm}^3$  va 45 foizni tashkil etadi.

M.U.Umarov, E.F.Yakovleva O'rta Osiyoning bo'z va o'tloq tuproqlari sharoitida zichlikning eng maqbul ko'rsatkichlarini aniqlashgan. Ular ma'lumoticha, umumiy g'ovaklik 48-50 foizdan kam bo'lmagan sharoitda oldindan sug'orib kelinadigan o'rtacha qumoq tipik bo'z tuproq uchun -  $1,3-1,2 \text{ g/sm}^3$  avvaldan sug'orib kelinadigan allyuvial-o'tloq tuproqlar uchun  $1,2$  va  $1,3 \text{ g/sm}^3$ , o'rtacha qumoq tarkibli yangi sug'oriladigan och tusli bo'z tuproq uchun  $1,3$ ,  $1,2$  va  $1,4 \text{ g/sm}^3$  Bo'z tuproqlarning haydalma qatlami uchun g'o'za o'stirilayotgan sharoitda eng maqbul zichlik  $1,2-1,3 \text{ g/sm}^3$  va juda ko'pi bilan  $1,35 \text{ g/sm}^3$  bo'lishi kerak. Agar tuproqning zichligi eng maqbul chegaradan yuqori bo'lsa, yuzaga keladigan salbiy sharoitlar natijasida paxtaning hosildorligi keskin kamayadi. Bunda tuproqning turli darajadagi zichligi, avvalo, g'o'zaning ildiz rivojiga ta'sir etadi (20- rasm).



20-rasm. Tuproq zichligining g'o'za ildizi rivojlanishiga ta'siri

Tajribalardan ma'lumki, tuproq zichligi  $1,4-1,5 \text{ g/sm}^3$  bo'lganda, ildizlar qattiq qatlamni o'ta olmay, faqat ustki qatlamda yoniga qayrilib o'sadi. Zichlanish normal ( $1,2 \text{ g/sm}^3$ ) bo'lganda ildizlar to'g'ri va chuqur kirib borib yon ildizlar atrofga yaxshi taraladi. Natijada paxta hosili zichlik  $1,4-1,5 \text{ g/sm}^3$  bo'lgan sharoitda normal zichlikka ( $1,2 \text{ g/sm}^3$ ) nisbatan 30-34 foiz kam bo'lgan (A.Zokirov, S.Sulaymanov). Mexanik tarkibi turlicha bo'lgan tuproqlarning haydalma qatlami zichligini baholash shkalasi 26-jadvalda berilgan.

26-jadval

Qumoq va soz tuproqlar zichlik darajasining baholanishi (N.A.Kachinskiy)

| Zichlik,<br>$\text{g/sm}^3$ | Baholash                                             | Zichlik,<br>$\text{g/sm}^3$ | Baholash                                                                     |
|-----------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <1,0                        | Qo'zilab turuvchi yoki organik moddalarga boy tuproq | 1,3-1,4                     | Kuchli zichlangan haydalma tuproq                                            |
| 1,0-1,0                     | Yangi haydalgan tuproq                               | 1,4-1,6                     | Haydalma ostki katlam uchun (qora tuproqdan tashqari) xarakterli ko'rsatkich |
| 1,2-1,3                     | Zichlangan haydalma tuproq                           | 1,6-1,8                     | Kuchli zichlangan illyuvial gorizont uchun ko'rsatkich                       |

Tuproq zichligiga doir materiallar tuproqning umumiy g'ovakligini hisoblab chiqarishda, shuningdek tuproqda gumus, azot va boshqa elementlarning (gektariga kg yoki tonna hisobida) hamda nam zahirasini aniqlashda foydalaniladi.

Tuproq xossalari shakllanishi va o'simliklar hayotida zichlik har taraflama ahamiyatga ega. U tuproqda suv va oziqa moddalarning to'planishi, suv va havoning nisbatiga juda katta ta'sir ko'rsatadi. Tuproq zichligining oshishi ayniqsa salbiy ta'sirlarni kuchaytiradi. Bu suv rejimi, gaz almashinuvi va biologik aktivlikka ta'sir etadi. Tuproq zichligi oshganida, ya'ni uning hajmi kamayganida, qattiq fazasining va o'zlashtirmaydigan suvning ulushi ko'payadi. Zichlik  $1,5-1,6 \text{ g/sm}^3$  bo'lganda o'zlashtiriladigan suv miqdori tuproq hajmining 5-10% ni tashkil etadi, shu bilan birga ushbu ko'rsatkich faqat yuqori darajada suv ushlab turilganda namoyon bo'ladi. Tuproq qancha quruq bo'lsa, o'simliklarning yuqori zichlikdan qiyinalishi shuncha ortadi. Zichlik  $0,1 \text{ g/sm}^3$  ga ko'payganda o'simliklar uchun o'zlashtirilmaydigan namlik miqdori 10% ga oshadi.



Zich tuproqlarning salbiy xususiyati ko'p hollarda minerologik tarkibga bog'liq. Montmorillonitga boy, zich tuproqlarda, yuqori zichlikning salbiy ta'siri bo'kish va cho'kish hodisalarini kuchaytiradi. Tuproq quriganda (cho'kkanda) hajmiy kichrayishi 30% ni tashkil etadi. Bu o'simliklar ildiz sistemasining o'zilishiga olib keladi, shu sababdan, zich qatlam o'simliklar oziqlanadigan qalinlikdan chiqib qoladi.

Tuproq zichligi mikroorganizmlar soni va tuproqning biologik faolligiga ta'sir etadi. Tuproq zichligi  $1,45 \text{ g/sm}^3$  dan oshganda normal gaz almashinishi buziladi, anaerobiozis namoyon bo'la boshlaydi. U makrokovakliklar va yirik kapillyarlar miqdorini kamayishi sababli vujudga keladi, bunda havo diffuziyasi va tuproq va atmosfera orasidagi gaz almashinuvi susayadi. Tuproqlarda kislorod miqdori keskin kamayadi. Moddalar biologik o'zgarishining yo'nalishi o'zgaradi, organik moddalar parchalanishi susayadi.

O'simliklar ortiqcha zichlanishdan zararlanadi. Ularning tuproq zichlanishiga bo'lgan ta'sirlanishi unib chiqishining pasayishi va uning kechikishi, bo'yining keskin farqi, yaproqlari rangining kuchsizligi, ildiz sistemasi shaklining buzilishi, tuganaklar deformasiyasi va x.k. larda namoyon bo'ladi. Bularning barchasi hosildorlikning va yalpi biologik mahsuldorlikning pasayishiga olib keladi. Juda g'ovak qovushma ham uncha qulay emas. Ko'pchilik o'simliklar uchun optimal sharoit haydalma qatlam uchun zichlik  $1,0-1,2 (1,3) \text{ g/sm}^3$  bo'lganda vujudga keladi. Ushbu zichlikda kovaklik 55-60% ga to'g'ri keladi. Bunday ko'rsatkichdagi zichlikda tuproq yaxshi suv o'tkazuvchanlik va nam sig'imiga ega. Ba'zi ekinlar, masalan, g'o'za, yung'ichka, lyupin, haydalma qatlam zichligi biroz yuqori bo'lganda ham yaxshi rivojlanadi. Sholi, normal o'sishi va rivojlanishi uchun ildiz oziqlanadigan ustki qatlamning yuqori zichlikka ega bo'lishligini talab etadigan ekin ekanligi bilan, alohida ajralib turadi.

Optimal zichlikdagi haydalma gorizontni yaratish – hosildorlikni oshirishda eng muhim tadbir hisoblanadi. Haydalgan yerlar optimal zichligi oshiqcha zichlangan tuproqlarga nisbatan quyidagicha qo'shimcha hosil beradi: bahorgi bug'doy – 1,5 s/ga, tariq 2,5, silos uchun makkajuhori 25-40, qand – lavlagi 8-10, kartoshka 15. Paxta hosili zichlik  $1,4-1,5 \text{ g/sm}^3$  bo'lgan sharoitda normal zichlikka ( $1,2 \text{ g/sm}^3$ ) nisbatan 30-34 foizga kamayadi. (A.Zokirov, S.Sulaymonov).

Haydalma qatlam zichligi tuproqqa ishlov berish yordamida tartibga solinadi: haydash, kultivasiyalash, chizellash va x.k. Shuningdek haydalma qatlam zichligini ba'zi hollarda otvalsiz haydash va yumshatish, plantaj pluglar yordamida chuqur haydash bilan ham tartibga solish mumkin. Ammo hosilni shakllantirishda nafaqat ustki qatlamlar, balki tuproqning 40 – 50 sm li pastki ildiz oziqlanadigan qatlamlari ham ishtirok etadi. Ularning holati

umuman tuproqning sifatini belgilaydi. Zichligi 1,40 – 1,55 (1,60) bo'lgan gorizontlarga o'simlik ildizlarining kirib borishi qiyinlashadi, ularning rivojlanishi susayadi, zichlik 1,55 (1,60) dan oshganda o'simlik ildizlarining o'sishi to'xtaydi.

Mevali daraxtlar uchun ildiz oziqlanadigan qatlam zichligi: namlanish koeffitsiyenti 1,0 dan kam tuproqlar (qora, kashtan, jigarrang, bo'z va boshqalar) uchun 20 – 200 (300) sm, namlanish koeffitsiyenti 1,0 dan ko'p bo'lganlari (chimli – podzol, sur tusli, qung'ir tusli o'rmon, sariq va x.k.) uchun esa 20 – 100 sm qalinlikdagi qatlamlar zichligi hisobga olinadi. Zichlanishga salbiy ta'sirlanishi bo'yicha mevali daraxtlar quyidagi tartibda joylashtiriladi: optimal zichlik gilos uchun – 1,35 dan kam; olma, nok, o'rik uchun – 1,30 – 1,40; qaroli va olcha uchun – 1,35 – 1,45 g/sm<sup>3</sup>. Ushbu ko'rsatkichdan yuqori bo'lsa daraxtlarning qiynalib o'sishi, hosilning pasayishi sodir bo'ladi, 1,55 (1,60) dan yuqori bo'lganda esa ildiz sistemasi rivojlanmaydi, daraxtlar erta nobud bo'ladi.

Uzum hosildorligining fizik xossalarga bog'likligini o'rganish hosildorlikning va umumiy kovaklikning chambarchas to'g'ridan to'g'ri korrelyatsiyasion ekanligini va tuproq zichligiga esa teskari bog'liqligini ko'rsatdi. Ildiz oziqlanadigan faol qatlamning 1,35 g/sm<sup>3</sup> gacha zichlanishi va kovaklikning 50% dan yuqori bo'lishi uzum uchun yuqori unumdor hisoblanadi. Ammo o'rtaicha zichlik 1,5 g/sm<sup>3</sup> va kovaklik 45-50% bo'lganda hosildorlik ikki barovar kamayadi; zichlik 1,7 g/sm<sup>3</sup> dan oshsa uzum nobud bo'ladi. Tuproqning zichlanishi mevada shakar to'planishining kamayishiga va kislotaligining oshishiga olib keladi.

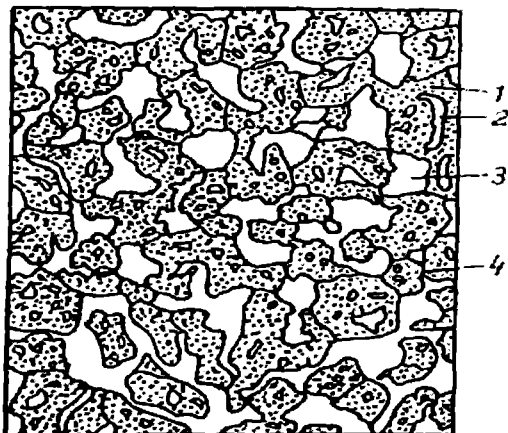
**Tuproqning kovakligi va uning turlari.** Tuproqning zichligidan qat'iy nazar, uning turli zarrachalari orasida va struktura agregatlari ichida hamma vaqt ma'lum miqdorda bo'shliqlar kovakliklar mavjud. Bu bo'shliqlarda suv va havo bo'lib, o'simliklarning ildizlari, turli mikroorganizmlar, tuproq jonivorlari (chuvalchanglar, hasharotlar va boshqalar) tarqalgan. Tuproqning qattiq qismi zarrachalari orasidagi barcha bo'shliqlarning yig'indisiga umumiy kovaklik deyiladi.

Kovaklik (K) tuproqning umumiy hajmiga nisbatan foiz bilan ifodalanib, tuproq zichligi (d) hamda qattiq fazasi zichligiga (d<sub>1</sub>) ko'ra quyidagi formula bilan hisoblab chiqariladi:

$$K_{\text{umumiy}} = 1 - \frac{d}{d_1} \cdot 100$$

Kovaklik tuproqning mexanik tarkibiga, strukturasiga, tuproq jonivorlarining faoliyatiga va organik moddalar miqdoriga, haydaladigan yerlarda esa, yemi ishlash hamda tuproqni madaniylashtirish usullariga bog'liq. Tuproqdagi bo'shliqlarning alohida mexanik zarrachalar va struktura

agregatlarning oraliq'ida va agregatlar ichida tarqalishiga ko'ra umumiy kovaklik, kapillyar va nokapillyar kovakliklarga bo'linadi. Shuningdek barcha bo'shliqlar suv va havo bilan egallanganligi sababli, erkin birikkan suv va mustahkam birikkan suv bilan egallangan kovaklik hamda havo bilan egallangan (aerasiya) bo'shliqlarga ajratiladi (21-rasm).



21-rasm. Strukturali madaniy tuproqlarning kovakligi. (N.A.Kachinskiy bo'yicha)

1- agregat (uvoq, kesak) dagi nozik, asosan kapilyar kovakliklar, tuproq namlanganda suv bilan to'ladi; 2- agregatdagi o'rtacha kovakliklar (kanallar), namlanganda qisqa vaqt suv bilan to'ladi, so'ngra shimilib ketgandan keyin- havo bilan to'ladi; 3- agregatlar orasidagi yirik kovakliklar, odatda havo bilan to'lgan; 4- agregatlar tutashish joyidagi kapilyar kovakliklar, nam tuproqda ko'p qismi suv bilan to'lgan.

Kapillyar va nokapillyar kovakliklar struktura bo'laklarining o'lchamiga bog'liq bo'lib, ularning prosent nisbati turlicha (27-jadval). Bu ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, 0,5-5 mm o'lchamli makroagregatlar bo'lgan tuproqlarda nokapillyar kovakliklar umumiy g'ovaklikka nisbatan 49-63 foiz va < 0,5 mm bo'lgan agregatlarda esa u 8 foizgacha pasayadi.

A.G.Doyarenko tadqiqotlariga ko'ra, tuproqning eng maqbul suv-havo rejimi kapillyar va nokapillyar kovakliklarning nisbati taxminan 1:1, ya'ni deyarli teng bo'lganda yuzaga keladi. Ammo tuproqda yetarli darajada havo almashib turadigan sharoitni hamda barqaror nam zahirasini hosil qilish uchun nokapillyar kovakliklar miqdori umumiy kovakligiga nisbatan 55-65 foiz bo'lishi ma'qul. Bu ko'rsatkich 50 foizdan kam bo'lsa, havo almashishi sekinlashadi va anaerob sharoit vujudga keladi.

Tuproqdagi makroagregatlarning o'lchamiga ko'ra turli  
kovakliklarning miqdori, foiz hisobida.  
(A.G.Doyarenko bo'yicha)

| Kovaklik    | Makroagregatlar o'lchami, mm      |       |      |      |      |                                              |       |     |     |     |
|-------------|-----------------------------------|-------|------|------|------|----------------------------------------------|-------|-----|-----|-----|
|             | <0,5                              | 0,5-1 | 1-2  | 2-3  | 3-5  | <0,5                                         | 0,5-1 | 1-2 | 2-3 | 3-5 |
|             | Tuproqning hajmiga nisbatan, foiz |       |      |      |      | Tuproqning umumiy kovakligiga nisbatan, foiz |       |     |     |     |
| Umumiy      | 45,5                              | 50,0  | 54,7 | 59,6 | 62,6 | 100                                          | 100   | 100 | 100 | 100 |
| Kapillyar   | 42,8                              | 25,5  | 25,1 | 24,5 | 23,9 | 92                                           | 51    | 46  | 41  | 37  |
| Nokapillyar | 2,7                               | 24,5  | 29,6 | 35,1 | 38,7 | 8                                            | 49    | 54  | 59  | 63  |

Agronomik nuqtai-nazardan tuproqda nam bilan egallangan kapillyar bo'shliqlarning ko'p bo'lishi bilan bir qatorda, mineral tuproqlarda aerasiya bo'shlig'i 15 foizdan kam bo'lmasligi kerak. Tuproqning havo almashinadigan (aerasiya) kovakligini hisoblash juda muhim. Aerasiya kovakligi umumiy kovaklik bilan, shu davrda tuproqda saqlanadigan namning hajmi miqdori orasidagi farqqa ko'ra aniqlanadi.

$$K_{ae} = K_{umum} - V, V = d \cdot a$$

Bunda,  $K_{ae}$  - aerasiya kovakligi, tuproq hajmiga nisbatan, foiz;  $K_{umum}$  - umumiy kovaklik, foiz;  $V$  - suv bilan egallangan kovakliklar hajmi, tuproq hajmiga nisbatan, foiz;  $d$  - tuproq zichligi,  $g/cm^3$ ;  $a$  - tuproqdagi nam miqdori, tuproq og'irligiga nisbatan, foiz hisobida. Kovaklik turli tuproqlarning genetik qatlamlari bo'yicha farq qiladi va odatda haydalma yerlarda yuqori bo'ladi. Masalan, qo'riq tipik va to'q tusli bo'z tuproqlarda umumiy kovaklik, uning yuqori qatlamida 55-57, haydalma yerlarda bu ko'rsatkich 58-62 foizni tashkil etadi. Tuproq kovakligini baholash shkalasi quyidagi 28-jadvalda berilgan.

Tuproq kovakligini baholash. (N.A.Kachinskiy bo'yicha)

| Vegetasiya davrida qumoq va soz tuproqlar uchun umumiy kovaklik, foiz | Kovaklikning sifat bahosi                         | Vegetasiya davrida qumoq va soz tuproqlar uchun umumiy kovaklik, foiz | Kovaklikning sifat bahosi                                           |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| >70                                                                   | Tuproq qavargan bo'lib, kovaklik nihoyatda yuqori | <50                                                                   | Haydalma qatlam uchun qoniqarsiz                                    |
| 65-55                                                                 | Madaniy haydalma qatlam uchun, kovaklik a'lo      | 40-25                                                                 | Illyuvial gorizont uchun xarakterli bo'lib, kovaklik nihoyatda past |

**Tuproqning fizik – mexanik xossalari.** Tuproqning fizik-mexanik xossalari plastikligi, yopishqoqligi, ko'pchishi va cho'kish, ilashimligi, qattiqligi, solishtirma qarshiligi va fizikaviy yetilishi singarilar kiradi. Fizik-mexanik xossalari tuproqning texnologik xususiyatlarini baholashda, ya'ni yerlarni ishlashning turli sharoitlarini aniqlashda, ekish va yig'ib-terib olish agregatlari mashinalarning ishlash holatlarini o'rganishda muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, bu xossasi urug'larning unib chiqishi, o'simlik ildizlarining tuproqda tarqalish holatini va o'simliklarning o'sib rivojlanish sharoitlarini aniqlashda katta rol o'ynaydi.

**Tuproqning plastikligi.** Nam tuproqning har qanday tashqi kuchlar ta'sirida o'z yaxlitligini buzmaganda shaklini o'zgartirishi va buni mexanik kuchlardan keyin ham saqlab qolish xususiyatiga tuproqning plastikligi deyiladi. Plastiklik odatda nam holdagi soz, qumoq tuproqlar va qisman qumloq tuproqlar uchun xarakterli. Quruq tuproq plastiklikka ega emas. Yuqori namlik bo'lganda ham tuproq oqadigan holga keladi va plastikligini yo'qotadi. Tuproq tarkibida gilli minerallar, jumladan, montmorillonitning ko'p saqlanishi, uning plastiklik xossasini oshiradi. Tuproq namligiga ko'ra (Atterberg bo'yicha) plastiklikning quyidagi konstantalari ajratiladi:

1. **Plastiklikning yuqori chegarasi** - shunday namlik hisoblanadiki, unda standart (76 g) konussimon metall moslama o'z og'irligi bilan tuproq orqali 10 sm chuqurlikkacha kirib boradi.

2. **Plastiklikning quyi chegarasi** - tuproq namunasini 3 mm ga qadarli ip holdida eshilganda, unda ajralib ketishlar ro'y bermaydigan holatdagi namlikdir.

3. **Plastiklik soni** (miqdori) - plastiklikning yuqori chegarasi bilan quyi chegarasi o'rtasidagi farq hisoblanadi. Bu farq qanchalik yuqori bo'lsa, tuproq va gruntning plastikligi ham shuncha kattadir. Jumladan, soz tuproqlarning eng yuqori plastiklik soni ( $>17$ ) ga ega, bu ko'rsatkich qumolarda 7-17; qumloqda  $<7$ ; qum tuproqlarda plastiklik bo'lmaydi va uning miqdori 0 ga yaqin.

Qishloq xo'jaligida plastiklik chegarasi katta ahamiyatga ega. Shunga ko'ra tuproqning yetilganlik holatidagi namligini xarakterlash hamda yerni ishlashning maqbul muddatini, ya'ni eng kam kuch sarflab, yerni sifatli haydash muddatini belgilash mumkin.

O'rta Osiyoning qadimdan sug'oriladigan og'ir qumoq tarkibli och tusli bo'z tuproqlarining plastikligi ancha yuqori bo'lib, tuproqning haydalma va haydalma osti gorizontalari plastikligining yuqori chegarasi 28-29, quyi chegarasi 18-19 foiz va plastiklik soni 9-10 ga teng. Taqir tuproqlarda plastiklikning yuqori chegarasi 23-24 va quyi chegarasi 15-16 foizni tashkil etadi.

***Tuproqning yopishqoqligi.*** Nam tuproqning boshqa qattiq jismlarga yopishish xossasidir. Yopishqoqlik tuproqning texnologik xossalariga salbiy ta'sir etadi. Jumladan, tuproqning ish quollariga va mashinalarning harakat qismlariga yopishuvi natijasida, mexanizmlarning tortish qarshiligi oshadi va yerga ishlov berish sifati pasayadi. Yopishqoqlik nam tuproqdan metall plastinkani ajratib olish uchun sarflanadigan kuch bilan o'lganadi va  $\text{g/sm}^2$  bilan ifodalanadi. Strukturali tuproqlarda changlangan tuproqlarga nisbatan yopishqoqlik 2 barobar kam. Shuningdek, yopishqoqlik tuproqning mexanik tarkibi va tuproqdagi singdirilgan asoslar tarkibiga bog'liq. Tuproqqa ishlov berish, yopishqoqlik sodir bo'lmagan nam holatida o'tkazilishi lozim. Strukturali tuproqlarda nisbiy namlik 60-70, strukturasiz tuproqlarda esa 40-50 foiz bo'lganda tuproq ana shunday holatda bo'ladi. Demak, strukturali tuproq larni strukturasizga nisbatan namroq holatda bo'lganda ham haydash mumkin. Yopishqoqligiga ko'ra tuproqlar N.A.Kachinskiy bo'yicha quyidagi gruppalariga ajratiladi: eng kuchli yopishqoq ( $>15\text{g/sm}^2$ ); kuchli yopishqoq ( $5-15\text{g/sm}^2$ ); o'rtacha yopishqoq ( $2-5\text{g/sm}^2$ ); kuchsiz yopishqoq ( $<2\text{g/sm}^2$ ).

***Tuproqning bo'kishi va cho'kishi.*** Nam tuproqlarning o'z hajmini kattalashtirish qobiliyatiga bo'kish (ko'pchish), quriganda esa o'z hajmini kichraytirishiga, uning cho'kish xossasi deyiladi. Dastlabki hajmiga nisbatan foiz bilan ifodalanadi. Bo'kish va keyinchalik cho'kish natijasida tuproqda ko'plab yoriq (darz) lar hosil bo'ladi va tuproqdagi namning tez bug'lanishiga hamda o'simliklar ildizini uzilib ketishiga sabab bo'ladi.

***Tuproqning ilashimligi.*** Tuproq zarrachalarini ajratib yuborishga ta'sir etadigan tashqi kuchlarga qarshi tura olish qobiliyatiga ilashimlik deyiladi. Tuproqning mexanik, mineralogik tarkibi, struktura holati, namlik darajasi, chirindi miqdori va qishloq xo'jaligida foydalanilishiga ko'ra, ilashimlik tuproqlarda turlicha bo'ladi. Ilashimlik  $\text{kg/sm}^2$  bilan ifodalanadi. Qum tuproqlar eng kam, soz tuproqlar esa yuqori (maksimal) ilashimlik xususiyatiga ega. Strukturali tuproqlarda strukturasizga nisbatan ilashimlik past bo'ladi. Mutlaqo quruq tuproqlar eng yuqori ilashimlikka ega bo'lib, fizik yetilgan holatdagi namlik bo'lgan tuproqlarda past darajada ifodalangan.

***Tuproqning qattiqligi.*** Tabiiy holdagi tuproqlarning turli bosimdagi kuch ta'sirida siqilish va bo'linib ketishga qarshi tura olish qobiliyati hisoblanadi. Qattiqlik tverdomer (qattiqlikni o'lchovchi) asbob bilan aniqlanadi va  $\text{kg/sm}^2$  bilan ifodalanadi. Qattiqlik darajasi tuproqning mexanik tarkibi, strukturasiz, holati va namligi singarilarga bog'liq. Namlik ortgan sari, qattiqlik kamayadi. Tuproq qattiqligi o'simlik ildizining o'sishi va tarqalishida muhim ahamiyatga ega. O'simliklarning dastlabki o'sish davrida tuproqning qattiqligi  $7-8\text{kg/sm}^2$ , intensiv o'sish paytida esa  $25\text{kg/sm}^2$  dan

oshmasligi kerak (P.U.Baxtin). Tuproq qattiqligi qishloq xo'jalik mashinalaridan foydalanilayotganda hisobga olinadi.

**Tuproqning solishtirma qarshiligi.** Tuproqqa ishlov berish uchun sarflanadigan kuchlarning umumiy ko'rsatkichidir. Solishtirma qarshilik deb, tuproq qatlamini qirqish, ag'darish uchun hamda qurollar yuzasiga tushadigan qarshilikni yengish uchun sarf bo'lgan kuch miqdoriga aytiladi. Solishtirma qarshilik tuproq qatlami ko'ndalang kesimining 1 sm<sup>2</sup> yuzasiga qancha kg kuch sarf bo'lganiga qarab aniqlanadi. Tuproqning mexanik tarkibi, fizik-kimyoviy xossalari, tuproq namligi va agroxo'jalik holatiga ko'ra, solishtirma qarshilik 0,2-1,2 kg/sm<sup>2</sup> oralig'ida bo'ladi (29-jadval).

29-jadval

Tuproqning solishtirma qarshiligi

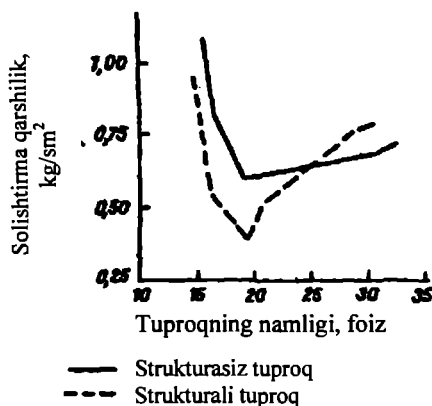
| Tuproq            | Mexanik tarkibi | Foydalanish holati | Solishtirma qarshiligi, kg/sm <sup>2</sup> |
|-------------------|-----------------|--------------------|--------------------------------------------|
| Chimli podzol     | Soz             | Haydalgan yer      | 0,68                                       |
|                   | Og'ir qumoq     | -----\\-----       | 0,48                                       |
|                   | O'rta qumoq     | -----\\-----       | 0,35                                       |
|                   | Yengil qumoq    | -----\\-----       | 0,27                                       |
|                   | Qumloq          | -----\\-----       | 0,18                                       |
| Oddiy qora tuproq | Soz             | qo'riq yer         | 0,7-0,8                                    |
|                   | Qumoq           | -----\\-----       | 0,6-0,8                                    |
|                   | Sho'rtob        | Qumoq              | haydalgan yer                              |
| Bo'z tuproq       | Soz             | qo'riq yer         | 1,21                                       |
|                   | Qumoq           | -----\\-----       | 0,90                                       |
|                   | Og'ir qumoq     | sug'orib           |                                            |
|                   |                 | haydaladigan yer   | 0,49                                       |
|                   | O'rta qumoq     | -----\\-----       | 0,41                                       |
|                   | Yengil qumoq    | -----\\-----       | 0,34                                       |
|                   |                 | sug'orilmaydigan,  |                                            |
|                   | Og'ir qumoq     | haydalma yer       | 0,42                                       |
|                   | Qumoq           | -----\\-----       | 0,34                                       |
|                   | Yengil qumoq    | -----\\-----       | 0,27                                       |

Bu muhim ko'rsatkich plug konstruksiyasida, traktorlar kuchini aniqlashda, yerni ishlashda ishlatiladigan qurollar va traktorlar markasini rayonlashtirishda e'tiborga olinadi (22-rasm).

Solishtirma qarshilik ko'rsatkichiga ko'ra, haydalayotgan barcha tuproqlar quyidagi 4 gruppaga bo'linadi (K.I.Kurochkin): yengil solishtirma qarshiligi 0,2-0,35 kg/sm<sup>2</sup> (qum, qumoq, yengil tarkibli podzol va ba'zi torfli); o'rtacha tuproq, solishtirma qarshiligi 0,35-0,55 kg/sm<sup>2</sup> (qumoq tarkibli qora, qisman tog' oldi rayonlarining shag'alli tuproqlari); og'ir tuproq solishtirma qarshilishi 0,55-0,8 kg/sm<sup>2</sup> (soz tarkibli qo'ng'ir va kashtan

tuproqlar); o'ta og'ir tuproqlar, solishtirma qarshiligi  $0,8-2,0 \text{ kg/sm}^2$  (sug'oriladigan yerlar, bo'z va qo'riq uchastkalar, kuchli chimlangan shuningdek, sho'rtob va sho'rxoklar).

Tuproqning solishtirma qarshiligi oshishi bilan yerning ishlashda xizmat qiladigan traktorlarning yoqilg'i sarfi oshadi. Qarshi cho'lining yangi sug'oriladigan taqir tuproqlari sharoitida yengil qumoq tarkibli yerlarda solishtirma qarshilik  $0,50-0,70 \text{ kg/sm}^2$ , yengil soz tuproqlarda  $0,93-1,06 \text{ kg/sm}^2$  ni tashkil etadi. Shunga ko'ra, yoqilg'i sarfi yengil qumoq tuproqlarda  $10-12 \text{ kg/ga}$ , o'rta qumolarda  $15-18$ , yengil soz yerlarda  $28 \text{ kg/ga}$ , ya'ni bunda yengil qumoq tuproqlarga nisbatan yoqilg'i miqdori  $1,5-3$  barobar ko'p bo'lgan (T.M.Ishpo'latov).



22- rasm. Strukturali va strukturasiz tuproqlar solishtirma qarshiligidan, uning namligiga bog'liqligi

**Tuproqning fizik yetilganligi.** Kam kuch sarflanib yaxshi va sifatli ishlash holatiga tuproqning fizikaviy yetilganligi deyiladi. Tuproqning bu holati uning namligi bilan belgilanadi va to'liq nam sig'imiga nisbatan, turli tuproqlarda bu namlik  $60$  dan  $90$  foizgacha o'zgarib turadi. Fizik yetilish holati tuproqning mexanik tarkibiga va strukturasiga bog'liq. Qumoq va soz tuproqlar fizik yetilgan holatda haydalganda, osonlik bilan turli uvoqlarga ajralib ketadi. Yuqori namlikda haydalganda tuproq yaxlit kesakli qatlam hosil bo'lib, quriganda uning strukturali kuchli ravishda buziladi. Shunday qilib, o'ta nam yoki qurigan yerlarni haydash natijasida tuproqning unumdorligi bir necha yil davomida yomonlashib boradi.

**Sug'orish ta'sirida tuproqning fizikaviy va fizik-mexanik xossalari o'zgarishi.** Tuproqning solishtirma va hajm massalari hamda



kovakligi uning umumiy fizik xossalari deb yuritiladi. Tuproqning unumdorligini oshirish albatta, mana shu umumiy fizik xossalari bog'liq bo'ladi. Bu o'rinda tuproq qattiq fazasining zichligi (solishtirma massasi ning melioratsiyasi to'g'risida gap borishi mumkin emas, chunki solishtirma massasi bu uzoq vaqt o'zgarmaydigan fizik konstanti hisoblanadi. Gap asosan butun vegetasiya davrida juda ham o'zgarib turadigan tuproqning hajm massasi, hamda u bilan funksional bog'lanishda bo'lgan kovaklik to'g'risida boradi. Ma'lumki, tuproq uch fazali sistema hisoblanadi. Lekin bu fazalarning nisbati ularga ishlov berish, sug'orish jarayonida ancha o'zgaradi. Bu o'zgarish asosan tuproqdagi havo va suvga tegishlidir, ya'ni tuproqdagi namning ko'payishi o'z navbatida havoning kamayishiga olib keladi va aksincha namning kamayishi havoning ko'payishiga olib keladi, chunki suv va havo bir ma'noda - tuproq kovagida mavjuddir.

O'zbekiston tuproqlarida makroagregatlarning kamligi, hamda ularning suvga chidamsizligi hajm massasini vegetasiya davomida o'zgarib turishiga olib keladi. Sug'orish suvlari agregatlarni buzadi va ularni yanada zichlashishiga sabab bo'ladi. Yangi sug'oriladigan yerlar asta-sekin zichlashib tuproq qovushmasining zichligi jihatdan o'rtacha o'rinda turadi. Turli tipdagi sug'oriladigan tuproqlar qovushmasining zichligi jihatdan bir-biriga yaqin turadi. Shunday bo'lsa ham, cho'l zonasidagi va gidromorf sharoitidagi tuproqlar ayniqsa kuchli zichlashgan bo'ladi. Umuman, quyi qatlamlardagi tuproqning hajm massasi ustki qatlamdagi tuproqning hajm massasiga nisbatan kattaroq bo'ladi. Eng katta hajm massasi haydalma qatlam tagidagi qatlamdadir

S.N.Rijov haydalma qavat tagidagi zichlashgan qatlam, ya'ni "plug tovon" sug'orish vaqtida berilgan suvning va qisman ishlash qurollarining tuproq strukturasi buzishi va tuproqni zichlashtirishi tufayli vujudga keladi, degan fikrni bayon qiladi. Shuning uchun ham qadimdan sug'oriladigan tuproqlarning haydalma osti qatlamlari bir muncha qatta hajm massasiga ega ( $1,6-1,8 \text{ g/sm}^3$ ). Tuproqning bu darajada zichlanishiga ko'p yillik sug'orish hamda haydov qurollarining bosishi sabab bo'ladi. Bu qatlamning zarari adabiyotlarda yetarli darajada keng yoritilgan va dehqonlar ham uni biladilar. Sug'orilmaydigan yerlarda "plug tovon" bo'lmaydi.

Shuni ta'kidlash kerakki, sug'oriladigan bo'z tuproqlarda mavjud mikroagregatlar oz miqdorda bo'lsada, butun vegetasiya davomida hajm massasini juda ham ko'tarilishiga to'sqinlik qilib, o'ziga xos fizik rejimini vujudga keltirishiga sabab bo'ladi.

Dehqonchilik faoliyati va uzoq muddatli sug'orish tuproqning morfologik tuzilishini, kimyoviy tarkibi, fizik va meliorativ holatini o'zgartirib qolmasdan, balki uning fizik-mexanik xossalari o'zgarishiga ham sabab bo'ladi. M.Umarovning (1974) ma'lumotlari bo'yicha sug'orish

muddati Qarshi cho'li taqirli tuproqlarining fizik-mexanik xossalariga, ayniqsa uning qatqaloqlanish jarayonini o'zgarishiga sabab bo'ladi. Sug'orish natijasida taqirli tuproqlarning plastiklik sonlari qo'riq maydon tuproqlariga qaraganda bir muncha ortadi. Masalan, qo'riq va portov yerlarning taqirli tuproqlarida plastikligining yuqori chegarasi 23-28 % o'rtasida bo'lsa, sug'oriladigan maydonlarda esa bu ko'rsatkich 25-31 % ni tashkil qiladi. Demak, sug'oriladigan taqirli tuproqlarning ishlov diapazoni bir muncha keng hisoblanadi.

Sug'orish davri, ayniqsa, taqirli tuproq haydalma qatlaminin uvoqlanish darajasiga ancha ta'sir qiladi. Eng avvalo tuproqlarning fizik yetilganlik ko'rsatkichi ularning plastiklikning quyi chegarasi holatidagi namlik darajasiga juda yaqin bo'lishi xarakterlidir. Bunday holat ayniqsa, qadimdan sug'oriladigan taqirli tuproqlarning fizik yetilganligida aniq ko'rinib turadi, ya'ni mazkur tuproqda plastiklikning quyi chegarasi 19,8 % ni tashkil etsa, uvoqlanish namligi esa - 20,2 % ga teng. Cho'l zonasida joylashgan taqir va taqirli tuproqlarning eng salbiy tomoni sug'orishdan keyin qatqaloq hosil bo'lishidir. M.Umarov, J.Ikromovlar taqirli tuproqlarni bostirib sug'organda katta qalinlikda va qattiqlikda qatqaloq paydo bo'lishini aniqladilar. Sug'orishning dastlabki va so'nggi davrlarida portov yerlarda qatqaloqlanish qadimdan sug'oriladigan taqirli yerlarda bir muncha sekinlashib, uning ko'rsatkichlari bilan qo'riq yerlardagi taqirli tuproqlarga yaqinlashadi. Shunday qilib sug'orish, mineral va organik o'g'itlarning keng qo'llanilishi tuproqning kimyoviy, fizikaviy va meliorativ holatlarini yaxshilabgina qolmasdan, balki ularning texnologik xususiyatlarini ham yaxshilar ekan.

Cho'l tuproqlarining qatqaloq hosil bo'lishiga moyilligi asosan uning namlanish darajasi bilan bog'liq bo'ladi. Tuproqdagi namlikni sarflanishdan qanchalik saqlasak, qatqaloq hosil bo'lish jarayonini shunchalik kechiktirgan bo'lamiz. Buning uchun ekin maydonlari sug'orilgandan yoki yog'in-sochinlardan so'ng darhol yumshatilishi lozim, aks holda qatqaloq madaniy ekinlarning keyingi rivojini batamom to'xtatadi. Qatqaloqqa qarshi kurashishning asosiy agrotexnik tadbirlari - go'ngdan mulcha hamda o'g'it sifatida foydalanish, og'ir tuproqlarning haydalma qatlamiga qum solish, sun'iy strukturalarni qo'llash maqsadga muvofiqdir.

**Tuproqning fizikaviy va fizik-mexanik xossalarini boshqarish.** Tuproqning umumiy fizik xossalari va fizik-mexanik xossalari ekinlarni o'stirish texnologiyasida e'tiborga olinishi kerak. Bu maqbul sharoitlar ma'lum darajada tuproqning biologik va kimyoviy xossalarini yaxshilashga qaratilgan agrotexnika tadbirlarini qo'llanish natijasida yuzaga keltiriladi. Qishloq xo'jalik ekinlarini o'stirish va ularning talabiga javob beradigan texnologiyadan samarali foydalanishda, agronom tuproqning yuqorida qarab

chiqilgan fizik va fizik-mexanik xossalari ko'rsatkichlarining maqbul parametrlarini yaxshi bilishi kerak. Tuproqning umumiy fizik va fizik-mexanik xossalarini tuproqning unumdorligini baholashda va qishloq xo'jalik ekinlarini parvarish qilish texnologiyasida e'tiborga olish zarur. Ularning hammasi tuproqqa ta'sir etishning agroteknikaviy, biologik va kimyoviy usullari orqali u yoki bu darajada tartibga solinadi. Tuproqning mexanik va mineralogik tarkibi, strukturasi, namligi, almashinadigan kationlar tarkibi, gumusli holati, dalalarda foydalaniladigan texnikalar va qishloq xo'jalik ekinlarini o'stirish texnologiyalari tuproqning fizikaviy va fizik-mexanik xossalarga ta'sir etuvchi eng muhim omillar hisoblanadi.

Tuproqning fizikaviy va fizik-mexanik xossalarini tartibga solishda o'simliklar talabiga binoan va ularni yetishtirishda samarali texnologiyalarni tanlashda ushbu xossalarning yuqorida sanab o'tilgan parametrlarini baholashni hamda ularning shakllanishida ko'rsatilgan omillarning rolini bilish zarur.

Tuproqlardan dehqonchilikda foydalanishda uning mexanik va mineralogik tarkiblarining o'zgarishi qiyin bo'lganligi sababli, ularning ahamiyatini tuproqning fizikaviy va fizik-mexanik xossalarini boshqarish usullarini tanlashda (turli mexanik tarkibdagi tuproqlarni ularning namligiga ko'ra ishlov berishning optimal muddatlarini tanlashda, og'ir tuproqlarda haydov osti gorizontlarini yumshatishda va boshqa) asosan ularning ahamiyatini hisobga olish zarur. Tuproqning namligi, strukturasi, gumuslanish darajasi va almashinadigan kationlar tarkibi kabi turli darajada tartibga solinadigan omillar fizikaviy va fizik-mexanik xossalarning barcha kompleksiga har tomonlama ijobiy ta'sir etadi. Tuproqning namlik holatiga ko'ra unga ishlov berish muddati va usullarini tanlash, tuproq struktura holatini yaxshilashda amalga oshiriladigan tadbirlar (ko'p yillik o'tlar ekish, ishlov berishni minimallashtirish, organik o'g'itlar berish, siderat ekinlar ekish va boshqalar) ni amalga oshirish, tuproq gumusini oshirish tuproqning fizikaviy va fizik-mexanik xossalarini eng yaxshi parametrlarini yaratishga imkon tug'diradi.

Nordon tuproqlarni ohaklash va ishqorli tuproqlarni gipslash, singdirilgan asoslar tarkibini o'zgartirish bilan birga fizik va fizik-mexanik xossalarning butun kompleksining o'zgarishiga ham sabab bo'ladi. Tuproqning fizik xossalari, eng avvalo, zichligi, g'ovakligi, solishtirma qarshiligi kabi xossalarning shakllanishida tuproqqa qishloq xo'jalik texnikasining ta'siri alohida ahamiyatga ega. Og'ir texnika (og'ir traktor, kombayn va boshqa mashinalar), tuproqning 50-80 sm va undan ham ko'proq chuqurlikgacha va ayniqsa haydov va haydov osti qatlamlarining kuchli zichlanishiga sabab bo'ladi.

Shuning uchun tuproq zichlanishiga ta'sir etishi jihatidan mashina-traktor parklari tarkibiga qattiq talab qo'yish, dehqonchilikda ishlov berishni minimallashtiradigan texnologiyalarni joriy etish, tuproq zichlanishiga qarshi kurashda faol usullardan foydalanish (chuqur yumshatish va boshqalar) tuproqning qulay fizikaviy va fizik-mexanik xossalarini vujudga keltirishda muhim ahamiyatga ega.

#### **Mustaqil ishlash uchun savollar**

1. Tuproqning zichligi va qattiq qismining zichligi va ularning agronomik ahamiyatini ta'riflang.
2. Tuproqning zichligi nimalarga bog'liq?
3. Tuproqning kovakligini va uning agronomik ahamiyatini ta'riflang?
4. Kapillyar namlik necha foiz bo'lganda tuproqda anaerob jarayon boshlanadi?
5. Tuproqning fizik-mexanik xossalarini ayting. Ularni ta'riflang va ularning tuproqning tarkibiga, uning fizik-kimyoviy xossalariga va boshqa omillarga bog'liqligini tushuntiring?
6. Fizik-mexanik xossalar tuproqning agronomik bahosiga qanday ta'sir etadi?
7. Tuproqning fizik yetilganlik holatini dala sharoitida qanday aniqlasa bo'ladi?
8. Tuproqning plastiklik holatini quyi va yuqori chegarasi nimalarga bog'liq?
9. Sug'oriladigan dehqonchilik tuproqning fizikaviy va fizik – mexanik xossalariga qanday ta'sir etadi?
10. Tuproqning umumiy fizik va fizik-mexanik xossalarini yaxshilash usullarini ko'rsating?

#### **XIV – BOB. TUPROQNING SUV XOSSALARI VA SUV REJIMI**

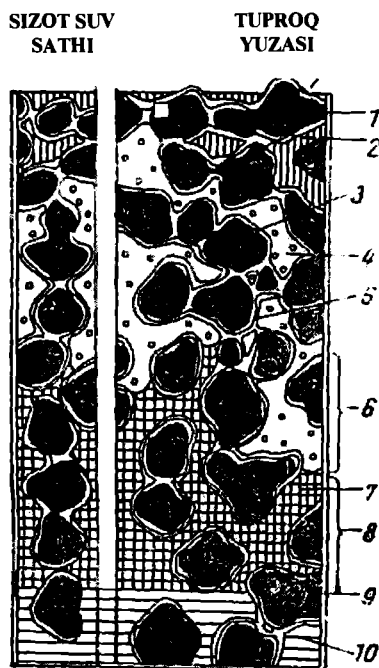
**Tuproq suvi va uning ahamiyati.** Ko'p fazali va dispers sistema hisoblangan tuproq tarkibida doim ma'lum miqdorda suv singdirilib, ushlanib turilgan bo'ladi. Quruq tuproq (105°C da quritilgan) massasiga nisbatan prosent hisobida saqlanadigan suv, tuproq namligini belgilaydi. Tuproq namligi uning hajmiga nisbatan foiz hisobida yoki gektariga kubometr va mm bilan ham ifodalanishi mumkin. Tuproqdagi nam atmosfera yog'inlari, sizot suvlari, atmosferadagi suv bug'larining kondensasiyasi (quyuqlashuvi) hamda sug'orish suvlari hisobidan to'planadi. Sug'orilmaydigan sharoitda esa tuproq namining asosiy manbai - atmosfera yog'inlaridir.

Tuproqdagi suv nihoyatda muhim va xilma-xil ahamiyatga ega bo'lib, tuproq unumdorligi va o'simliklar hosildorligini belgilovchi eng muhim, zarur omillardan biridir. O'simliklarning o'sib rivojlanishi, mikroorganizmlar faoliyati, tuproqda kechadigan barcha kimyoviy, fizik-kimyoviy jarayonlar hamda insonlarning ekinlar hosildorligi va tuproq unumdorligini oshirishga qaratilgan ishlab chiqarish faoliyati, tuproqdagi suvning miqdori va sifati bilan belgilanadi. O'simliklarning to'qimalari suv bilan yetarlicha to'yingandagina, ularning hayoti uchun zarur bo'lgan jarayonlar me'yorida kechadi. Quruq yerda urug' unmaydi, tuproqda suv yetarli bo'lmasa, o'simliklar yomon rivojlanadi va kam hosil beradi.

Har xil o'simliklar o'z hayoti davomida turli miqdorda suv iste'mol qiladi. Masalan, tariq, makkajo'xori, kartoshka 1 kg quruq modda hosil qilish uchun ko'pi bilan 500 kg suv, bug'doy, zig'ir, g'o'za, lavlagi va boshqa ekinlar esa bundan ikki, hatto uch barobar ko'p suv sarflaydi. O'simlikning qancha suv iste'mol qilishi uning turi, naviga, havoning haroratiga, shuningdek, tuproqdagi suvda oson eriydigan oziq moddalar miqdoriga bog'liq. Bunday oziq moddalar qancha ko'p bo'lsa, o'simlik suvni bug'latishga shuncha kam sarflaydi. Shunday qilib, yaxshilab o'g'itlangan maydonlarda ekinlar suvni kam iste'mol qiladi. Demak, tuproqning suv xossalari, rejimlarini o'rganish va uni boshqara bilish ekinlardan yuqori va barqaror hosil olishning muhim shartlaridan biridir. Tuproqdagi suv va tuproqlarning suv xossalari, rejimlari hamda o'simliklar bilan tuproq orasidagi bevosita bog'liqlik qonunlarini o'rganishda A.A.Izmailskiy, N.G.Visoskiy, P.S.Kossovich, A.F.Lebedev, A.A.Rode, N.A.Kachinskiy, S.I.Dolgov, S.N.Rijov, M.U.Umarov, L.T. Tursunov, I.T. Tupopov va boshqalarning xizmatlari katta bo'ldi.

**Tuproq suvining kategoriyalari, shakllari.** Tuproqning turli g'ovaklik va bo'shliqlarida saqlanadigan suv tuproq qattiq fazasi bilan bevosita va o'zaro bog'liq bo'ladi. Bu aloqa o'z navbatida tuproqdagi namning holatiga uning xossalari va o'simliklarga o'tib foydalanishga ta'sir etadi

Tuproqdagi nam turli tabiiy kuchlar, jumladan, tuproq qattiq fazasida ro'y beradigan og'irlik va molekulyar tortish kuchi, suv molekullari orasida bo'ladigan molekulyar tortishish kuchi kabilar ta'sirida ushlanib turadi. Ammo tuproqning mexanik tarkibi, strukturasi, gumus miqdori kabi xossalari va undagi nam miqdoriga ko'ra, muayyan alohida kategoriyadagi kuchlar ko'proq bo'ladi. Shunga ko'ra tuproq namligining harakati ham turlicha va o'zgarib turadi. Ana shu omillar tuproqdagi turli suv shakllarini aniqlashda e'tiborga olinadi. Bir xil xossaga ega bo'lgan suvning qismlari, *tuproqdagi suv shakllari* deb ataladi.

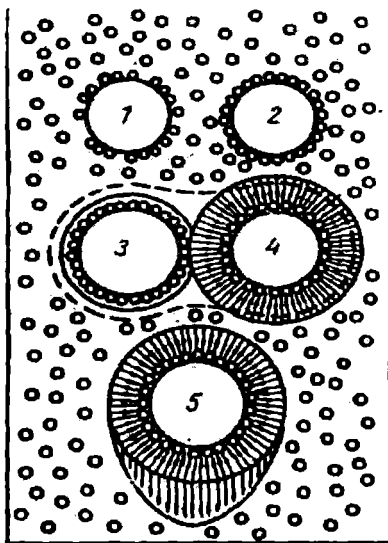


23-rasm. Tuproqdagi suvning shakllari

1- tuproq zarrachasi; 2- tuproqqa singayotgan, yomg'ir suvi; bu o'simlik oson o'zlashtira oladigan, erkin (gravitasion) suv; 3- o'simlik o'zlashtira olmaydigan, tuproqqa mustaxkam birikkan, yoki gigroskopik suv; 4- suv bug'lari saqlaydigan tuproq havosi; 5- Tuproq bilan bo'sh birikkan, o'simliklar uchun qisman foydalaniladigan, pardali suv, 6- ochiq kapilyar suv zonasi-suv va havo tuproq kovakliklarini navbatma -navbat egallaydi; 7- o'simliklar oson o'zlashtira oladigan, kapillyar suv; 8- yopiq kapillyar suv zonasi-barcha bo'shliqlar suv bilan to'lgan; 9- sizot suvining sathi; 10 -sizot suvi.

Tuproq qattiq fazasi bilan o'zaro mustahkam bog'liqligi va harakatchanlik darajasiga qarab tuproqdagi suvning quyidagi asosiy kategoriya va shakllari: 1) kimyoviy birikkan suv; 2) fizik birikkan (sorbilangan, yutilgan) suv; a) fizik mustahkam birikkan (gigroskopik) suv; b) fizik bo'sh birikkan (parda) suv; 3) kapillyar suv; 4) gravitasion suv; 5) sizot suvi; 6) bug'simon suv; 7) qattiq suv ajratiladi (23, 24-rasm).

**Kimyoviy birikkan suv.** Tuproqdagi turli kimyoviy birikmalar (minerallar) tarkibida gidroksil gruppasi  $[\text{Fe}(\text{OH})_3, \text{Al}(\text{OH})_3]$  shaklida (konstitutsion suv) yoki yaxlit molekulyar ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}, \text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) holida (kristalizatsiya suvi) saqlangan bo'ladi. Birinchisi tuproqni  $400-800^\circ\text{C}$  qizdirganda, ikkinchisi esa  $100-200^\circ\text{C}$  da ajralib chiqadi. Kimyoviy birikkan suv tuproq tarkibining muhim ko'rsatkichi bo'lib, ammo bu suv o'simliklar uchun o'zlashtirilmaydigan holatdadir.



24-rasm. Tuproqdagi turli kategoriyalardagi suvlar sxemasi  
1- gigroskopik suv; 2- maksimal gigroskopiklik; 3 va 4- pardali;  
5- gravitasion suv bilan o'ralgan tuproq zarralari.

**Fizik birikkan (sorbilangan, yutilgan) suv** - sorbsiya kuchlari ya'ni tuproq qattiq qismi bilan suv molekularining bevosita o'zaro ta'siri natijasida tuproq zarrachalarining yuzasida ushlanib turiladigan suv hisoblanadi. Fizik birikkan (sorbilangan) suvning ikki shakli: fizik

mustahkam birikkan (gigroskopik) va fizik bo'sh birikkan (parda) suvlari ajratiladi. Fizik mustahkam birikkan (gigroskopik) suv – tuproq zarrachalari yuzasida adsorбилangan (singdirilgan) suv hisoblanadi. Tuproqning havodagi bug'simon namni singdirib, yutib olish qobiliyatiga gigroskopiklik va shunday yo'l bilan yutilgan namlikka esa ***gigroskopik suv*** deyiladi. Gigroskopik suv miqdori havoning nisbiy namligiga va haroratiga, shuningdek tuproqning mineralogik, kimyoviy, mexanik tarkibiga va undagi gumus miqdoriga bog'liq. Gigroskopik namning miqdori tuproq massasiga nisbatan soz tuproqlarda 5-6%, qum va qumloq tuproqlarda esa uning miqdori 1 – 2% dan oshmaydi.

Gigroskopik suv tuproq zarrachalari yuzasini 2-3 molekula qalinlikdagi qobiq shaklida o'rab olgan bo'ladi. Gigroskopik suv mustahkam birikkan suv deyiladi va o'simliklarga o'tmaydigan holatda bo'ladi. Chunki o'simliklar ildizidagi osmotik bosimga nisbatan, bu namlik ancha katta kuch bilan ushlanib turadi.

***Fizik bo'sh birikkan (parda) suv.*** Maksimal gigroskopik namga ega bo'lgan tuproq, sernam sharoitda suyuq holdagi suvning bir qismini o'ziga singdirib oladi va zarrachalar yuzasida yupqa suv pardasi hosil qiladi. Bu qo'shimcha singdirilgan nam parda suv yoki bo'sh birikkan suv deyiladi. Parda shaklidagi suv odatda maksimal gigroskopik nam qatlamining usti (yuzasi) da joylashadi (24-rasm). Suv pardasining qalinligi bir necha o'n suv molekulasigacha yetadi va maksimal gigroskopiklikdan 2-4 marta yuqori bo'lishi mumkin. Parda suv kamroq kuch bilan ushlanib turilganidan, pardasi qalin bo'lgan joydan pardasi yupqa zarrachalar tomonga qarab suyuq holda harakat qiladi. Lekin bu harakat juda sekin bo'ladi (24-rasm). O'simliklar uchun parda suv qisman singadigan holdadir.

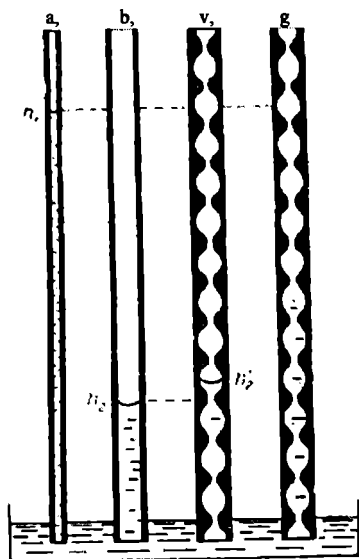
***Kapillyar suv*** tuproqdagi nozik-qilsimon g'ovakliklarda saqlangan suv bo'lib, kapillyar (menisk) kuchlar ta'sirida harakat qiladi. Kapillyar kuchlar zarrachalar orasidagi g'ovakliklarning o'lchami 10 mm bo'lganda yuzaga kelib, diametri 0,1 dan 0,001 mm gacha bo'lganda, ayniqsa yuqoridir (25a-rasm). Tuproqdagi kapillyar sistema nihoyatda murakkab holatda bo'lib, ular bir-biriga bog'liq ko'plab yirik va nozik kapillyarlar yig'indisidan iborat (25b-rasm).

Shuning uchun tuproqning mexanik tarkibi, struktura holati va zichligiga ko'ra, kapillyar suvning ko'tarilishi va umuman uning harakati har xil. Tabiiy sharoitda o'tkazilgan kuzatishlardan ma'lumki, og'ir mexanik tarkibli tuproq qatlamlarida kapillyar suv 2 m dan 6 m gacha ko'tariladi, qumloq va qum tuproqlarda esa bu ko'tarilish 40-80 sm atrofida bo'ladi.

Kapillyar suv o'zining manbai va kapillyar yo'llar orqali harakatlanish xususiyatiga ko'ra, asosan ikki xil: tiralgan (ko'tariluvchi) kapillyar suv va muallaq kapillyar suvlarga bo'linadi. Tiralgan (ko'tariluvchi) kapillyar

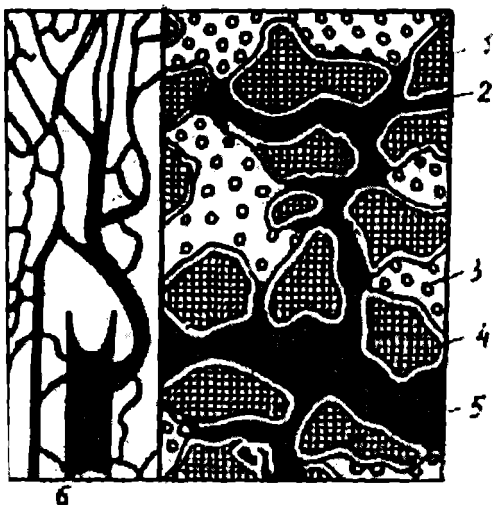


suvning manbai asosan sizot suvlarga bog'liq bo'lib, uning pastki uchi sizot suvi bilan tutashgan va mavjud sharoitga qarab harakatlanadi. Fizik bug'lanish va o'simliklar uchun sarf bo'ladigan namlik o'rni ana shu ko'tariluvchi kapillyar suv bilan doim va to'xtovsiz to'ldirilib turiladi. Muallaq kapillyar suv sizot suvi manbalari bilan bog'liq bo'lmasdan, qatlam orasida joylashadi. Bu suv strukturali tuproqlarda yog'ingarchilikdan keyin yoki sug'orishdan so'ng yuzaga keladi. Sizot suvlari chuqur joylashgan sharoitda muallaq kapillyar suv o'simliklarni nam bilan ta'minlovchi asosiy manba bo'lib hisoblanadi. Sho'rlanmagan tuproqlarda, kapillyar suvning osmotik bosimi yirik kapillyarlarda 0,5 atm., nozik kapillyarlarda esa 3-4 atm. atrofida o'zgarib turadi. Shuning uchun ham kapillyar suv o'simliklarni ta'minlaydigan asosiy suv manbai hisoblanadi.



25a-rasm. Silindrik va bir toraygan, bir kengaygan kapillyarlarda suvning ko'tarilishi (A.A.Rodedan)

a- juda kichik silindrsimon kapillyar; b- biroz kattaroq silindrsimon kapillyar; v- va g- shyotkasimon silindrlar, kengaygan joyining diametri kengroq kapillyar diametriga, qisqargan joyidagi diametri esa nozik kapillyar diametriga teng.



25 b-rasm. Tuproqda yirik kovakliklar va kapillyarlarning joylashish sxemasi

1- tuproq zarrasi; 2- yirik kapillyarlardan suvni suruvchi nozik kapillyarlar; 3- kapillyar suvlar bo'lmaydigan yirik kovakliklar zonasi; 4-tuproq bilan birikkan suv; 5- suv bilan to'lgan, yirik kovakliklar zonasi. 6 – Nozik kapillyarlarni suv bilan ta'minlovchi yirik kapillyar.

**Gravitasion suv.** Tuproqning yirik kapillyar va nokapillyar yo'llari orqali o'z og'irlik kuchi bilan yuqoridan pastga yoki qiyalik joylarda suv o'tkazmaydigan qatlam orqali yon tomonga qarab erkin harakat qiluvchi suvga gravitasion suv deyiladi. Sho'rlanmagan tuproqlarda bu suvning osmotik bosimi 0,5 atm. dan kam bo'lganidan, o'simlikka yaxshi singib o'tadi. Ammo tez harakatlanishi va boshqa shakldagi suvga o'tishi sababli, gravitasion suv o'simliklarni bevosita suv bilan kam ta'minlaydi. Kapillyar va gravitasion shakldagi suvlar erkin holdagi suv kategoriyasi jumlasiga kiradi.

**Bug'simon suv** - suyuq va qattiq holdagi suv bilan egallanmagan yoki qisman egallangan g'ovakliklarda saqlanadi. Bug'simon nam, tuproqdagi barcha turdagi suvlarning bug'lanishidan hosil bo'ladi. Bug'simon suv tuproqda ikki yo'l bilan: diffuziya natijasida, ya'ni suv bug'larining tarangligi yuqori bo'lgan joydan, past joyga qarab harakat qiladi va havo oqimi bilan birga harakatlanadi. Bug'simon suv harakati atmosfera haroratiga bog'liq, va u harorat yuqori bo'lgan joydan harorat past bo'lgan joyga qarab harakatlanadi. Kunduzi tuproq yuzasining harorati pastdagi qatlamlarga nisbatan yuqori bo'lganda, suv bug'lari yuqoridan pastga qarab, kechasi

sovuganda aksincha pastdan yuqoriga harakat qiladi. Tuproqdagi bug'simon suv miqdori juda kam (0,001 foiz) bo'lsa-da, namning tuproqda teng tarqalishida katta rol o'ynaydi. Bundan tashqari, bug'simon suv o'simliklarning ildiz tukchalarini qurib qolishdan saqlaydi.

**Qattiq suv (muz).** Harorat  $0^{\circ}$  dan past bo'lganda suyuq holdagi nam qattiq holatga o'tadi, ammo yirik g'ovakliklarda suv 00 ga yaqin, nozik yo'llarda esa ancha pastroq haroratda suv muzlaydi. Juda past haroratda mustahkam birikkan suv ham muzlaydi. Qattiq suvdan o'simlik foydalana olmaydi.

**Sizot suvlari va uning tuproq paydo bo'lishidagi roli.** Sizot suvlari gravitasion suv suvto'sar qatlamgacha singib borib, barcha g'ovakliklarni nam bilan to'ldiradi. Natijada suvli qatlam hosil bo'ladi. Ana shu qatlamda to'plangan suvga grunt yoki sizot suvlari deyiladi. Qiyalik relyefi sharoitida sizot suvlari nishablik bo'ylab oqib borib, buloq yoki chashma holida yer yuzasiga chiqadi. Sizot suvlarining sathi doimiy bo'lmasdan yil va mavsum davomida o'zgarib turadi. Agar sizot suvlari vaqtincha bo'lsa-da, tuproq qatlamigacha ko'tarilib chiqsa, bunday suv tuproq-grunt suvi deyiladi. Sizot suvlarining chuqurligi, kimyoviy tarkibi tuproq unumdorligi va o'simliklar hayotida muhim rol o'ynaydi. Sizot suvlari yaqin bo'lganda, o'simliklarning ildiz sistemalari qo'shimcha ravishda suv bilan ta'minlanadi yoki tuproq botqoqlanadi va sho'rlanadi. O'simliklarning ildizi tarqalgan qatlamning pastki chegarasidan boshlab hisoblaganda, sizot suvlarining yuza sathi qumloq tuproqlarda 0,5-1 m, yengil qumoq tuproqlarda 1-1,5 m va og'ir qumoqda 3-5 m chuqurlikda bo'lganda, o'simliklar undan foydalanishi mumkin (S.A.Verigo, L.A.Razumovskaya).

**Tuproq – gidrologik konstantlari va suv xossalari.** Yuqorida qayd etilgan nam shakllari miqdor jixatdan suvni saqlashi bo'yicha doimiy emas va tuproqning namlik darajasiga ko'ra o'zgarib turadi. Amaliyotda tuproqni baholash va gidrologik hisoblar uchun, har bir tuproq va uning gorizontlari uchun doimiy bo'lgan, konstant (doimiy miqdor) kategoriyalardan foydalaniladi.

**Tuproq – gidrologik konstantlari** deb suv harakatlanishi va xossalariidagi miqdor o'zgarishlarning sifat o'zgarishlarga o'tadigan namlik qiymatining chegarasiga aytiladi.

**Maksimal – gigroskopiklik (MG)** – tuproqqa eng ko'p miqdorda yutilgan va quruq tuproqqa nisbatan foiz bilan ifodalanadigan suv miqdoriga maksimal gigroskopiklik deyiladi. Uning o'rtacha miqdori gigroskopiklik namlikka nisbatan 1,5 – 2 barobar ko'p bo'ladi. Havodagi namning yuqori darajada (80-100 foiz) bo'lishi natijasida namning kapillyar kondensasiyasi yuzaga keladi. Demak, maksimal gigroskopiklik mustahkam birikkan suv bilan birga kondensasiya suvidan ham tashkil topgan.

Maksimal gigroskopiklik doimiy temperatura va havoning nisbiy namligida aniqlanganligi sababli, muayyan, tuproq uchun uning ko'rsatgichi ma'lum darajada barqaror va tuproq – gidrolitik (suv-fizik) konstantlarining biror turiga taalluqli bo'ladi. Tuproq – gidrologik konstanti deganda shunday namligi e'tiborga olinadiki, bunda namning harakati keskin o'zgaradi (A.A. Rode). Soz tuproqlar og'irligiga nisbatan 12–20%, yengil tuproqlar esa, 6% dan kamroq MG ga ega. Maksimal gigroskopiklik holatidagi suv o'simliklar uchun foydasiz. Bu o'lik suv zahirasi.

**Kapillyarlardagi suvning uzilib qolish namligi** yoki **kapillyarlarning uzilish namligi (KUN)**. Kapillyar – mualluq suv parlanish jarayonida barcha namlangan qatlamning barcha qismida suv bilan to'lgan kapillyarlar orqali suyuq holda yuqoriga ko'tariladi. Ammo barcha tuproqlar uchun xarakterli bo'lgan, namlikning ma'lum darajada kamayishida ushbu suvning ko'tarilayotgan harakati to'xtaydi yoki keskin pasayadi. Parlanish tufayli harakatlanish qobiliyatining yo'qotilishi natijasida tuproqdagi kapillyarlarning yoppasiga suv bilan to'la bo'lish holati yo'qoladi, ya'ni uning namlangan barcha qatlamlari orqali harakatlanayotgan, yoppasiga suv bilan to'lgan kovakliklar sistemasi qolmaydi. Namlikning ushbu kritik miqdori **kapillyarlarning uzilish namligi** deb ataladi. Bunday holatda suv harakatlanmaydi, ammo undan o'simliklar fiziologik o'zlashtira olishi mumkin. Dala nam sig'imining 65-70% idan kam miqdordagi namlik kapillyarlarning uzilish namligiga yaqindir. Jumladan, lyoss tuproqlarda bu miqdor 11-13 foizga teng. Bunga sabab shuki, kapillyarlar uzilib qolganda o'simlik ildizlariga nam kelmaydi va o'simliklar qoldiq suvdan, asosan menisk namidan foydalanadi, bu nam o'simliklarning normal rivojlanishi uchun yetarli emas.

Kapillyarlardagi suvning uzilib qolish holatidagi namlikni shuningdek **kritik namlik** deb ham ataydi, chunki namlik KUN dan past bo'lsa o'simliklarning o'sishi sekinlashadi va hosildorligi pasayadi. KUN ga to'g'ri keladigan suv miqdoriga nafaqat tuproqning granulometrik tarkibi, balki uning struktura holati ham ta'sir etadi. Strukturasiz tuproqlarda suvning zahirasi, agronomik muhim strukturali tuproqlarga nisbatan, parlanishga tezroq sarflanadi. Shu sababdan ularda KUN darajasi tezroq paydo bo'ladi, ya'ni o'simliklarning suv bilan ta'minlanish darajasining pasayishi ertaroq sodir bo'ladi.

**Tuproqning suv xossalari va uning turlari.** Tuproq qatlamida saqlanadigan suvning holatini belgilovchi uning barcha xossalari yig'indisiga **suv (suv-fizik, gidrofizik) xossalari** deyiladi. Eng muhim suv xossalari tuproq ning suvni ushlab, saqlab turish qobiliyati, nam sig'imi, suv o'tkazuvchanligi va suv ko'taruvchanlik qobiliyati kabilar kiradi. **Suvni ushlab turish qobiliyati** - tuproqning muhim xossalari biri bo'lib, suvni

oqib ketishdan saqlab, namni ushlab tura olish qobiliyati hisoblanadi. Tuproqning suvni ushlab tura olish qobiliyatini miqdor jihatdan xarakterlovchi ko'rsatkich, uning nam sig'imi hisoblanadi.

**Tuproqning nam sig'imi** - turli kuchlar ta'sirida ma'lum miqdordagi suvni singdirishi va ushlab turish qobiliyatidir. Tuproqdagi namni ushlab turadigan kuchga qarab va turli sharoitlarga ko'ra nam sig'iminin quyidagi turlari: maksimal adsorбилangan nam sig'imi, maksimal molekulyar nam sig'imi, kapillyar nam sig'imi, eng kam yoki dala nam sig'imi va to'liq maksimal nam sig'imi kabilar ajratiladi.

**Maksimal adsorбилangan nam sig'imi (MANS)** - tuproq zarrachalari yuzasida sorбилanish (yutish) kuchlari ta'sirida eng ko'p miqdorda ushlab turilishi mumkin bo'lgan suv miqdori hisoblanadi. Bu namlik tuproqdagi mustahkam birikkan (adsorбилangan) suv miqdoriga to'g'ri keladi. **Maksimal molekulyar nam sig'imi (MMNS)** (A.F.Lebedev bo'yicha) molekulyar tortish kuchlari ta'sirida tuproq zarrachalari yuzasida ushlanib turishi mumkin bo'lgan, ya'ni bo'sh birikkan (parda) suvning yuqori chegarasini xarakterlaydi. Maksimal molekulyar nam sig'imi asosan tuproqning mexanik tarkibiga bog'liq.

MMNS tuproqning muhim tuproq-gidrologik ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi. Tuproqdagi mavjud (faktik) nam miqdori bilan MMNS ni taqqoslab o'simliklarga o'tadigan foydali suv zahirasini aniqlash mumkin bo'ladi. Faktik namlik MMNS ga nisbatan ko'p bo'lganda foydali suv zahirasi ko'p va bu ko'rsatkichlar teng bo'lganda esa ana shunday suv zahirasi deyarli bo'lmaydi.

**Kapillyar nam sig'imi (KNS)** - kapillyar kayma (bevosita suvli qatlam ustida joylashgan va kapillyar tiralgan suv bilan to'yingan tuproq qatlami) chegarasidagi tuproqda ushlanib turishi mumkin bo'lgan eng ko'p miqdordagi kapillyar-tiralgan suv hisoblanadi. Kapillyar nam sig'imi miqdori tuproq g'ovakligiga va shuningdek suv bilan to'yingan qatlam, sizot suvi sathidan qanchalik masofada joylashuviga bog'liq. Bu masofa qanchalik ko'p bo'lsa KNS shuncha kam bo'ladi. Sizot suvlari yer yuzasiga yaqin (1,5-2,0 m) bo'lganda kapillyar kayma (tuproq qatlami) yuzasigacha namlanadi va kapillyar nam sig'imi eng yuqori (o'rtacha qumoq tuproqlarning 1,5 m qatlami uchun 30-40 foiz) bo'ladi. Sizot suvlari sathiga ko'ra KNS doimiy emas.

**Eng kam nam sig'imi (EKNS)** - sizot suvlari chuqurda joylashgan sharoitda oshiqcha suv oqib ketgandan keyin, tuproqda ushlanib turishi mumkin bo'lgan kapillyar-muallaq namlikning eng ko'p miqdori hisoblanadi. Eng kam nam sig'imi atamasiga dala nam sig'imi (DNS), umumiy nam sig'imi (UNS) va chekli dala nam sig'imi (ChDNS) tushunchalari to'g'ri keladi. ChDNS termini agronomiya amaliyotida va

meliorasiyada keng qo'llaniladi. Eng kam nam sig'imi tuproqning mexanik tarkibi, struktura holati va zichligiga bog'liq. Og'ir tarkibli va yaxshi strukturali tuproqlarda EKNS 30-35, qum tuproqlarda 10-15 foizdan oshmaydi. EKNS tuproqning muhim gidrologik ko'rsatkichi bo'lib, u bilan tuproqdagi nam defisiti (yetishmaydigan nam) tushunchasi bog'liq. Shuningdek, ENKS ga ko'ra sug'orish va sho'r yuvish normalari, sug'orish muddatini belgilash mumkin. Agar sug'orish normasi ma'lum qatlamda EKNS ga nisbatan ko'p bo'lsa, suv foydasiz sarflanadi, oshiqcha suv esa tuproqning pastki qatlamlariga oqib o'tib, sizot suvlarini ko'taradi. Eng kam nam sig'imi va tuproqning mavjud namligi orasidagi farq tuproqdagi nam tanqisligini tashkil etadi.

Tuproqdagi eng maqbul suv rejimi shunday bo'lishi kerakki, tuproqning o'simlik ildizi taraladigan qatlamidagi namlik EKNS dan 70-100 foizgacha oraliqda saqlanadigan bo'lsin. Eng kam nam sig'imiga qadarli namlangan tuproq 1 m li qatlamining bir gektaridagi foydali nam zahirasi miqdori, qum tuproqlarda 700-1100 m<sup>3</sup>, qumloq, yengil va o'rta qumoq tuproqlarda 1200-1700 m<sup>3</sup> va og'ir qumoq, soz tuproqlarda 1500-2100 m<sup>3</sup> ni tashkil etadi.

T o' l i q n a m s i g' i m i (TNS). Havo siqilib (ushlanib) qolingan bo'shliqlar (odatda umumiy g'ovaklikning 5-8 foizini tashkil etadi) dan tashqari, tuproqning barcha g'ovakliklarida ushlanib qolinishi mumkin bo'lgan eng ko'p nam miqdoriga *to'liq nam sig'imi* deyiladi. Demak, TNS odatda son jihatdan tuproqning umumiy g'ovakligiga to'g'ri keladi. TNS ga teng namlik bo'lganda tuproqda barcha turdagi suv: birikkan (mustahkam va bo'sh birikkan) va erkin (kapilyar va gravitasion) suvlar maksimal miqdorda saqlanishi mumkin. Demak, TNS tuproqning qanchalik suv singdirishi mumkinligini xarakterlaydi. Shuning uchun bu ko'rsatkichni to'liq suv singdiruvchanlik ham deyiladi. Tuproqdagi TNS uzoq vaqt saqlanadigan bo'lsa, tuproqda anaerob jarayonlar ko'payib ketadi va tuproq unumdorligi pasayib, ekinlar hosiliga salbiy ta'sir etadi.

**Tuproqning suv o'tkazuvchanligi.** Tuproqning suvni qabul qilib olishi va o'zi orqali yuqoridan pastga qarab o'tkazish qobiliyatiga suv o'tkazuvchanlik xossasi deyiladi. Suv o'tkazuvchanlik asosan ikki bosqichdan: shimilish va filtrlanish (sizib o'tish) dan iborat bo'lib, dastlab suv shimilib tuproq to'yinadi, so'ngra suv tuproq qatlamining pastki qismiga ma'lum tezlikda sizib o'tadi. Tuproqning suv bilan to'liq to'yingan holati sharoitida og'irlik kuchi va bosim gradiyenti ta'sirida, suvning pastga qarab harakatlanishiga *filtrasiya* deyiladi. Suv o'tkazuvchanlik tuproqning ma'lum maydoni yuzasidan muayyan vaqtda singib o'tadigan suv hajmi bilan o'lchanadi va odatda mm/soat bilan ifodalanadi. Suv o'tkazuvchanlik tuproqning umumiy kovakligi va uning o'lchamiga bog'liq. Masalan, yengil mexanik tarkibli tuproqlarda yirik g'ovakliklar ko'p bo'lganidan, suv

o'tkazuvchanlik, ham doimo yuqoridir. Og'ir mexanik tarkibli va kesakli changli strukturali tuproqlarda suv o'tkazuvchanlik past. Tuproqning suv o'tkazuvchanligini baholashda N.A.Kachinskiy tavsiya etgan shkaladan foydalanish mumkin. Shunga ko'ra temperaturasi 10 °C va suv bosimi 5 sm bo'lgan sharoitda, tuproqning suv o'tkazuvchanligi quyidagicha baholanadi: agar kuzatishning birinchi soatida 1000 mm dan ko'p suv o'tsa, tuproqning suv o'tkazuvchanligi buzuvchi, 1000 dan 500 mm gacha - g'oyat (ortiqcha) yuqori, 500-100 mm - eng yaxshi, 100-70- yaxshi, 70 dan 30 gacha qoniqarli, 30 mm dan kam - qoniqarsiz hisoblanadi.

**Tuproqning suv ko'tarish qobiliyati** kapillyar kuchlar ta'sirida tuproqning suvni pastdan yuqoriga qarab ko'tarish xossasidir. Tuproqdagi g'ovakliklarning o'lchami 8 mm atrofida bo'lganda kapillyar kuchlar yuzaga keladi. Lekin bu o'lcham 0,1-0,003 mm bo'lganda, kapillyar kuchlar yaxshi ifodalanadi. Undan kichik yo'llarda sekin harakatlanuvchi, birikkan suv bo'ladi. Shuning uchun qumli tuproqlardan qumoq mexanik tarkibli tuproqlarga tomon suvning ko'tarilish tezligi oshib boradi va soz tuproqlarda pasayadi. Suvning maksimal ko'tarilishi (sizot suv sathidan yuqorida) qumli tuproqlarda 0,5-0,7 m, qumoq tuproqlarda 2,5-3,0 m og'ir soz tuproqlarda 4-6 m ni tashkil etadi. Kapillyarlik va tuproqning suv ko'taruvchanligi natijasida sizot suvlari hisobidan o'simliklarni qo'shimcha ravishda suv bilan ta'minlanishi qatorida tuproqda havo yetishmaganligidan moddalarning qayta tiklanishi va tuproq qatlamining sho'rlanish jarayonlari yuzaga keladi. Tuproqda nafaqat sizot suvi bilan bog'liq bo'lgan harakatchan kapillyar-tiralgan suv, balki kapillyar-muallaq nam ham ko'tarilish xususiyatiga ega. Kapillyar yo'llari ko'p bo'lgan strukturasiz tuproqlar harakatchan ko'tariluvchan suvni ko'p bug'lantiradi. Strukturali tuproqlarda esa, yirik agregatlar orasidagi g'ovakliklar bir-biridan ajralib turganidan, kapillyar suv kamroq harakatlanadi. Shuning uchun suv kam bug'lanib, tuproqda nam yaxshi saqlanadi.

**O'simliklar o'zlashtira oladigan tuproq namligi.** Aytilgandek, tuproqdagi mavjud barcha namlik ham o'simlikka o'tadigan holatda bo'lmaydi. Namning bir qismi o'simlik o'zlashtira olmaydigan-foydasiz holda boshqa qismi esa turli darajada o'simlikka o'tadigan holatda bo'ladi. O'simliklarning hayot-faoliyati jarayoni davomida o'zlashtiradigan namlik o'simlik uchun foydali hisoblanadi. O'simlikka o'tadigan suvga samarali namlik deyiladi. Chunki bu suv, hosilning shakllanishi uchun sarflanadi. A.A.Rode o'simliklar uchun qulay bo'lgan (o'zlashtiruvchanligiga ko'ra) tuproqdagi suvning quyidagi kategoriyalarini ajratib ko'rsatadi: o'zlashtirmaydigan zahira, o'zlashtirish juda qiyin, qiyin, o'rtacha, o'zlashtirish oson bo'lgan suvlar. Oson o'zlashtiriladigan suvlarga kapillyar va gravitasion suvlar kiradi. Gigroskopik, maksimal gigroskopik, kimyoviy

bog'langan suvlarni o'simlik mutlaqo o'zlashtira olmaydi va ular tuproqdagi suvning foydasiz (o'lik) zahirasini tashkil etadi. Odatda ildiz tukchalarining so'rish kuchiga nisbatan, tuproqdagi namni ushlab turish uchun sarflanadigan kuch ko'proq bo'lsa, bu namlik o'simlikka o'tmaydi va o'simlik so'liy boshlaydi. Ko'pchilik ekinlar ildizlarining suvni so'rib olish koeffitsiyenti 15 atmosferadan yuqori emas. Tuproqning o'simliklar barqaror so'liy boshlaydigan namlik darajasiga *so'lish namligi* yoki *so'lish koeffitsiyenti* deb ataladi va quruq tuproq og'irligiga nisbatan prosent bilan ifodalanadi. Uning miqdori tuproq mexanik tarkibiga ko'ra o'zgarib turadi. Qumli tuproqlarda so'lish namligi 1-3 foiz, qumloq va yengil qumoq tuproqlarda 3-5, o'rtacha hamda og'ir qumoq tuproqlarda 6-12, soz tuproqlarda 12-18 dan 32 foizni tashkil etadi.

Tuproqning so'lish namligini, odatda maksimal gigroskopiklikni 1,34 yoki 1,50 koeffitsiyentiga ko'paytirish yo'li bilan aniqlanadi. So'lish namligi tuproqning muhim gidrologik konstanti hisoblanadi. So'lish namligiga doir ma'lumotlarni va suvning umumiy miqdorini e'tiborga olib, tuproqdagi foydali namning, ya'ni hosilning shakllanishi uchun ketadigan suvning samarali zahirasini hisoblab topiladi. Samarali namlik miqdori hisoblanayotganda suvning qatlam qalinligini mm da ifodalash qabul qilingan. Shu ko'rinishda undan foydalanish, ya'ni uni yog'inlarga doir ma'lumotlar bilan taqqoslash oson bo'ladi, 1 ga maydondagi suvning har bir mm 10 t suvga to'g'ri keladi. Samarali suvning zahiralari ushbu formula bo'yicha hisoblab topiladi:

$$W = 0,1 \quad h_m \quad h (N - SN)$$

Bu yerda, W - samarali suvning zahirasi, mm; 0,1 - suv qatlamini mm ga aylantirish koeffitsiyenti;  $h_m$  - hajmiy massa, g/sm<sup>3</sup>; h - samarali suvning zahirasi hisoblab aniqlanadigan tuproq qatlamining qalinligi, sm; N - tuproq namligi, mutlaq quruq holatdagi og'irligiga nisbatan foizda; SN - so'lish namligi, mutlaq quruq holdagi og'irligiga nisbatan foiz hisobida. Har bir tuproqning o'simliklar o'zlashtira oladigan o'ziga xos aktiv nam diapazoni (AND) bo'ladi. Sizot suvi chuqur bo'lgan tuproqlarda bu diapazon EKNS (DNS) SN ga, sizot suvi sayoz tuproqlarda esa KNS - SN ga tengdir. Tuproqdagi samarali nam zahirasini baholash shkalasi 30-jadvalda berilgan. A.M.Shulg'in (1967) buyicha tuproqning 1 m qalinligidagi samarali suv zahirasining maqbul ko'rsatkichi o'simliklarning o'sish davrida, ayniqsa nisbatan suv yetishmaydigan davrda, o'rtacha 100 dan 200 mm atrofida bo'ladi.

O'ta ko'p namlik (>250 mm) va yetarli nam bo'lmagan (<60 mm) sharoit ham o'simliklarning o'sib rivojlanishiga salbiy ta'sir etadi va hosil kamayadi.



Samarali nam zahirasini baholash.  
(A.F. Vadyunina, Z.A. Korchagina, 1986)

| Tuproq qatlami qalinligi, sm | Suv zahirasi, mm | Suv zahirasining sifat bahosi |
|------------------------------|------------------|-------------------------------|
| 0 – 20                       | >40              | Yaxshi                        |
|                              | 40 – 20          | Qoniqarli                     |
|                              | <20              | Qoniqarsiz                    |
| 0 – 100                      | >160             | Juda yaxshi                   |
|                              | 160 – 130        | Yaxshi                        |
|                              | 130 – 90         | Qoniqarli                     |
|                              | 90 – 60          | Yomon                         |
|                              | <60              | Juda yomon                    |

**Tuproq namligining ekologik ahamiyati.** O'simliklar tuproqda namning yetishmasligiga ham, shuningdek ortiqcha bo'lishiga ham ta'sirchan. Nam yetishmaganda xujayralar turgor bosimi kamayadi, ularning elastikligi yo'qoladi, barcha biologik jarayonlarning dinamikasi keskin pasayadi, ustisalar orqali karbonat angidridning yutilishi qisqaradi, biomassada ingibitor – moddalar to'planadi – bularning hammasi o'simliklar biologik mahsuldorligining pasayishi yoki to'liq nobud bo'lishiga olib keladi.

Nam ortiq darajada bo'lganda o'simliklarda kislorod almashinishi buziladi, tuproqda esa zaharli zakis birikmalari to'planadi. Ko'pchilik qishloq xo'jalik ekinlarining yaxshi o'sishi va rivojlanishini, shuningdek tuproq va atmosfera o'rtasida gaz almashinuvini yetarli darajada ta'minlash uchun, tuproqdagi havo miqdori, kovakligining 20-40% ga teng bo'lishi kerak. Bunday holat tuproq namligi eng kam (dala) nam sig'imiga nisbatan 60-80% bo'lganda vujudga keladi.

A.A. Rodening ta'kidlashicha, tuproqda saqlanadigan eng kam nam sig'imidan so'lish namligigacha bo'lgan samarali nam o'simliklarning o'sishi va rivojlanishi uchun qulayligi va samaraligi jihatdan bir xil ahamiyatga ega emas. Ushbu oraliq suv bilan ta'minlanish sharoiti bo'yicha ko'pchilik o'simliklar uchun optimal hisoblanadi. Kapillyarlarning uzilish namligidan so'lish namlikkacha o'sishning susayishi kuzatiladi. Optimal namlikning yana boshqa bir ekologik xususiyati ham mavjud: tuproq namligi qancha yuqori bo'lsa, organik moddalar hosil qilish uchun shuncha kam suv kerak bo'ladi.

Namlik past bo'lganda, biomassa hosil qilish uchun ortiqcha namlik sharoitdagiga nisbatan suv ko'p sarf bo'ladi. SN da suvdan foydalanish samarasi nolga teng, chunki uning hammasi transpirasiyaga sarflanadi.

Turli shakldagi suvning o'simliklar uchun qulayligining umumiy bahosi  
31 jadvalda keltirilgan.

31 - jadval

Tuproqdagi suv shakllari, ularning qulayligi va ildizlarga harakatlanish  
yo'llari (Negovelov, Valkov).

| O'simliklar uchun<br>suvning qulayligi                                                          | Harakatchanligi va ildizlarga<br>o'tish yo'llari                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Foydali nam                                                                                     |                                                                                                                                                                                       |
| To'liq nam sig'imidan (TNS) eng kam nam sig'imigacha (EKNS)                                     |                                                                                                                                                                                       |
| Havo yetishmaydigan<br>sharoitdagi oson o'zlash-<br>tiriladigan gravitasion va<br>ortiqcha nam. | Suyuq holatda ildizlarga erkin harakatlanadi, og'irlik<br>kuch ta'sirida tuproqdan oqib chiqib ketishi mumkin.                                                                        |
| Eng kam nam sig'imidan (EKNS) kapillyarlarda suvning uzilib qolish<br>namligigacha (KUN)        |                                                                                                                                                                                       |
| O'rtacha o'zlashtiriladigan<br>tuproq namligi.                                                  | O'rtacha harakatlanadigan, oqmaydi, tuproq<br>tomonidan mustahkam ushlab turiladi. Ildizlarga<br>asosan kapillyarlar va pardalar orqali suyuq shaklda<br>va bug' shaklida ham o'tadi. |
| Kapillyarlardagi suvning uzilib qolish namligidan(KUN) so'lish namlikkacha (SN)                 |                                                                                                                                                                                       |
| Qiyin o'zlashtiriladigan<br>tuproq namligi.                                                     | Qiyin harakatlanadigan, ildizlarga bug' shaklida<br>o'tadi, parda suv shaklida ham harakatlanishi<br>mumkin.                                                                          |
| F o y d a s i z n a m                                                                           |                                                                                                                                                                                       |
| So'lish namlikdan (SN) maksimal gigroskopiklikkacha (MG)                                        |                                                                                                                                                                                       |
| O'zlashtirilmaydigan yoki<br>qiyin o'zlashtiriladigan<br>tuproq namligi.                        | Kuchsiz harakatlanadigan, faqat bug' shaklida<br>harakatlanadi, katta so'rish kuchiga ega ildizlar<br>tomonidan qisman singdiriladi.                                                  |
| Maksimal gigroskopiklikdan (MG) minerallar kristall panjaralaridagi bog'langan<br>suv gacha     |                                                                                                                                                                                       |
| O'simliklar o'zlashtira<br>olmaydigan nam.                                                      | Bug' shaklida kam harakatlanadigan va<br>harakatlanmaydigan nam.                                                                                                                      |

Tuproqning eng muhim ekologik xususiyati uning barqaror so'lish  
namligi yoki so'lish namligi (SN) hisoblanadi. U so'lish koeffitsiyenti bilan  
xarakterlanadi. Uning kattaligi tuproqdagi kolloidlar va loyli minerallarning  
miqdoriga bog'liq. Gumusga boy va og'ir mexanik tarkibli tuproqlar, qumli  
va qumloq tuproqlarga nisbatan o'simliklar so'lish boshlanadigan namlik  
ko'rsatkichining ancha yuqoriligi bilan farqlanadi.

Turli o'simliklar turli namlikda so'liy boshlaydi, ya'ni so'lish namligi  
nafaqat tuproq xossalriga, balki o'simlik turiga ham bog'liq. Ildizlarning so'rish  
qobiliyati o'zlashtiriladigan namlikning pastki chegarasini belgilaydi. Kserofit  
o'simliklar tuproq namligining ancha past ko'rsatkichida so'liy boshlaydi.

Mevali o'simliklar, qumoq va soz tuproqlarda 16-24%, qumli tuproqlarda esa 40% gacha zapas suvdan qo'shimcha foydalanishi kuzatilgan, bunday namlikda esa kungaboqar barglari turg'un so'liy boshlaydi.

Qurg'oqchilikka chidamli o'simliklar tuproq namligining juda chegaralangan zapasi sharoitida ham o'sish imkoniyatiga ega. Masalan, uzumda, faqat maksimal gigroskopiklikka to'g'ri keladigan namlikdagina yoppasiga so'lish alomatlari namoyon bo'ladi.

So'lish namligi tuproq zichligiga bog'liq. Tuproq profili zichlanganda, o'simlik ildizlari kirib borishi mumkin bo'lgan, suv va havo o'tkazadigan kovakliklar miqdori keskin kamayadi. Shu bilan birga, tuproq tomonidan 16 atmosferadan ortiq bosim bilan ushlab turiladigan, foydasiz, harakatlanmaydigan namni saqlaydigan, kovakliklarning miqdori oshadi. Shu sababdan yumshoq va zich tuproqlar so'lish namligi bir xil emas. So'lish namlik zichlik 1,50-1,55 g/sm<sup>3</sup> bo'lganda, 1,11-1,44 g/sm<sup>3</sup> zichlikka nisbatan, 28-30% ko'p.

So'lish namligi foydali namlikning pastki chegrasidir. U, to'g'ridan to'g'ri o'simliklar so'liy boshlaydigan tuproq namligini belgilash bilan aniqlanadi. Shuningdek maksimal gigroskopiklik ko'rsatkichidan ham foydalaniladi:

$$SN = K \cdot MG$$

Bu yerda, MG – maksimal gigroskopiklik; K – o'simliklar va tuproq tipiga bog'liq bo'lgan, so'lish koeffitsiyenti. O'rtacha  $K = 0,7$  og'ir tuproqlar uchun 1,50 va yengil tuproqlar uchun – 1,25 ga barobar.

Namlik EKNS dan yuqori bo'lgan tuproqdagi oshiqcha nam ham nam yetishmagandagi kabi, o'simliklar uchun noqulay. Namlik oshiqcha bo'lgan tuproqlarda havo bo'lmaydi. Atmosferadan o'tadigan, suvda erigan kislorod, ustki va juda yupqa tuproq qatlami tomonidan tez o'zlashtiriladi. Tuproqning o'zida esa metan, vodorod sulfid, karbonat angidrid va boshqa o'simliklar uchun zaharli birikmalar hosil bo'ladi. O'simliklar ma'lum darajada kislorod yetishmasligiga moslashishi mumkin.

Tuproqning suv va havo xossalari uning zichligi va mexanik tarkibiga chambarchas bog'liq. og'ir mexanik tarkib va yuqori zichlikda, o'simliklar qiyin o'zlashtiradigan suv miqdori oshishi hisobiga tuproqda havo hajmi keskin kamayadi.

Turli guruhdagi o'simliklarning normal o'sishi va rivojlanishi uchun tuproq namligining ekologik optimumi bir xil emas. Masalan, choy o'simligi uchun optimal namlik EKNS ga nisbatan 80-90% ni tashkil etadi. Namlik 80% dan pasaysa o'sishi susayadi. Optimal namlik, dala nam sig'imiga nisbatan g'o'za uchun 70-75%, g'alla va ildizmevalilar uchun 55-70%, karam va kartoshka uchun 60-75% va o'tlar uchun 65-80% ni tashkil etadi. Tuproq namligi bu ko'rsatkichlardan pasaysa ekinlarning o'sishi susayadi. Mosh esa EKNS ga nisbatan 50% namlikda ham o'sishi mumkin.

### **Tuproqning suv balansi va uni hisoblash.**

**Tuproqdagi suvning manbalari.** Suv balansi tuproqqa kelib tushayotgan va undan chiqayotgan suv sarfi miqdori bilan belgilanadi. Suv balansi muayyan territorialarda tuproqning ma'lum qatlami uchun hisoblab chiqariladi. Agronomik nuqtai nazardan o'simliklarning ildizi tarqalgan tuproq qatlami (0,5-1 m) uchun suv balansini o'rganish eng maqbul hisoblanadi. Tuproqda to'planadigan suvning muhim va asosiy manbai atmosfera yog'inlaridir. Bu yog'inlarning hammasi ham yer yuzasiga tushib, tuproqqa singmaydi. Yaxshi bo'liq bo'lib o'sadigan o'simlik qoplami yuzasida 2-3 mm ga qadarli yomg'ir suvlari ushlanib qolinishi mumkin. Odatda bir kecha kunduzda 5 mm dan kam yog'adigan yomg'ir suvi tuproq yuzasini juda oz miqdorda namlaydi. Ana shunday namni o'simlik kam o'zlashtira oladi va tuproq tez bug'latib yuboradi. Yillik miqdoriga nisbatan kam samarali yog'inlar miqdori ko'pincha 30-40 foizni tashkil etadi. Aksariyat maydonlarda yerga tushayotgan atmosfera yog'inlari qor shaklida bo'ladi. Qator rayonlarda yerdagi suvning bu manbai muhim ahamiyatga ega. Chunki qish davomida tushadigan yog'inlar barcha mavsumdagiga nisbatan ko'p. Shimoliy rayonlarda barqaror saqlanadigan qor qoplami o'rtacha 60 sm ga yetadi. Sizot suvlari yaqin joylashgan sharoitda kapillyar yo'llar orqali ko'tarilayotgan suv ham tuproqdagi qo'shimcha nam manbai hisoblanadi. Tuproqning yuqori qatlamlari, shuningdek suv bug'larining kondensasiyasi (quyuqlashuvi) hisobidan to'planadigan nam bilan ham boyib boradi. Suv bug'larining kondensasiyasi odatda havo va tuproq harorati yuqori bo'lgan sharoitda yuzaga keladi. Kondensasiya suvlari, ayniqsa cho'l zonasining qumli va shag'alli toshloq yerlarida ko'p to'planib tuproqdagi nam zahirasining muhim qismidir. B.P.Orlov ma'lumoticha, Qarshi cho'lidagi qumli tuproqlarda kondensasiya suvlari miqdori yiliga o'rtacha 60 mm ni tashkil etadi.

Tog' yonbag'irlarining pastki qismlarida to'planadigan suv ham, qo'shimcha nam hisoblanadi. Nam to'planishida tuproqning ichki oqimi, ya'ni suv to'sar qatlam yuzasidan nishablik bo'ylab harakat etayotgan suv ham suv zahirasini hosil qiladi. Sug'orib dehqonchilik qilinadigan rayonlarda tabiiy sharoitlardan tashqari, sug'orish natijasida tuproqda nam ko'p to'planadi. Bu nam tuproqdagi namning sun'iy to'planadigan manbaidir.

**Tuproqdagi namning sarfi.** Tuproq yuzasiga tushadigan va singib to'planadigan nam asosan quyidagi omillar: 1) suvning yuza oqimi va tushgan qorning uchirib olib ketilishi; 2) tuproqning ichki suv oqimi; 3) tuproqdan namning bug'lanishi; 4) o'simliklardan namning bug'lanishi, (transpirasiyasi) natijasida sarf bo'ladi. Atmosferadan tushadigan suv nishab joylarda singib ketishga ulgurmagan vaqtda, yuza oqim yuzaga keladi. Yuza oqim natijasida suvning tuproqdagi sarfi joyning qiyaligiga, tushayotgan yog'in intensivligiga, tuproqning suv o'tkazuvchanligiga va o'simliklar

qoplamiga bog'liq. Qorning ochiq joylardan shamol ta'sirida uchirilib ketilishi natijasida ko'p nam yo'qoladi. Ayniqsa o'rmonlari kam bo'lgan va relyefi notekis rayonlarda bu hodisa jadallashadi. Ihota daraxtzorlari bo'lmagan dalalardan, ba'zan 50 foizdan ko'p qor uchirilib olib ketiladi. Tuproqdagi suvning ichki oqimi, ya'ni nishablik bo'yicha tuproq qatlamlaridagi suvning oqib ketishi natijasida ham ancha nam yo'qoladi. Quruq kelgan yillarning bahor mavsumida, uning qimmati 10-20 mm ni, seryog'in yillarda (bahor, yoz davrlarida) 150 mm ni tashkil etadi. Tuproqdagi namning eng ko'p sarflanishi tuproq yuzasidan bug'lanish (fizik bug'lanish) va o'simlik qoplami orqali bug'lanish (transpirasiya) natijasida yuzaga keladi. O'simliklar orqali bug'lanishni foydali, fizik bug'lanishni esa foydasiz bug'lanish deyiladi. O'simlik qoplami bo'lgan tuproq yuzasidagi fizik bug'lanishni transpirasiya va o'simliklarning yer yuzasi organlaridan bo'ladigan bug'lanish miqdorini alohida aniqlash qiyin bo'lganidan, odatda bug'lanishning umumiy miqdori aniqlanadi va unga evakotranspirasiya deyiladi. Fizikaviy bug'lanish natijasida tuproq 0-20 sm qalinlikkacha quriydi, qurg'oqchilik yillarida 0-40 sm va hatto 0-50 sm ni tashkil etadi.

Fizik bug'lanish o'simlik qoplamiga bog'lik. O'simliklar yaxshi va qalin o'sadigan maydonlarda tuproqdagi nam kam bug'lanadi. G'alla ekilgan dalalarda yozdagi fizik bug'lanish umumiy bug'lanishning 40-70, chopiq talab ekinlar bo'lganda 70-80 va o't-o'lanlar yaxshi rivojlangan maydonlarda esa 10-20 foizni tashkil etadi.

Transpirasiya natijasida tuproqdagi namning ancha qismi sarflanadi. Tuproqdan bug'lanib ketayotgan umumiy namning deyarli yarmi o'simliklarga to'g'ri keladi. Ayniqsa vegetasiya davrida fizik bug'lanishga nisbatan o'simliklar ancha ko'p nam bug'lantiradi. Sug'oriladigan va tuproqda nam to'planadigan sharoitda yaxshi rivojlangan o'simlik qoplami bir kecha kunduzda 10 mmgacha namni bug'lantirishi mumkin. Sug'orilmaydigan joylarda, bu ko'rsatkich, nihoyatda kam (mm ning undan bir ulushi) bo'ladi. G.N.Visoskiy yillik yog'in miqdorining umumiy yig'indisi va shu davrdagi bug'lanish ko'rsatkichlarini taqqoslab, turli tabiiy zonalar uchun taxminan namlanish koeffitsiyenti (NK) ni aniqlagan. NK – muayyan davrda yog'inlar umumiy miqdorining bug'lanish yig'indisiga bo'lgan nisbati. Olim ko'rsatishicha, NK o'rmon zonasida - 1,33, o'rmon-dashtda - 1,00, dashtda - 0,67, quruq dasht zonasida - 0,33 ga barobar.

Namning kirimi va safiga ko'ra tuproqning suv balansi A.A.Rode bo'yicha quyidagicha formula asosida aniqlanishi mumkin:

$$V_1 - V_0 = (Osp + PGV + PPr + VPPr + K) - (I + D + OGV + Po + PVO)$$

bunda:  $V_0$  - davr boshida tuproqdagi nam zahirasi,  $V_1$  - o'rganilayotgan davr oxirida tuproqdagi nam zahirasi; Osp tuproq yuzasiga tushadigan yog'ingarchilik miqdori; PGV sizot suvlaridan tuproqqa keladigan nam miqdori; PPr - o'rganilayotgan maydonda tuproq yuzasiga keladigan suv

oqimi miqdori; VPPr - shu tuproqqa sizib keladigan ichki nam oqimi miqdori; K - atmosferadan tuproqqa kiradigan va kondensatlanadigan bug'simon nam miqdori; I - tuproqdan fizik bug'lanadigan nam miqdori; D - desuksiya - tuproqdan o'simliklar so'rib oladigan suv miqdori (suv balansi tuzilayotgan davr uchun); OGV - tuproqdan sizot suvlariga oqib o'tadigan suv miqdori; PO - suvning yuza oqimi miqdori; PVO - tuproqdagi ichki suvning oqib ketish miqdori. Sug'oriladigan dehqonchilik rayonlaridagi tuproqlar uchun, bu formulaning kirim qismiga sug'orish tufayli to'planadigan suv miqdori ham qo'shiladi. Sug'oriladigan tuproqlarning suv balansi umuman sug'orish rejimiga ta'sir qiladi: iqlim zonolari, gidromodul rayonlar va gidrogeologik sharoitlarga qarab kirim va sarf qismlari o'zgarishi bilan suv balansi ham o'zgarib turadi.

Sug'oriladigan tuproqning suv balansi beriladigan suv miqdori (kirim) va sarf qismlaridan tashkil topadi. Kirim qismiga ekinlar sug'oriladigan suv, yer osti suvlari, yog'in suvlari va boshqa uchastkalardan oqib keladigan suvlar kiradi. Sarf qismi transpirasiya, bug'lanishga, tuproqqa singishga, yer osti suvlari bilan qo'shib ketish va boshqa maydonlarga sarf bo'ladigan suvdan iborat.

Tenglamadagi barcha miqdor ko'rsatkichlari mm bilan ifodalanadi. Suv balansi istalgan davr uchun tuzilishi mumkin, ammo ko'pincha yillik suv balansidan foydalanish qulaydir. Agar tuproqdagi ichki suvning oqib kelishi bilan oqib ketishini barobar deb olinsa, tuproq suv balansini quyidagi, soddalashtirilgan formuladan foydalanib hisoblash qulay:

$$V_1 - V_0 = O_s - R_d$$

bunda:  $V_1$  va  $V_0$  ko'rsatkichlari avvalgi formulada berilgan;  $O_s$  atmosfera yog'inlarining umumiy miqdori;  $R_d$  sarf bo'lgan namning umumiy miqdori (evakotranspirasiya, sizot suvlariga oqib ketadigan suvning umumiy yig'indisi). Tabiiy-iqlim va boshqa sharoitlarga ko'ra davr oxiridagi suv zahirasi ( $V_1$ ) ma'lum konkret yil kuzatishlarida dastlabki ( $V_0$ ) zahirasi nisbatan ko'p yoki oz bo'lishi mumkin. Suv balansi tabiiy sharoitlar va sun'iy faktorlar ta'sirida yil davomida o'zgarib turadi. Agar yil oxirida tuproqda suv zahirasi ko'paysa, suv balansi musbat, aksincha kamaysa manfiy bo'ladi. Tuproqdagi nam kirimi va sarfi barobar bo'lsa, suv balansi nolga teng bo'ladi.

Demak, har bir konkret rayon sharoitida tuproqning suv balansini o'rganish katta amaliy ahamiyatga ega.

**Tuproqning suv rejimi tiplari.** Tuproqda suvning to'planishi, uning harakati va fizik holatining o'zgarishi, tuproq qatlamlarida ushlanib turilishi hamda sarfi kabi barcha hodisalar yig'indisiga tuproqning suv rejimi deyiladi. Bu hodisalar (suv rejimi elementlari) ning miqdoriy ko'rsatkichlari (tuproq nomi harakatining asosiy yo'nalishi va tuproq namligining o'zgarish chegarasi) ga ko'ra tuproq suv rejimining turli tiplari yuzaga keladi.

Tuproqning suv rejimi miqdor jihatdan suv balansi orqali ifodalanadi. Tuproqdagi muayyan suv rejimining yuzaga kelishi suv balansining kirim va sarfi qismlari bilan bog'liq. Bu esa o'z navbatida joyning iqlim sharoitlari, o'simliklari, tuproq-gruntlarning suv xossalriga, relyef sharoitlariga, sizot suvlarining chuqurligiga va tuproqdagi doimiy muzlagan qatlam ta'siriga hamda insonlarning ishlab chiqarish faoliyatiga bog'liq. Tuproqning suv rejimi va uning tiplari haqidagi ta'limot asoschisi akademik N.G.Visoskiydir. U suv rejimining yuviladigan (permasid), davriy yuviladigan, yuvilmaydigan (impermasid) va terlaydigan (ekssudasion) kabi tiplarini ajratishni tavsiya etadi. G.N.Visoskiy qarashlarini rivojlantirib A.A.Rode ikki yangi tipdagi - muzlaydigan va irrigasion suv rejimlarini qo'shimcha qilib kiritdi hamda barcha tiplarni 16 tipchaga ajratdi. Quyida tuproq suv rejiminining asosiy tiplariga qisqacha xarakteristika beriladi.

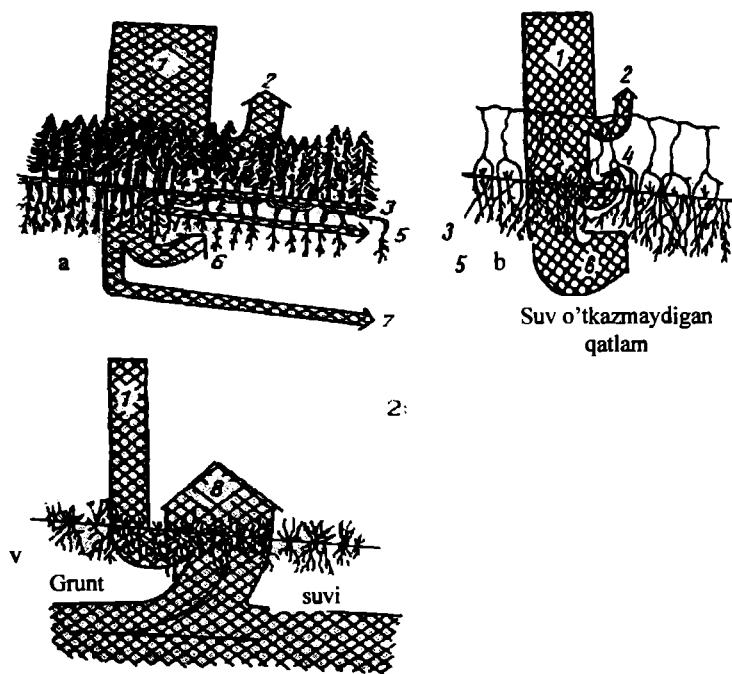
1. M u z l a y d i g a n t i p. Abadiy muzlikli o'lka, nohiyalarda tarqalgan. Yoz faslida yer yuza qatlami biroz eriydi, ammo uning pastki qismi deyarli erimaganligi sababli, suvni o'tkazmaydi. Natijada muzlagan suvto'sar qatlam ustida suv to'planadi hamda bug'lanish kam bo'lganidan, tuproqda o'ta namlik yuzaga keladi. Vegetasiya davrining asosiy qismida, tuproqning erigan qatlami suv bilan to'yinib turgan bo'ladi.

2. Y u v i l a d i g a n t i p (NK>1) - atmosfera yog'inlarining o'rtacha miqdori bug'lanishga nisbatan ko'p bo'ladigan o'rmon-o'tloq zonasi (podzol-botqoq va botqoq tuproqlar) va sernam subtropik viloyatlari tuprog'iga xos. Atmosfera yog'inlari bilan tuproq har yili sizot suvlarigacha namlanadi va qisman ana shu suvlarga qo'shiladi. Tuproqning pastki qatlamiga singib o'tayotgan suv tuproqdagi turli birikmalar, jumladan oziq moddalarni o'zi bilan yuvib ketadi. Shuning uchun ham bu xildagi suv rejimi yuviladigan tip deyiladi (26a-rasm).

3. D a v r i y y u v i l a d i g a n t i p (NK-1, ba'zan 1,2-0,8 gacha o'zgarib turadi). Tuproqning sizot suvlariga qadarli yuvilishi davriy bo'lib, faqat atmosfera yog'inlari miqdori bug'lanishga nisbatan ko'p bo'lgan yillardagina ro'y beradi. Sizot suvlari sathi, kapillyar kayma odatda o'simlik ildiz sistemasi tarqaladigan qatlamdan pastda bo'ladi. Yuqori namlik natijasida tuproqning yuvilishi bir necha yil davomida (davriy) 1-2 marta bo'lib turadi. Bu tipdagi suv rejimi o'rmon dasht (o'rmon sur tusli tuproqlari) va shimoliy qora tuproqlar (podzollashgan va ishqorsizlangan qora tuproqlar) zonalari uchun xarakterli.

4. Y u v i l m a y d i g a n t i p (NK<1). Bunday tipdagi suv rejimida tuproq -grunt qatlamlari sizot suviga qadarli hyech qachon yuvilmaydi. Demak, yog'inlar hisobidagi namlik tuproqning yuqori qatlamlarida to'planib, sizot suviga qadar yetib bormaydi (26b-rasm). Atmosfera yog'inlari tufayli namlangan qatlam bilan sizot suvi joylashgan gorizont

oralig'ida deyarli quruq, ko'pincha so'lish namligi miqdoriga yaqin nam qatlam bo'ladi (G.N.Visoskiy bo'yicha "o'lik" gorizont).



26-rasm. Turli suv rejimi tipidagi suv balansining nam aylanish sxematik tasviri (A.A.Rode bo'yicha)

a- yuviladigan tipdagi suv rejimi; b- yuvilmaydigan tipdagi suv rejimi;  
v-terlaydigan tipdagi suv rejimi.

- 1- atmosfera yog'inlari; 2- shox shabbalarda tutib qolingana nam miqdori; 3- yer yuzasidan oqib ketgan suv; 4- fizik bug'lanish; 5-tuproq ichidagi suv oqimi;  
6- o'simliklar tomonidan so'rib olingan suv (desuksiya, butun davr mobaynida o'simliklar olgan suv); 7- grunt suv oqimi; 8- bug'lanish va desuksiya.

Shunday qilib, tuproqning yuqori qatlamlaridagi moddalar yuvilib, sizot suvigacha yetib bormaydi. Yuvilmaydigan suv rejimi quruq iqlimli va sizot suvlari chuqur joylashgan dasht, quruq dasht va cho'l zonalaridagi qora tuproq, kashtan, qo'ng'ir tusli tuproq, bo'z tuproqlar va sur qo'ng'ir tusli tuproqlar uchun xarakterli. Sanab o'tilgan tuproq qatorlari bo'yicha



atmosfera yog'inlari kamayib, bug'lanish esa oshib boradi hamda namlanish koeffitsiyenti 0,6 dan 0,1 gacha kamayadi. Tuproq-grunt qatlamlaridagi nam aylanishi 4 m (dasht qora tuproqlari) dan 1 m gacha (cho'l-dasht, cho'l tuproq lari) bo'ladi. Bahor mavsumida tuproqda to'plangan nam zahirasi transpirasiyaga va fizik bug'lanishga sarflanib, kuzga borib esa juda kam qoladi, chalacho'l va cho'l zonalarida yerlarni sug'ormasdan turib, dehqonchilik qilib bo'lmaydi.

5. **Terlaydigan tip** ( $NK < 1$ ). Chala cho'l va cho'l zonalarining sizot suvlari yaqin bo'lgan sharoitda terlaydigan suv rejimi yuzaga keladi (26v- rasm). Kapillyarlar orqali ko'tarilayotgan suv fizik bug'lanib, tuproq go'yo terlagandek bo'lib turadi. Tuproq va o'simlikdan bug'lanayotgan suv miqdori, tushayotgan atmosfera yog'iniga nisbatan ancha ko'p bo'ladi. Sizot suvlari minerallashtirishda tuproqda suvdan oson eriydigan tuzlar to'planib, yer sho'rlanadi. Yer osti suvlari chuchuk bo'lsa ona jins tarkibida tuz bo'lmasada, mergellanish hamda gleylanish jarayonlari kechadi.

6. **Irrigatsion tip**. Sug'orib dehqonchilik qilinadigan sharoitda tuproqning qo'shimcha ravishda namlanishi natijasida ro'y beradi. O'sish davrida tuproqning ko'plab marotaba namlanishi - bu tipdagi suv rejimining muhim xususiyatidir. Sug'orishning turli davrlarida har xil tipdagi suv rejimi tiplari yuzaga keladi. Sug'orilayotgan davrda dastlab yuviladigan tip shakllanib, keyin yuvilmaydigan va terlaydigan suv rejimlari bilan almashinadi, natijada tuproqda namning davriy ko'tarilib va pasayib turishi yuzaga keladi. Tuproqning suv rejimi qishloq xo'jalik maydonlarida turli agrotexnik va agromeliorativ tadbirlar sistemasini amalga oshirish natijasida boshqarilib turiladi.

**Tuproqning suv rejimini boshqarish va yaxshilash tadbirlari.** Qishloq xo'jaligini intensivlashtirishning asosiy vositasi tuproqlarni melioratsiyalashdir. Meliorasiya tuproq holatini yaxshilaydi, uning unumdorligini oshiradi. Meliorasiya loyihalari amalda qo'llanilayotganda tuproqning suv rejimlarining tiplari albatta e'tiborga olinadi. O'simliklarning suv bilan ta'minlanib turilish sharoitlarini yaxshilash uchun qator kompleks tadbirlar olib boriladi. Tuproq suv balansi kirim va ayniqsa sarflanish qismini sun'iy ravishda o'zgartirish natijasida tuproqdagi umumiy va samarali suv zahirasi miqdoriga keskin ta'sir etish mumkin. Bu o'z navbatida qishloq xo'jalik ekinlaridan yuqori va barqaror hosil olishni ta'minlaydi. Tuproqning suv rejimini tartibga solib turish tadbirlari, joyning iqlim va tuproq sharoitlariga va shuningdek, o'stirilayotgan ekinlarning suvga bo'lgan talabiga asoslangan. O'simliklarning o'sib rivojlanishi uchun maqbul sharoit yaratish uchun, tuproqda to'planadigan namlik miqdori bilan uning transpirasiya va fizik bug'lanishga ketadigan sarfini barobarlashtirishga, ya'ni namlanish koeffitsiyenti qiymatining birga yaqin bo'lishiga erishish

kerak. Tuproqning suv rejimini tartibga solish tadbirlari har bir tuproq-iqlim sharoiti uchun o'ziga xos xususiyatlarga ega. Nami yetarli va ortiqcha bo'lgan zonaning suv kam oqib ketadigan territorialarida suv rejimini yaxshilash tadbirlari, suv to'planib qoladigan mikro va mezopastliklarni tekislashga qaratilgan bo'ladi. Botqoq va botqoqlangan tuproqlar suv rejimini yaxshilash uchun, quritish meliorasiyasi tadbirlari o'tkazilib, jumladan, yopiq drenajlar yoki oshiqcha suvni chiqarib yuborish uchun, ochiq drenajlar barpo qilinadi. Tuproqni madaniylashtirishning barcha tadbirlari, jumladan, tuproqning chuqur haydalma qatlamini yaratish, uning struktura holatini yaxshilash, umumiy kovakligini oshirish, haydalma osti zich qatlamini yumshatish kabilar tuproqning nam sig'imini oshiradi va o'simliklarning ildizlari tarqaladigan qatlamdagi samarali suv zahirasini ko'proq yaratish va saqlab qolish imkonini beradi. Namlik barqaror bo'lmagan va qurg'oqchilik rayonlarida tuproqning suv rejimini tartibga solish tadbirlari yerda ko'proq nam to'plash va undan samarali foydalanishga qaratilgan bo'ladi. Tuproqdagi namni saqlab qolishda dala ihotada daraxtzorlarining roli nihoyatda katta. O'rmon polosalari qishda daladan qorni uchirib ketishdan saqlab qoladi va yerda ko'proq nam zahirasini yaratilishiga imkon beradi. Lalmikor nohiyada o'rmon ihotada daraxtzorlari ta'sirida har bir gektar maydonda qo'shimcha ravishda 40-50 mm gacha nam to'planadi. Tuproqning suv rejimini yaxshilashda toza shudgor, ayniqsa, qora shudgorning roli katta. Bahorda tuproqni yuza yumshatish yoki baronalash yo'li bilan namni yopib ketish tadbiri namning befoйда fizik bug'lanishidan saqlab qoladi.

Sabzavotchilikda yerda ko'proq nam to'plash maqsadida turli materiallardan foydalanib, mulchalash usulidan keng foydalaniladi. Cho'l-dasht va cho'l zonalarida tuproq suv rejimini yaxshilashning asosiy usullaridan biri sug'orishdir. Sug'orilayotgan maydonlarda tuproqning qayta sho'rlanishini oldini olishda dalaga taralayotgan suvning samarasiz yo'qolishiga qarshi chora ko'rish kerak.

Turli tabiiy zonalarda o'simliklarning nam bilan ta'minlab turilishini yaxshilashdagi kompleks tadbirlar sistemasida, tuproqning fizik xossalarini va struktura holatini muntazam yaxshilab borish ham muhim rol o'ynaydi.

### **Mustaqil ishlash uchun savollar**

1. Tuproqdagi jarayonlar va o'simliklar o'sishida suvning ahamiyatini tushuntiring?
2. Tuproqda qanday suv kategoriyalari va shakllari ajratiladi va ularning o'simliklarga qulayligi qanday?
3. Sizot suvlarining tuproq sho'rlanishiga ta'siri qanday?
4. Tuproq suv xossalarining tavsifini bering, ularning ahamiyati qanday?

5. Tuproqning mexanik tarkibi, strukturalilik va gumusli holati, singdirilgan kationlar tarkibi uning suv xossalariga qanday ta'sir etadi?

6. Tuproqdagi foydali va foydasiz namliklar, ularning kategoriyalari va ularni qanday hisoblash mumkin?

7. Tuproqning suv balansi, uni belgilaydigan omillar qanday?

8. Tuproqdagi namning sarfi qanday omillardan iborat?

9. Fizik bug'lanish, transpirasiya va evakotranspirasiya deganda nimani tushunasiz?

10. Suv rejimi deganda nimani tushinasiz va u qanday omillarga bog'liq?

11. Suv rejimi qanday tiplarga ajratiladi va ularni tavsiflang?

## **XV – BOB. TUPROQ ERITMASI VA TUPROQDAGI OKSIDLANISH VA QAYTARILISH JARAYONLARI**

**Tuproq eritmasining vujudga kelishi.** Tuproqning suyuq fazasi yoki tuproq eritmasi - tuproqning eng muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Tuproqqa kelib tushadigan yomg'ir suvlari tarkibida doim ma'lum miqdorda erigan moddalar, atmosfera gazlari ( $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $N_2$ ,  $NH_3$  va boshqalar), shuningdek havo changlaridagi turli birikmalar saqlangan bo'ladi. Tuproqning qattiq fazasi bilan o'zaro ta'sirda bo'lgan bu suvlar, tuproq tarkibidagi moddalarni eritadi. Shuning uchun ham tuproq namligining kimyoviy tarkibi juda murakkab va o'zgaruvchandir.

Demak, tuproq eritmasi o'zining tarkibida erigan tuzlar, organik-mineral, organik birikmalar va turli gazlar saqlovchi hamda eng nozik kolloid zollari aralashgan tuproq suvi hisoblanadi. V.I.Vernadskiy tuproq eritmasini tabiiy suvlarning eng muhim kategoriyasi jumlasiga kiritib, "hayotning asosiy substrati", "biosfera mexanizmining muhim elementi" deb ta'kidlaydi. Tuproq eritmasi tuproq paydo bo'lish jarayonlarida va unumdorligida nihoyatda katta ahamiyatga ega. Tuproq eritmasi tuproqdagi mineral va organik moddalarning o'zgarish (parchalanish va sintezlanish) jarayonlarida qatnashadi, uning ta'sirida tuproq profilida turli moddalarning to'planishi yuzaga keladi. O'simliklar va mikroorganizmlar oziqlanishining asosiy manbai hisoblanadi. Shuning uchun ham tuproq eritmasining tarkibi, xossalari va dinamikasini o'rganish muhim vazifalardan biridir. Kimyoviy va mustahkam birikkan suvlar (gigroskopik va qisman maksimal gigroskopik suv) tuproq suvining moddalarni eritmaydigan qismini tashkil etadi. Shuning uchun ham bu namlik turlari tuproq eritmasi jumlasiga kirmaydi. Shuningdek, gravitasion suvlar ham tuproq profilidagi kovakliklardan tezgina oqib, singib o'tib ketganligi sababli tuproqlarga xos bo'lgan eritmaga o'tishga ulgurmaydi. Shunday qilib, tuproq eritmasi kapillyar suvlar, bo'sh va nisbatan mustahkam birikkan tuproq suvlarining barcha kategoriyalarini o'z ichiga oladi.

**Tuproq eritmasini ajratib olish usullari.** Tuproq eritmasini o'rganish maqsadida uni ajratib olishning qator usullaridan foydalaniladi. Jumladan, katta bosimli presslar yordamida tuproq eritmasini siqib, ajratib olish usuli, sentrifuga yordamida ajratish yoki boshqa bir suyuqlik bilan siqib chiqarish usullari ishlatiladi. Ajratib olinadigan tuproq eritmasining miqdori tuproqning suv saqlab tura olish qobiliyati hamda namlanish darajasiga bog'liq. Tuproq namligi, uning to'liq nam sig'imiga yaqin bo'lganda, sentrifuga usulidan foydalanib tuproq eritmasi ajratib olinadi. Boshqa bir eritma yordamida eritmani siqib chiqarish maqsadida ko'pincha etil spiritidan foydalaniladi. Tuproqshunoslikda tuproqning suyuq fazasini ajratib olishda

lizimetr usuli keng qo'llaniladi. Bu usul ma'lum tuproq qatlamidan singib o'tayotgan yomg'ir va boshqa suvlarni maxsus idish to'plagich (priyomnik) larda yig'ib olib, o'rganishga asoslangan. Lizimetr usulidan tuproqlarning eng ko'p tabiiy namlangan davrlardagina foydalaniladi. Tuproq eritmasining ba'zi xossalari suvli so'rim analizi usulidan foydalanib ham o'rganish mumkin. Ammo suvli so'rim tarkibi tuproq eritmasidan ancha farq qiladi va bu eritmaning tarkibi, xossalari haqida to'liq tasavvur bermaydi. Keyingi yillarda tuproq eritmasidagi vodorod ionlari (pH), natriy ionlari va eritmaning elektr o'tkazuvchanligi hamda oksidlanish-qaytarilish potentsiallari tabiiy sharoitda bevosita tuproqning o'zida o'rganilmoqda. Buning uchun potensiometriki, jumladan ionometrik usullardan foydalanib, tuproq eritmasidagi ionlar tarkibini aniqlash yaxshi samara beradi.

**Tuproq eritmasining tarkibi va konsentrasiyasi.** Tuproq eritmasining tarkibi va konsentrasiyasi juda murakkab bo'lib, uning yuzaga kelishida ko'plab jarayonlar ishtirok etadi. Tuproq eritmasining tarkibi atmosfera yog'inlarining miqdori va tarkibiga, tuproq qattiq va gazsimon fazalariga, o'simliklar qoldiqlarining tarkibi va miqdoriga, mezofauna hamda mikroorganizmlarning faoliyati singari omillarga bog'liq. Yuqorida ko'rsatilgan jarayonlarning borish sur'ati va yo'nalishi mavsumiy o'zgarish xarakteriga ega bo'lganligidan tuproq eritmasining tarkibi ham juda o'zgaruvchandir.

Tuproq eritmasining konsentrasiyasi uncha yuqori bo'lmasdan, odatda, 1 l eritmada erigan moddalar miqdori bir necha grammadan oshmaydi. Ammo sho'rlangan tuproqlardagi suvda eriydigan moddalar miqdori bir litrda o'nlab va hatto yuzlab grammni tashkil etadi. Tuproq eritmasi tarkibidagi mineral va organik-mineral moddalar odatda ionlar, molekularlar va kolloidlar shaklida saqlangan bo'ladi. Bundan tashqari, tuproq eritmasi tarkibida  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ , singari erigan gazlar ishtirok etadi. Tuproq eritmasi tarkibida mineral birikmalarning anionlaridan:  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$  va kationlaridan:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{H}^+$  singarilar bo'ladi. Shuningdek, kuchli nordon tuproqlarda  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ , botqoqlangan tuproqlarda esa  $\text{Fe}^{2+}$  bo'lishi mumkin. Tuproq eritmasi tarkibida organik birikmalardan organik qoldiqlarning suvda oson eriydigan moddalari va ularning parchalanish mahsulotlari, o'simlik va mikroorganizmlarning hayot-faoliyati mahsulotlari shuningdek gumus moddalar bo'lishi mumkin. Organik-mineral birikmalar asosan kislota tabiatli turli organik birikmalarning ko'p valentli kationlar bilan birgalikdagi kompleksidan iboratdir. Turli tuproqlarning eritmasi tarkibidagi mineral va organik moddalar nisbati har xil.

Tuproq eritmasidagi kolloidli - eruvchi moddalar kremniy kislota va temir, alyuminiy oksidlari hamda organik va organik-mineral birikmalarning zollaridan tashkil topgan. Tuproq eritmasidagi moddalar tarkibi muayyan

tuproqlarning genetik qatlamlari bo'yicha ham keskin o'zgaradi. Tuproq eritmasida mavjud bo'lgan anionlardan  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , fosfor anionlari ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ) o'simliklarning hayot faoliyatida muhim ahamiyatga ega. Sho'rlangan tuproqlarning eritmasida  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ , ko'p saqlanadi. Tuproq eritmasining reaksiyasi aktual yoki aktiv kislotali yoki ishqoriy xarakterga ega bo'lib, tuproqda kechadigan kimyoviy, fizik-kimyoviy va biologik jarayonlarning borishiga, shuningdek, o'simliklarning o'sib, rivojlanishiga katta ta'sir etadi. Tuproq eritmasining osmotik bosimi o'simliklar hayotida muhim ahamiyatga ega. Osmotik bosim tuproq eritmasining konsentrasiyasiga va unda erigan moddalarning dissosilanish darajasiga bog'liq. Tuproq eritmasidagi eng yuqori osmotik bosim sho'rxoklarda bo'ladi. (32-jadval). Tuproq eritmasining osmotik bosimi juda o'zgaruvchandir. Osmotik bosim atmosfera yoki Paskal (Pa) bilan ifodalanadi (1 atmosfera  $1,01 \cdot 10^5$  Pa ga teng). S.S.Kolotovanning Farg'ona vodiysida o'tkazgan tadqiqotlari asosida, ekin ekiladigan yerlar tuproq eritmasining osmotik bosimi 1,37, sho'rxoklarda esa 24, 39 atm.atrofida ekanligi aniqlangan. Eritmaning bosimi mavsumlarga ko'ra ham o'zgaradi. Eritmaning bosimi 2-3 atm. bo'lganda madaniy ekinlarning oziqlanishi uchun mo'tadil sharoit yaratiladi. Ko'pchilik tuproqlar eritmasining osmotik bosimi 1-3 atm.atrofida bo'ladi.

#### **Tuproq eritmasining o'simliklar oziqlanishidagi ahamiyati.**

Tuproq eritmasi ilgari aytilgandek, o'simliklarning oziqlanishida va umumiy hayot faoliyatida juda katta rol o'ynaydi. Shuning uchun ham akademik V.V.Visoskiy tuproq eritmasini organizmdagi qon bilan tenglashtirgan edi.

32-jadval

Tuproq eritmasidagi tuzlar konsentrasiyasining osmotik bosimga bog'liqligi (I.Jiyemuratov, 1968)

| Sho'rlanish darajasi |                    |                    |                    |                    |                    |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Kuchsiz              |                    | O'rtacha           |                    | Kuchli             |                    |
| Quruq qoldiq (g-l)   | Osmotik bosim, atm | Quruq qoldiq (g-l) | Osmotik bosim, atm | Quruq qoldiq (g-l) | Osmotik bosim, atm |
| 1,20                 | 0,90               | 5,76               | 2,76               | 9,96               | 5,12               |
| 2,55                 | 0,96               | 8,17               | 3,47               | 20,58              | 7,46               |
| 3,86                 | 1,42               | 13,66              | 4,57               | 24,03              | 9,27               |
| 5,52                 | 1,76               | 15,85              | 5,90               | 35,68              | 14,3               |
| 7,20                 | 2,44               | 21,08              | 6,50               | 52,51              | 20,95              |

Tuproq eritmasi tarkibi va konsentrasiyasining keskin o'zgarishi o'simliklar suv va oziqlanish rejimlarining buzilishiga olib keladi. Bu o'z

navbatida o'simliklarning o'sib rivojlanishiga va hosildorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun ham insonlar o'zining qishloq xo'jalik ishlab chiqarishdagi faoliyatida yerga turli vositalar bilan ta'sir etib, tuproq eritmasi tarkibini mo'tadil holda saqlashga harakat etishadi. Tuproqni sug'orish va zahini qochirish usullari, unda maqbul suv va havo rejimlarini yaratish bilan birga, tuproq eritmasining juda yuqori bo'lgan konsentrasiyasini kamaytirish va shuningdek o'simliklar uchun zararli hisoblangan temir II oksidi birikmalarining miqdorini pasaytirish imkonini beradi. Turli o'g'itlarni qo'llanish tuproq eritmasidagi biofil elementlarining ma'lum miqdorda bo'lishini ta'minlaydi. O'simliklarning oziqlanishida tuproq eritmasining osmotik bosimi katta rol o'ynaydi. Agar tuproq eritmasining osmotik bosimi o'simliklar hujayrasi sharbati osmotik bosimiga teng yoki undan yuqori bo'lsa, o'simliklarga suvning o'tishi to'xtaydi. Tuproq eritmasidagi osmotik bosimning ko'payishi natijasida qishloq xo'jalik ekinlarining normal rivojlanishi buziladi. Sho'rlangan tuproqlarda osmotik bosim yuqori bo'ladi. O'rtacha sho'rlangan tuproqlarda 30-40 MPa, kuchli sho'rlangan tuproqlarda 50-60 MPa. Tuproq eritmasining konsentrasiyasi 20-50 g/l bo'lganda osmotik bosim 150-260 MPa gacha oshadi va namning o'simlikka o'tishi to'xtaydi. Bunda eritmaning tarkibi muhim rol o'ynaydi. Jumladan, sulfatli sho'rlangan qum tuproqlarda o'simliklarga nam o'tishi qiyin bo'lgan osmotik bosim 150 MPa, xloridli sho'rlanishda esa 260 MPa bo'ladi. Tuproq eritmasining konsentrasiyasi g'o'zaning unib chiqishi uchun 5-8 g/l, normal rivojlanishi va o'sish davrlarining normal o'tishi uchun tuproq eritmasining umumiy konsentrasiyasi haydalma qatlamida 10-12 g/l dan oshmasligi zarur. I.Ijiyemuratov (1968) ning ma'lumotiga ko'ra Buxoro viloyati sharoitida tuproq eritmasining bosimi 1 atm.atrofida bo'lganda chigit yaxshi unib chiqqan 3-5 atm.da chigitning unib chiqishi pasayib, 10-15 atmosferada (eritmada tuzlar konsentrasiyasi 31-39 g/l) qurib qolgan. 33-jadvalda S.N.Rijovning tuproq eritmasining konsentrasiyasi va osmotik bosimning g'o'za hosildorligiga ta'siriga doir keltirgan materiallari ham bu ma'lumotlarni tasdiqlaydi.

Bundan ko'rinib turibdiki, tuproq eritmasining konsentrasiyasi 30 g/l dan oshganda g'o'za nihollari nobud bo'ladi. Qishloq xo'jalik ekinlarining o'sib rivojlanishida tuproq eritmasining reaksiyasi ham katta ahamiyatga ega. Jumladan, eritmaning yuqori darajadagi ishqoriyligi va tuproqda soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ning ko'p to'planishi o'simliklarga nihoyatda zararli ta'sir etadi. Masalan, sho'rtob tuproqlarning sho'rtoblangan ustunsimon gorizontida soda 2 g/l (pH-8,6), sho'rtob qatlam ostida esa 4 g/l bo'lib, pH 9,1-10 ga yetadi. Bu ko'rsatkichlar ekinlar uchun zararlidir hamda tuproqlarni kimyoviy meliorasiyalashni talab etadi. Madaniy o'simliklarning

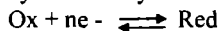
tuproq eritmasi kislotali reaksiyasiga chidamliligi va talabchanligi ham bir xil emas.

33-jadval

Tuproq eritmasidagi tuzlar konsentratsiyasi va osmotik bosimiga ko'ra g'o'za hosildorligi (S.N.Rijov, 1970)

| Dala | Uchastka | Hosil, s/ga | Eng kam nam sig'imi bo'lganda tuproq eritmasining konsentratsiyasi, g/l |                 |                               |                        |
|------|----------|-------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------|
|      |          |             | Quruq qoldiq                                                            | Cl <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | Osmotik bosim, Pa      |
| 1    | 1        | 35,5        | 3,53                                                                    | 0,33            | 1,45                          | 9,5 · 10 <sup>4</sup>  |
|      | 2        | 35,4        | 3,21                                                                    | 0,29            | 1,25                          | 1,16 · 10 <sup>5</sup> |
|      | 3        | 31,9        | 5,03                                                                    | 0,36            | 1,91                          | 1,66 · 10 <sup>5</sup> |
| 2    | 1        | 22,1        | 8,40                                                                    | 0,69            | 3,76                          | 3,74 · 10 <sup>6</sup> |
|      | 2        | 17,5        | 13,50                                                                   | 1,32            | 6,90                          | 4,76 · 10 <sup>5</sup> |
|      | 3        | 16,5        | 18,61                                                                   | 1,45            | 11,15                         | 6,91 · 10 <sup>5</sup> |
| 3    | 1        | 1,3         | 27,15                                                                   | 2,42            | 4,41                          | 1,1 · 10 <sup>6</sup>  |
|      | 2        | 0,6         | 30,10                                                                   | 2,46            | 10,5                          | 9,15 · 10 <sup>5</sup> |
|      | 3        | 0,0         | 38,90                                                                   | 4,38            | 17,40                         | 1,2 · 10 <sup>6</sup>  |

**Tuproqdagi oksidlanish – qaytarilish jarayonlari.** Tuproq tarkibidagi turli mineral va organik tabiatli moddalarning oksidlanish va qaytarilish jarayonlari keng rivojlangan bo'lib, shu nuqtai nazardan tuproqni juda murakkab oksidlanish-qaytarilish sistemasi deyish mumkin. Oksidlanish-qaytarilish jarayonida bir moddalar atomlari elektronlarining boshqa atomlar tarkibiga o'tishi ro'y beradi. Shunga ko'ra, oksidlanish jarayonida ishtirok etuvchi oksidlovchi modda (atom, ion) bir yoki bir necha elektronlarini yo'qotadi va shu elementning musbat valentligi oshadi. Qaytarilish esa oksidlanishga qarama-qarshi kimyoviy reaksiya bo'lib, unda qaytariluvchi moddalarning elektronlarni o'ziga qabul qilib olishi tushuniladi. Bu jarayonda elementlarning valentligi pasayadi. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi umumiy tarzda quyidagicha ifodalanishi mumkin:



Bundagi Ox - oksidlovchi, Red qaytariluvchi; e elektronlar, n-reaksiyada ishtirok etuvchi elektronlar soni. Oksidlanish jarayonlari ayniqsa tuproqdagi organik moddalarning o'zgarishi va parchalanishi natijasida kechadi. Umuman olganda, gumus hosil bo'lishi ham oksidlanish jarayoni hisoblanadi. Organik moddalardagi oksidlanish reaksiyalarining ko'pchiligi qaytmas reaksiyalar jumlasiga kiradi. Tuproqda keng tarqalgan qaytar oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga temirning ( $\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$ ), manganesning ( $\text{Mn}^{4+} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+}$ ) va azotning ( $\text{N}^{5-} \rightleftharpoons \text{N}^{3-}$ ) oksidlanish-qaytarilish jarayonlarini



ko'rsatish mumkin. Tuproqda kislorod va vodorodning ( $O \rightleftharpoons O^{2-}$ ,  $H \rightleftharpoons H^+$ ) hamda oltingugurtning ( $S^{6+} \rightleftharpoons S^{2+}$ ) oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari ham keng tarqalgan. Tuproq havosi va eritmasidagi molekulyar kislorod asosiy oksidlovchi manba hisoblanadi. Shuning uchun oksidlanish-qaytarilish jarayonlari tuproqning aerasiyasiga bog'liq. Demak, tuproqda kechadigan gaz almashinuvi tuproqning qator xossalari (strukturasi, zichligi, mexanik tarkibi va boshqalar) bilan belgilanadi.

Shuningdek tuproqning namligi, aerasiyasi, undagi organik moddalar miqdoriga va kechadigan biokimyoviy reaksiyalar hamda haroratning o'zgarishi singari omillar ta'sirida oksidlanish-qaytarilish jarayonlarining intensivligi va yo'nalishi o'zgaradi. Tuproqda namlikning ko'payishi, tuproqning zichlanishi, qatqaloqlanishi natijasida aerasiyaning yomonlashuvi oksidlanish-qaytarilish potensialining pasayishiga olib keladi. Mo'tadil harorat va namlikda ko'pchilik tuproqlarning haydalma qatlamidagi havoning tarkibidagi kislorod 2,5-5 foiz bo'lganda anaerob sharoit yuzaga keladi. Oksidlanish-qaytarilish jarayonlarining borishida tuproqdagi organik moddalarning miqdori va uning formasi muhim rol o'ynaydi. Nam sharoitda tuproqning gumusli gorizontida oksidlanish-qaytarilish potentsiali tez pasayadi.

**Oksidlanish-qaytarilish potentsiali.** Tuproqning oksidlanish-qaytarilish holatini miqdor jihatdan ifodalashda oksidlanish-qaytarilish potentsialidan foydalaniladi. Eritmada yuzaga keladigan oksidlovchi va qaytariluvchilarning o'zaro nisbati oksidlanish-qaytarilish potentsiali (OQP) ni xarakterlaydi. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari elektronlarni o'zidan berish yoki uni qabul qilish bilan bog'liq bo'lganligi sababli pH ni aniqlashdagi singari uni potensimetriya usulidan foydalanib hisobga olish mumkin. Ko'pgina oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari vodorod ishtirokida bo'lganligi sababli, Eh ko'rsatkichi pH ga bog'liq. pH ko'rsatkichining bir ulushiga o'zgarishi, Eh ning 57-69 mv ga o'zgarishiga olib keladi. Tuproq yoki tuproq gorizontlaridagi oksidlanish-qaytarilish potentsialining pH ko'rsatkichiga ko'ra o'zgarishini taqqoslash uchun Klark tavsiya etgan rH<sub>2</sub> ning shartli ko'rsatkichi (molekulyar vodorod bosimining manfiy logarifmasi) dan foydalaniladi va quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$rH_2 = Eh/30 + 2 \text{ pH}$  Demak, tuproqning oksidlanish-qaytarilish holatini miqdor jihatdan xarakterlash uchun Eh (mv hisobida) va rH<sub>2</sub> ning shartli ko'rsatkichidan foydalanish mumkin. Agar tuproqning oksidlanish-qaytarilish potentsiali (Eh), 200 mv dan past yoki rH<sub>2</sub> ko'rsatkichi 27 dan kam bo'lsa, qaytarilish jarayonlarini rivojlanganligini, agar undan ko'p bo'lsa, oksidlanish jarayonlari yuqori ekanligini ko'rsatadi. Yaxshi aerasiyalanadigan tuproqlarda rH<sub>2</sub> 28 dan 39 gacha qaytarilish jarayonlari

bo'lganda, bu ko'rsatkich 22-25 gacha kamayadi, gley (berch) tuproqlarda 20 dan past.

**Oksidlanish - qaytarilish jarayonlarini tuproq unumdorligidagi ahamiyati.** O'simliklarning normal rivojlanishi Eh 200 dan 700 mv bo'lgan sharoitda kechadi. 200 mv dan kam Eh sharoitida qaytarilish jarayonlari kuchayib, o'simliklarga salbiy ta'sir etuvchi (hatto uning nobud bo'lishiga olib keluvchi) zaharli moddalar to'planadi. Tuproq tiplariga va ayniqsa pH ko'rsatkichiga qarab Eh ning yo'l qo'yish mumkin bo'lgan ko'rsatkichi ham biroz o'zgaradi. Kislotali tuproqlarda (pH=5) oksidlanish jarayoni kuchayib Eh = 680 mv ni; neytral tuproqlarda (pH=6,5) Eh = 350 ni tashkil etadi hamda temir va marganes singari elementlarning oksidlanib, uch valentli shaklga o'tishi va tuproq eritmasidan cho'kmaga tushishi sababli, o'simliklarning bu elementlar bilan oziqlanishi buziladi.

Qaytarilish jarayonlarining rivojlanib, kislotali tuproqlarda Eh ning 450 mv gacha, neytral tuproqlarda esa 250 mv ga qadar pasayishi tuproqda o'simliklar uchun zararli marganesning ikki valentli birikmalarining ko'payishiga olib keladi. Eh 540 mv bo'lganda temir to'liq ravishda oksidlanib gidratli oksid shaklida eritmadan cho'kmaga tushadi va o'simliklarga o'tmaydigan holda bo'ladi. Natijada o'simliklarning bu element bilan oziqlanishi buziladi. Eh mikroorganizmlarning faoliyatiga ham ta'sir etadi. Jumladan, tuganak bakteriyalarining rivojlanishi Eh 500 mv dan oshganda to'xtaydi. Nitrifikasiya jarayonlari tuproq aerasiyasi qulay (Eh ning optimal ko'rsatkichi 550-600 mv) bo'lganda yaxshi boradi. I.P.Serdobolskiy (1949) azotli birikmalarning o'zgarishi jarayonlarida oksidlanish-qaytarilish sharoitlarining quyidagi chegarasini ko'rsatadi (mv hisobida): 480 dan yuqori bo'lganda nitratlar; 480-340 – nitrat, nitritlar; 340-220 – nitritlar; 220 dan past - azot oksidi, molekulyar azot yuzaga keladi. Tuproqqa ishlov berish, namligi va haroratining o'zgarishi va mikroorganizmlar faoliyati kabi omillar natijasida vegetasiya davrida oksidlanish-qaytarilish sharoitlari ham o'zgaradi (34-jadval).

34-jadval

O'tloq tuproqlarda oksidlanish-qaytarilish potensialining o'zgarishi.(Farg'ona viloyati, I.P.Serdobolskiy bo'yicha) mv.

| O'rganilgan vaqti | Eh        | O'rganilgan vaqti | Eh        |
|-------------------|-----------|-------------------|-----------|
| 7-VII             | 470       | 27-VII            | 475       |
| 9-VII             | Sug'orish | 10-VIII           | 472       |
| 10-VII            | 252       | 12-VIII           | Sug'orish |
| 13-VII            | 355       | 13-VIII           | 295       |

Bundan ko'rinish turibdiki, tuproq tarkibidagi namlikka ko'ra Eh keskin o'zgaradi. Ayniqsa sug'orilgandan keyin uning miqdori juda past bo'ladi.

Oksidlanish-qaytarilish sharoitlarining keskin o'zgarishi va umuman olganda Eh ning 250 mv dan pasayishi, tuproq unumdorligiga salbiy ta'sir etadi. Shuning uchun tuproqdagi oksidlanish-qaytarilish sharoitlarini yaxshilashga qaratilgan turli agrotexnika tadbirlaridan foydalaniladi. Jumladan, sug'orish yoki yerni quritish, unga ishlov berish yo'li bilan tuproq namligini tartibga solish, tuproq strukturasi yaxshilash orqali aerasiya, jumladan kislorod rejimini maqbullashtirish singari tadbirlar natijasida tuproqning oksidlanish-qaytarilish jarayonlari uchun qulay sharoit yaratiladi.

#### **Mustaqil ishlash uchun savollar**

1. Tuproq ertimasini ajratib olish usullarini ta'riflang?
2. Tuproq eritmasi tarkibiga qanday mineral, organik va organik-mineral birikmalar kiradi?
3. Sho'rlangan tuproqlar ertimasida qanday anion va kationlar ko'p saqlanadi?
4. G'o'za normal rivojlanishi uchun tuproq eritmasi konsentrasiyasi qanday ko'rsatkichlarga ega bo'lishi kerak?
5. Eritmaning yuqori ishqoriyligi qaysi tuzga bog'liq?
6. Tuproq murakkab oksidlanish-qaytarilish sistema ekanligini tushuntiring?
7. Tuproqdagi oksidlanish-qaytarilish jarayonlarining rivojlanishiga ta'sir etuvchi omillarni ayting va ta'riflang?
8. Tuproqning oksidlanish-qaytarilish potentsiali nima va uning asosiy tiplarini ta'riflang?
9. Oksidlanish-qaytarilish jarayonlarining tuproq paydo bo'lishi va unumdorligidagi ahamiyati nimada va uni boshqarish usullari qanday?

## XVI – BOB. TUPROQNING HAVO XOSSALARI VA HAVO REJIMI

Tuproqning nam bo'lmagan bo'shliqlarini egallab turuvchi turli gazlar va uchuvchi organik birikmalar aralashmasiga *tuproq havosi* deyiladi. Tuproq havosi yoki gaz fazasi tuproqning muhim tarkibiy qismi bo'lib, uning qattiq, suyuq va tirik organizmlardan iborat qismlari bilan bevosita bog'liq hamda o'simliklarning hayotiy omillaridan biridir. Tuproq havosi va uning tarkibi tuproqda kechadigan turli jarayonlarda aktiv ishtirok etadi. Tuproq havosidagi kislorod oksidlanish reaksiyasi va organik moddalarning parchalanishida faol qatnashadi. Kislorod ta'sirida ayrim kimyoviy elementlar (Fe, Mn) oksidlanib, qiyin eriydigan shaklga, ayrimlari esa (oltinugurt, vanadiy, xrom) tez eriydigan holga o'tadi. Demak, kislorod ba'zi elementlarning harakati (migrasiyasi) ni tezlashtirib, boshqalarni sekinlashtiradi. Organik moddalarning oksidlanishi natijasida tuproqdagi uglerod, azot, fosfor, oltinugurt kabi biologik muhim kimyoviy elementlarning aylanishi yuzaga keladi.

Tuproq havosi fotosintez jarayonida o'simliklar foydalanadigan karbonat angidrid gazining manbai ham hisoblanadi. Hosil yaratish uchun sarflanadigan jami  $\text{CO}_2$  miqdorining 38-72 foizini o'simlik tuproqdan oladi. Tuproqdagi havo shuningdek, tuganak va azot to'plovchi bakteriyalarni azot bilan ta'minlaydi. Havo tarkibidagi suv bug'i tuproqning yillik va sutkalik suv balansida katta ahamiyatga molik. Tuproq havosi tuproqda erkin, adsorbirlangan va erigan holatda bo'ladi.

**Erkin tuproq havosi** tuproqning nokapillyar va kapillyar bo'shliqlarida saqlangan bo'lib, erkin harakatlanadi hamda atmosfera havosi bilan almashib turadi. Amalda ko'pincha suv bilan to'lmagan nokapillyar g'ovakliklardagi havo, tuproq aerasiyasida alohida ahamiyatga ega. Qumoq va soz tuproqlar namlanganda, undagi suv erkin havoning tuproq bo'shliqlaridagi yaxlitligini buzadi. Bunday havo siqilgan havo deyiladi va bu havoning aerasiya uchun ahamiyati juda kam.

**Adsorbirlangan tuproq havosi** - tuproq qattiq qismi yuzasida yutilgan gazlardan iborat. Og'ir mexanik tarkibli va gumusga boy tuproqlarda gazlar adsorbsiyasi yuqori bo'ladi. Gazlar, molekularining tuzilishiga ko'ra tuproqda quyidagi tartibda adsorbirlanadi:  $\text{N}_2 < \text{O}_2 < \text{CO}_2 < \text{NH}_3$

**Erigan shakldagi tuproq havosi** - tuproq suvida erigan gazlar hisoblanadi. Ammiak, vodorod sulfidi va karbonat angidridi suvda yaxshi eriydi. Kislorodning eruvchanligi uncha yuqori emas. Suvda erigan gazlar yuqori aktivlikka ega. Tuproq eritmasi  $\text{CO}_2$  bilan to'yinganda karbonatlar, gips va boshqa mineral birikmalarning eruvchanligi oshadi. Ergan kislorod hisobiga tuproq eritmasining oksidlash xususiyati saqlanib

turadi. Tuproqning harorati va undagi kimyoviy jarayonlarning faolligiga ko'ra tuproq eritmasidagi kislorod miqdori O dan 14 mg/l gacha o'zgarib turadi. Tuproq eritmasining kislorod bilan eng ko'p to'yingan davri (6-14 mg/l) erta bahor hisoblanadi. Buning sababi, kislorodga boy bo'lgan namning tuproqda ko'p bo'lishi va bu vaqtda hali biologik jarayonlarning aktivligi pastligidir. O'simliklar ildiz sistemalarining kislorodga bo'lgan talabi, doim aerasiyalanib turuvchi erkin tuproq havosi bilan ta'minlanadi.

**Tuproq havosining tarkibi.** Fransuz olimi J.Bussengo va Levi tuproq havosi tarkibida:  $O_2$ -10,35 - 20,03,  $N_2$  - 78,8 - 80,24,  $CO_2$ -0,74 - 9,74 foiz oralig'ida bo'lishligini aniqladi. Tuproqdagi erkin havo atmosfera havosi bilan doim aloqada bo'lishiga qaramasdan o'zining qator xususiyatlari bilan xarakterlanadi. Atmosfera havosining tarkibi deyarli barqaror bo'lib, uning asosiy komponentlari uncha o'zgarmaydi. Atmosfera havosining tarkibi hajmiy foizda quyidagicha: azot ( $N_2$ ) 78,08, kislorod ( $O_2$ ) 20,95, argon (Ar) 0,93 va karbonat angidridi ( $CO_2$ ) 0,03.

Tuproq havosining tarkibi o'zgaruvchan bo'ladi. Tuproq havosidagi  $O_2$  va  $CO_2$  ayniqsa dinamik holda bo'lib, kislorodning sarflanishi va karbonat angidridining hosil bo'lish jarayonlari hamda atmosfera orasidagi gaz almashuv tezligiga ko'ra, uning miqdori keskin o'zgaradi. Tuproq havosida atmosferadagiga nisbatan  $CO_2$  miqdori o'nlab va yuzlab marta ko'p bo'lishi, kislorodning konsentratsiyasi esa 20,9 dan 15-10 foizgacha pasayishi mumkin. Fizik xossalari qulay bo'lgan va havo yaxshi kirib turadigan sharoitda tuproq havosidagi  $CO_2$  miqdori o'simliklarning vegetatsiya davrida 1-2 foizdan oshmaydi,  $O_2$  esa 18 foizdan oz bo'lmaydi. Turli tuproqlarda havo tarkibining o'zgarishi 35-jadvalda keltirilgan.

35-jadval

Tuproqning haydalma qatlamida vegetatsiya davrida tuproq havosi tarkibidagi  $O_2$  va  $CO_2$  miqdorining o'zgarishi

| Tuproq           | $O_2$ , foiz | $CO_2$ , foiz |
|------------------|--------------|---------------|
| Botqoqlangan     | 11.9 – 19.4  | 1.1 – 8.1     |
| Torfli gleyli    | 13.5 – 19.5  | 0.8 – 4.5     |
| Chimli podzol    | 18.9 – 20.4  | 0.2 – 1.0     |
| Sur tusli o'rmon | 19.2 – 21.0  | 0.2 – 0.6     |
| Oddiy qora       | 19.5 – 20.8  | 0.3 – 0.8     |
| Janubiy qora     | 19.5 – 20.9  | 0.05 – 0.6    |
| Kashtan          | 19.8 – 20.9  | 0.05 – 0.5    |
| Bo'z             | 20.1 – 21.0  | 0.06 – 0.3    |

Tuproq havosining tarkibi asosan mikroorganizmlarning hayot faoliyati jarayonlari, o'simliklar ildizlarining nafas olishi va tuproq jonivorlari hamda tuproqdagi organik moddalarning oksidlanishi natijasida o'zgaradi. Tuproq

havosidagi azot miqdori atmosferadagidan kam farqlanadi. Ammo tuproqdagi tuganak bakteriyalarining azotni biriktirib olish va denitrifikasiya jarayonlari natijasida azot miqdori biroz o'zgarishi mumkin. Tuproq havosida, shuningdek, denitrifikasiya jarayonlarining mahsuloti bo'lgan azot zakisi ( $N_2O$ ) ning ishtirok etishi xarakterli. Bundan tashqari, tuproq havosi tarkibida doim uncha ko'p bo'lmagan miqdorda ( $1 \cdot 10^{-9}$  -  $1 \cdot 10^{-12}$  foiz) turli tabiatli uchuvchi organik moddalar (etilen, metan va boshqa)ning birikmalari bo'lishi mumkin. Tuproq aerasiyasi yomonlashganda o'simliklar ildizlari uchun zararli miqdorda (0,001 foiz) etilen to'planadi. Botqoqlangan va botqoq tuproqlar havosida sezilarli miqdorda ammiak, vodorod va metan gazlari bo'ladi. Tuproq havosining tarkibi va uning harakatchanligi tuproqdagi g'ovakliklarning o'lchamiga ko'ra bir xil emas. Yirikroq bo'shliqlarida  $CO_2$  kamroq va havo ancha harakatchan bo'lib,  $O_2$  ko'p saqlanadi.

**$O_2$  va  $CO_2$  ning tuproq jarayonlari va o'simliklar hayotidagi roli.** Tuproqdagi kislorodning asosiy qismini o'simlik ildizlari, aerob mikroorganizmlar va tuproq jonivorlari (faunasi) o'zlashtiradi, uncha ko'p bo'lmagan qismi tuproqda kechadigan sof kimyoviy jarayonlarga sarflanadi.

Asosiy tuproqlarning haydalma qatlamlarida  $20^\circ C$  sharoitida 1 soatda 1 kg quruq tuproqda 0,5 dan 5 ml va undan ko'proq  $O_2$  singdiriladi. Sutka davomida tuproqlardan gektariga 10-20 dan 200 kg gacha  $CO_2$  ajraladi. Aerasiya yaxshi bo'lganda singdirilgan kislorodga teng yoki biroz kamroq miqdorda  $CO_2$  ajraladi va nafas olish koeffitsiyenti ya'ni ajraladigan  $CO_2$  ning singdirilgan  $O_2$  ga nisbati birga yaqin bo'ladi. Havo almashinuvi qiyin bo'lgan sharoitda nafas olish koeffitsiyenti birdan yuqori bo'ladi, chunki bunday tuproqlarda ko'p miqdorda anaerob zonachalar hosil bo'lib, singdirilgan kislorodsiz ham  $CO_2$  yuzaga keladi. Kislorod tuproqqa atmosferadan diffuziya natijasida, yog'inlar va sug'orish suvlari bilan, shuningdek o'simliklarning havo o'tkazuvchi hujayralari orqali o'tadi. Kislorod bevosita o'simliklarning nafas olishi uchun sarflanadi. Madaniy o'simliklarning 1 g quruq modda hosil qilish uchun, ularning ildizlari orqali o'rtacha 1 mg kislorod sarflanadi. Tuproqda erkin holdagi kislorod bo'lmaganda o'simliklarning rivojlanishi to'xtaydi. Tuproq havosidagi  $O_2$  ning miqdori 20 foizga yaqin bo'lganda o'simliklar uchun eng maqbul sharoit yaratiladi.

O'simliklar tuproq havosining tarkibiga juda sezuvchan bo'ladi. G'o'za tuproq havosida  $CO_2$  10 foizgacha, lekin kislorod miqdori 10-12 foizdan kam bo'lmagan sharoitda normal o'sadi. Umuman tuproq havosidagi kislorod 5 foizdan kam bo'lganda ham, 90-100 foizga qadarli oshganda ham, o'simliklarning o'sib rivojlanishi pasayadi. Kislorodning o'simliklar mahsulдорligiga bilvosita ta'siri, uning tuproqdagi jarayonlarga ta'siri bilan ifodalanadi. Tuproqda  $O_2$  yetishmaganda anaerob jarayonlar rivojlanib,

o'simliklar uchun zaharli birikmalar hosil bo'ladi, o'simliklar uchun oson o'zlashadigan oziq moddalar kamayadi, fizik xossalari yomonlashadi, bularning barchasi, tuproq unumdorligi va ekinlar hosilining kamayishiga olib keladi. Havo yaxshi kirib turadigan sharoitda, aerob jarayonlar boshqa omillar bilan birga, o'simliklarning rivojlanishi uchun maqbul sharoit yuzaga keladi.

Tuproqdagi karbonat angidridi asosan biologik jarayonlar natijasida to'planadi. Qisman  $\text{CO}_2$ , tuproq havosiga sizot suvlaridan va shuningdek tuproqning qattiq va suyuq fazalaridan, uning adsorbilanishi natijasida kirib to'planishi mumkin. Qisman  $\text{CO}_2$  tuproq eritmasi bug'langanda, uning tarkibidagi bikarbonatlarning karbonatlarga aylanishi ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ ) va shuningdek, tuproq karbonatlariga turli kislotalarning ta'siri hamda organik moddalarning kimyoviy oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi. Tuproq havosidagi  $\text{CO}_2$  ning konsentratsiyasi 2-3 foizdan oshganda, o'simliklarning o'sib rivojlanishi susayadi. Tuproq havosidagi  $\text{CO}_2$  miqdori 30 foiz bo'lganda o'simliklar yomon o'sib, 60 foizga yetganda nobud bo'ladi.

**Tuproqning nafas olishi.** Tuproq yuzasidan atmosferaning quyi qismlariga  $\text{CO}_2$  ning ajralib chiqishiga va kislorodning tuproqqa kirish jarayoniga tuproqning nafas olishi deyiladi. Tuproqdan ajraladigan  $\text{CO}_2$  o'simliklarning fotosintez jarayoni uchun foydalaniladi. Tuproqning nafas olish jadalligi tuproqning xossalriga, gidrotermik sharoitlariga, o'simliklar qoplamiga va olib boriladigan agrotexnika tadbirlariga bog'liq. Madaniylashgan tuproqlarda biologik jarayonlarning aktiv kechishi natijasida va unda aerasiya sharoiti yaxshi bo'lganligidan  $\text{CO}_2$  ajralishi kuchli bo'ladi. Demak, tuproqning nafas olish intensivligi tuproqdagi havo almashinuvi va biologik jarayonlarning aktivligini xarakterlovchi muhim ko'rsatkichdir.  $\text{CO}_2$  ning ajraladigan miqdori turli tuproq-iqlim sharoitlarida har xil bo'ladi. Masalan, tundraning torfli-gley tuproqlarida bir yilda 0,3 t/ga  $\text{CO}_2$  ajraladigan bo'lsa, igna bargli o'rmonlarning podzol tuproqlarida - 20 dan 60 gacha, dasht qora tuproqlarda 40-70 t/ga. ni tashkil etadi.

**Tuproq va atmosfera havosi orasidagi gaz almashinuvi.** Tuproqning gazzimon qismi bilan atmosfera havosining to'xtovsiz va ma'lum tezlikda almashinib turishiga *gaz almashinish* yoki *aerasiya jarayoni* deyiladi. Gaz almashinuvi yoki aerasiya bir-biri bilan va atmosfera bilan bog'liq bo'lgan alohida havo saqlovchi tuproq g'ovakliklari orqali yuzaga keladi. Gaz almashinuv omillariga: diffuziya, yog'inlar yoki sug'orish hisobiga namning tuproqqa kirishi, tuproq harorati va atmosfera bosimining o'zgarishi, shamolning ta'siri, sizot suvlari sathining o'zgarishi kabilar kiradi.

**Diffuziya** tuproq qatlamlaridagi o'ziga xos parsial bosim ta'sirida gazlarning almashib turishidir. Atmosfera havosiga nisbatan tuproq havosida  $\text{O}_2$  kam va  $\text{CO}_2$  ko'p bo'lganidan, diffuziya ta'sirida tuproqqa  $\text{O}_2$ ning

uzluksiz kirib,  $\text{CO}_2$  ning esa atmosferaga ajralib chiqishi uchun sharoit yaratiladi. Yog'inlar va sug'orish natijasida tuproq g'ovakliklariga kiradigan suv tufayli havo siqilib, yuqoriga qarab chiqadi, kovakliklardagi nam sarflanib ketganidan keyin esa uning o'rniga atmosfera havosi so'rib olinadi. Tuproq haroratining va atmosfera bosimining o'zgarishi, shamol ta'siri, sizot suvlari sathining o'zgarishi ham tuproqdagi havo hajmini, jumladan tuproqqa kiradigan va chiqadigan havo oqimini o'zgartiradi. Tuproq orqali bo'ladigan gazlar diffuziyasi erkin havodagiga nisbatan sekinroq boradi. Tuproqdagi gaz diffuziyasi ( $D$ ) bilan shu gazlarning atmosferadagi diffuziya koeffitsiyenti ( $D_0$ ) ga bo'lgan nisbati odatda birdan past. Diffuziya koeffitsiyenti konsentrasiya gradiyenti birga yaqin sharoitda,  $1 \text{ sm}^2$  yuzadan  $1 \text{ sm}$  tuproq qatlami orqali diffuziyalanadigan moddalar miqdoriga teng bo'ladi.  $\text{CO}_2$  ning diffuziya koeffitsiyenti  $0,009 \text{ sm}^2/\text{s}$  bo'lganda aerasiya normal hisoblanadi. Undan kam bo'lganda gaz almashinuvi qiyin bo'ladi (Lyundegord).  $\text{CO}_2$  va  $\text{O}_2$  ning nafaqat havo bilan egallangan g'ovakliklar orqali harakati, balki ildiz atrofidagi suv pardasi bo'ylab o'simliklarning ildiz sistemasiga o'tishi ham muhim ahamiyatga ega.

**Tuproqning havo xossalari.** Gaz almashinuvining holati tuproqning havo xossalari bilan belgilanadi. Tuproqning havo xossalariga havo o'tkazuvchanligi va havo sig'imi singarilar kiradi.

**Tuproqning havo o'tkazuvchanligi.** Tuproqning o'z qatlamlari orqali havoni o'tkazish qobiliyatiga uning havo o'tkazuvchanlik xossasi deyiladi. Havo o'tkazuvchanlik muayyan vaqtda  $1 \text{ sm}$  qalinlikdagi tuproqning  $1 \text{ sm}^2$  ko'ndalang kesimi yuzasi maydonidan, ma'lum bosimda, mm hisobida o'tadigan havo miqdori bilan o'lchanadi. Havo o'tkazuvchanlik qanchalik to'liq ifodalangan bo'lsa, gaz almashinuvi ham shuncha yaxshi bo'ladi, hamda tuproq havosida  $\text{CO}_2$  kamayib,  $\text{O}_2$  ko'payadi. Havo o'tkazuvchanlik tuproqning mexanik tarkibi, uning zichligi, namligi va struktura holatiga bog'liq. Havo tuproqdagi nam bilan egallanmagan va bir-biridan ajralmagan g'ovakliklarda yaxshi harakatlanadi. Aerasiya g'ovakliklari qanchalik yirik bo'lsa, havo almashinuvi shuncha yaxshi. Strukturali tuproqlarda kapillyar g'ovakliklari bilan birga nokapillyar g'ovakliklar ham yetarli bo'lganidan, havo almashinuvi uchun yaxshi sharoit yaratiladi. Demak, strukturali tuproqlarda suv bilan havo orasida ziddiyat deyarli bo'lmaydi va tuproqning suv va havo rejimi mo'tadildir.

**Tuproqning havo sig'imi** - hajmiy foiz bilan ifodalanadigan va tuproqning barcha g'ovakliklarida ushlanib turiladigan havo miqdorini xarakterlaydi. Havo miqdori tuproqdagi namlik va g'ovakliklar miqdoriga bog'liq. Bo'shliqlar qanchalik ko'p va namlik oz bo'lsa, tuproqdagi havo ham shuncha ko'p bo'ladi. Quruq tuproqlarda havo sig'imi yuqori bo'lib, deyarli umumiy g'ovakligiga barobardir. Lekin tabiiy sharoitda tuproq doim



ma'lum miqdorda nam saqlab turganidan, havo sig'imi juda o'zgaruvchidir. Quruq tuproqlardagi havo sig'imi umumiy g'ovaklik bilan gigroskopik namlikning hajmiy miqdori orasidagi farqqa teng bo'ladi. Tuproqning eng kam nam sig'imiga to'g'ri keladigan havo sig'imi alohida ahamiyatga ega. Agar eng kam nam sig'imi sharoitida havo bilan egallangan g'ovaklar hajmi 15 foizdan kam bo'lsa, tuproq havosi tarkibining maqbul holatini ta'minlaydigan tuproq aerasiyasi yetarli bo'lmaydi. Mineral tuproqlarda havo miqdori 20-25, torfli tuproqlarda esa 30-40 foiz bo'lganda gaz almashinuvi uchun mo'tadil sharoit yaratiladi.

**Tuproqning havo rejimi va uni yaxshilash tadbirlari.** Tuproq havo rejimining mo'tadil va maqbul holatda bo'lishi tuproq sharoiti va o'simliklarning o'sib rivojlanishida muhim ahamiyatga ega. Tuproqqa kiradigan havoning qatlamlar bo'ylab harakati va tuproq qattiq, suyuq, tirik fazalari bilan o'zaro ta'siri natijasida uning tarkibi va fizik holatining o'zgarishi hamda tuproq havosining atmosfera bilan o'zaro gaz almashinuvi kabi hodisalar yig'indisiga havo rejimi deyiladi. Tuproq havo rejimining sutkalik, yillik va ko'p yillik o'zgarishi tuproqning fizik, kimyoviy, fizik-kimyoviy, biologik xossalari, shuningdek iqlim sharoitlari, o'simliklar qoplami, ekinlar turi, olib boriladigan agrotexnika tadbirlariga bog'liq. Eng maqbul havo rejimi strukturali tuproqlar uchun xos.

Ko'pchilik tuproqlar jumladan, doimiy va vaqtincha o'ta namlanadigan tuproqlarni muntazam ravishda havo rejimini yaxshilab borish talab etiladi. Botqoqlangan yerlardagi qo'llaniladigan agrotexnika tadbirlarini tub meliorasiya ya'ni quritish meliorasiyasidan keyin o'tkazish mumkin. Tuproq aerasiyasini yaxshilash tadbirlari tuproqning havo rejimini o'rganish asosida olib borilganda, yaxshi samara beradi. Bunda tuproq havosining miqdori, gazlarning diffuziya tezligi, tuproqning nafas olishi va tuproq havosining tarkibi singari omillar e'tiborga olinadi. Bu ko'rsatkichlar bir-biri bilan bog'liq bo'lib, ammo ayrim omillar aerasiya sharoitlarini to'raligicha ifodalamaydi. Shuning uchun ham bu ko'rsatkichlar konkret sharoitlarda tuproq xossalari va o'simliklarning aerasiyaga bo'lgan talabi asosida e'tiborga olinishi kerak. Yengil mexanik tarkibli (qumli va qumloq) tuproqlarda va shuningdek agronomik jixatdan qimmatli strukturaga ega bo'lgan qumoq va soz tuproqlarda o'simliklarning vegetasiya davrida tuproqning yuqori qatlamlarida havo ko'proq miqdorda (tuproq hajmiga nisbatan 20-25 foiz) bo'lishi kerak.

Strukturasiz og'ir mexanik tarkibli tuproqlardagi havo miqdori, uning zichlik holatiga va tuproq namligiga bog'liq. Ana shunday tuproqlarda mo'tadil nam bo'lganda ham o'simlik kislorod yetishmasligidan va CO<sub>2</sub> ning ko'pligidan qiynaladi. Eng kam nam sig'imiga teng nam bo'lganda, havo

miqdori tuproqlarda eng past (tuproq hajmiga nisbatan 15 foiz dan kam) holatga tushadi.

Strukturasiz tuproqlarda qatqaloqning hosil bo'lishi havo rejimini yomonlashtiradi. Bu tuproq juda zich bo'lib, kam g'ovaklikka ega. N.I.Poyasov bo'yicha tuproq qatqalog'idagi namlik 17, tuproq hajmiga nisbatan 22,2 foiz bo'lganda tuproq aerasiyasi yomonlasha boshlaydi. Gaz almashinuvida aerasiya g'ovakligining ahamiyati tuproq xossalari va temperatura rejimiga ko'ra o'zgaradi.  $\text{CO}_2$  miqdori 2-3 dan ko'p bo'lmasa, kislorod konsentrasiyasi 18-19 foizdan kam bo'lmaganda tuproq havosining tarkibi maqbul bo'ladi. Tuproq orqali o'tadigan havo va ayrim gazlarning tezligiga tuproqdagi g'ovaklikning umumiy hajmi va g'ovaklik o'lchamiga bevosita bog'liq. Kapilyar g'ovakliklar ko'p va namlik yuqori bo'lganda, havo o'tmaydi.

N.F.Dobrikov tadqiqotlari asosida, tuproqning havo o'tkazuvchanligiga qarab, uning struktura holati, jumladan tuproqning gaz almashinuvi haqida tasavvurga ega bo'lish mumkin. Agar tuproq namlangandan so'ng 60 minutdan keyin, uning havo o'tkazuvchanligi 60 ml/min ni tashkil etsa - struktura holati yaxshi, 40-60 ml/min - o'rtacha, 40-30 ml/min. - kuchsiz, 20-0 ml/min, bo'lganda tuproq strukturasiz hisoblanadi.

Tuproqning nafas olish intensivligi havo rejimining muhim ko'rsatkichi hisoblanadi. Tuproqning bu ko'rsatkichi keng oraliqda o'zgarib, 1 m<sup>2</sup> da 0,5 dan 10 kg gacha va undan oshiq bo'ladi hamda u tuproqning xossalari, gidrotermik sharoitlariga, o'simliklar qoplamiga bog'liq. Tuproq havosining tarkibiga qarab tuproqning aerasiya sharoitlarini baholash usuli keng ishlatiladi. Agar  $\text{CO}_2$  konsentrasiyasi 2-3 dan ko'p,  $\text{O}_2$  -19-18 foizdan kam bo'lsa, ko'pchilik ekinlarning hosildorligi kamayadi. Ekinlarning aerasiya sharoitlariga bo'lgan talabchanligiga qarab, ularni quyidagi qatorga joylashtirish mumkin. Kartoshka > makkajo'xori > g'alla ekinlari > ko'p yillik o'tlar. O'simliklar uchun noqulay bo'lgan aerasiya davrining davomiyligi ham katta ahamiyatga ega. Shuning uchun tuproq havosi tarkibining dinamikasini bilish zarur.  $\text{CO}_2$  va  $\text{O}_2$  ning sutkalik dinamikasi haroratning o'zgarishiga qarab tuproqning 30-50 sm chuqurligiga qadar yetib boradi. Shu davrda tuproq havosining tarkibi 10-15 foiz o'zgarishi mumkin.  $\text{O}_2$  va  $\text{CO}_2$  ning yillik dinamikasida kislorodning maksimal miqdori va karbonat angidridning minimal miqdori yoz davriga to'g'ri keladi. Normal darajada namlangan davrda, tuproq havosidagi kislorod miqdori, odatda tuproqning yuqorigi qismidan pastga qarab kamayadi.  $\text{CO}_2$  esa aksincha ko'payadi. Gaz almashinuvi qiyin bo'lgan tuproqlarda,  $\text{CO}_2$  ning maksimal konsentrasiyasi va  $\text{O}_2$  ning minimal miqdori, tuproqning yuqori va o'rta qatlamlari uchun xarakterli.

Tuproqlarni madaniylashtirish yo'li bilan, uning havo rejimlari yaxshilanadi. Tuproq eritmasining reaksiyasini maqbullashtirish, organik va mineral o'g'itlardan foydalanish, yerni sug'orish singarilar tuproqning fizik xossalarini yaxshilaydi, biologik jarayonlarni aktivlashtiradi va aerasiya jadalligini oshiradi. Tuproqlarda chuqur haydalma qatlamni yaratish, zich haydalma osti qatlamini yumshatish, maqbul normada sug'orish, tuproq qatqalog'ini yumshatish va shuningdek kam gumusli og'ir mexanik tarkibli yerlarga organik o'g'itlarni qo'llanish tuproqning havo rejimini yaxshilash hamda tartibga solib turishning muhim agrotexnik, agromeliorativ tadbirlardan hisoblanadi.

### **Mustaqil ishlash uchun savollar**

1. Tuproq havosining holatlarini ta'riflang?
2. Atmosfera havosiga nisbatan tuproq havosining xususiyatlari qanday?
3. Tuproqdagi jarayonlar va o'simliklar hayotida kislorod ( $O_2$ ) ning ahamiyati qanday?
4. Tuproqdagi jarayonlar va o'simliklar hayotida karbonat angidrid ( $CO_2$ ) ning ahamiyati qanday?
5. Tuproqning nafas olishi deb nimaga aytiladi?
6. Gaz almashinuvi deb nimaga aytiladi va u qanday faktorlarga bog'liq?
7. Tuproqning havo xossalarini ta'riflang? Tuproq aerasiyasining maqbul sharoiti nimalardan iborat?
8. Havo rejimi nima, uning ko'rsatgichlari qanday?
9. Tuproq havo rejimini yaxshilash tadbirlari qaysilar?

## **XVII – BOB. TUPROQNING ISSIQLIK XOSSALARI VA ISSIQLIK REJIMI**

**Tuproqdagi issiqlikning roli va uning manbalari.** Tuproq harorati o'simliklar o'sib rivojlanishining eng muhim omillaridan biri hisoblanadi. Tuproqning issiqlik rejimi, bu yerda kechadigan biologik va kimyoviy jarayonlarga ham bevosita ta'sir etadi. Tuproqda ma'lum harorat bo'lgandagina o'simliklar yaxshi rivojlanib, mikroorganizmlar faoliyati aktivlashadi. Tuproq yuzasiga tushadigan quyosh radiyasiyasining bir qismi, tuproqni qizdirish uchun sarflanib, boshqa qismi yana nurlanib atmosferaga qaytadi. Turli tuproqlar har xil darajada isib, sovish xususiyatiga ya'ni issiqlik rejimiga ega. Tuproqning issiqlik holati uning genetik qatlamlaridagi haroratning ko'rsatkichlari bilan xarakterlanadi.

Harorat tuproqda kechadigan kimyoviy, fizik-kimyoviy, biokimyoviy va biologik jarayonlarning borishi hamda intensivligining muhim omili hisoblanadi. Tuproqdagi turli birikmalarning erishi va cho'kmaga tushishi, shuningdek mikroorganizmlar va tuproq faunasining hayot faoliyati tuproqdagi issiqlikka bog'liq. Qishloq xo'jalik ekinlari urug'ining unib chiqishi, ildizlarining rivojlanishi, ulardagi alohida stadiyalarning o'tishi, fotosintez jadalligi singarilarga bevosita bog'liq bo'lgan o'simlik hosildorligi tuproqning issiqlik sharoitlariga bog'liq. Tuproqda issiqlik yetarli bo'lmaganda, o'simliklar hosili pasayib, hatto ekinlar nobud bo'ladi. Turli tuproqning issiqlik rejimlari A.P.Vaykov, A.F.Chudnovskiy, M.I.Budiko, A.M.Shulgin, A.N.Dimo, O'zbekistonda I.Turapov, Sh.Xoliqulov va boshqalar tomonidan ancha batafsil o'rganilgan.

Tuproqdagi issiqlikning asosiy manbai - quyosh nuri energiyasi (quyosh radiyasiyasi) hisoblanadi. Shuningdek tuproqdagi issiqlikning uncha ko'p bo'lmagan qismi, yerning ichki energiyasi va litosferaning yuqori qismlarida kechadigan kimyoviy, biologik va radioaktiv jarayonlar natijasida yuzaga keladigan issiqlik hisobiga to'planadi. Organik moddalar (go'ng, o'simlik qoldiqlari, har xil chirindi kabilar) ning chirishi natijasida hosil bo'ladigan issiqlik yopiq grunt (parnik xo'jaligi) sharoitida sabzavotchilikda keng ishlatiladi.

Quyosh nurlari tuproq yuzasiga singdirilib, issiqlik energiyasiga o'tadi va tuproqning pastki qatlamlariga berib o'tkaziladi. Atmosferaning yerga yaqin qismi harorati pastroq bo'lsa, tuproqdagi to'plangan issiqlik atmosferaga qarab o'tadi. Yer yuzasiga tushayotgan va qaytayotgan quyosh nurlarining energiyasiga ko'ra tuproq isib-soviydi. Tuproq yuzasiga singdiriladigan va undan qaytadigan issiqlik miqdori tuproqning rangi, struktura agregatlarining holatiga, tuproqning o'simliklar bilan soylanishiga, namlanishiga va boshqa omillarga bog'liq. Tuproq yuzasiga tushayotgan

quyosh radiyasiyasi miqdori joyning geografik joylashuviga va relyef sharoitlariga, shuningdek, yil, kecha-kunduz davomida o'zgarishi va atmosfera holati (ochiq yoki bulutli bo'lishi) singarilarga bog'liq. Shimoliy yarim sharda quyosh radiyasiyasining umumiy oqimi shimoldan janubga kelgan sayin oshib boradi. Yer yuzasining mo'tadil kenglik zonasida quyosh radiyasiyasi kunning o'rtalarida, yer tekis yuzasida minutiga 0,8-1,5 kal/sm<sup>2</sup> ni tashkil etadi.

**Tuproqning issiqlik xossalari.** Tuproqning issiqlik xossalari: tuproqning issiqlik singdirishi, issiqlik sig'imi va issiqlik o'tkazuvchanligi kabilar kiradi. Tuproqning issiqlik singdirishi tuproqning quyosh energiyasini qabul qilib, singdirish xossasidir. Tuproqning bu xossasi odatda Albedo (A) ko'rsatkichi bilan xarakterlanadi. Tuproq yuzasiga tushayotgan barcha quyosh nuri energiyasiga nisbatan qaytarilayotgan energiyaning prosent miqdori Albedo (A) deyiladi. Albedo qanchalik kam bo'lsa, tuproq quyosh energiyasini shuncha ko'p singdiradi. Albedo tuproqning rangiga, namligiga, struktura holatiga, tuproq yuzasining tekisligiga va o'simlik qoplamiga bog'liq (36-jadval). To'q tusli, gumusga boy tuproqlar och tusliga nisbatan va nam tuproq quruq tuproqqa qaraganda quyosh energiyasini ko'proq singdiradi va Albedo ko'rsatkich past bo'ladi.

36-jadval

Turli tuproqlar va o'simlik qoplamining al'bedosi.  
(A.F. Chudnovskiy, 1959).

| Tuproqlar          | Al'bedo | O'simliklar    | Al'bedo |
|--------------------|---------|----------------|---------|
| Quruq holdagi qora | 14      | Bahori bug'doy | 10 – 25 |
| Nam holdagi qora   | 8       | Kuzgi bug'doy  | 16 – 23 |
| Quruq holdagi bo'z | 25 – 30 | Sabza o't      | 26      |
| Nam holdagi bo'z   | 10 – 12 | Qurigan o't    | 19      |
| Quruq holdagi gil  | 23      | G'o'za         | 20 – 22 |
| Nam holdagi gil    | 16      | Kartoshka      | 19      |
|                    |         | Sholi          | 12      |

**Tuproqning issiqlik sig'imi** - tuproqning issiqlikni singdirib turish qobiliyati bo'lib, 1 gramm yoki 1sm<sup>3</sup> hajindagi tuproqning 1°C ga qizdirish uchun ketgan va kaloriya bilan o'lchanadigan issiqlik miqdori bilan ifodalanadi.. Shuning uchun tuproqning og'irlik (yoki solishtirma) issiqlik sig'imi va hajmiy issiqlik sig'imi farqlanadi. Issiqlik sig'imi tuproqning minerologik va mexanik tarkibiga, organik moddalar miqdoriga, uning g'ovakligi va tuproqdagi havo miqdoriga bog'liq (37-jadval). Suvning issiqlik sig'imi tuproqdagi mineral va organik moddalardagiga qaraganda ancha yuqori bo'lganidan, nam tuproqlarning haroratini oshirish uchun quruq tuproqqa nisbatan ko'proq issiqlik zarur bo'ladi. Nam tuproqlar sekinroq

qizib va sekin soviydi, quruq tuproq tezroq qizib, tez soviydi. Soz tuproqlar nam holatida qumli tuproqlarga qaraganda ancha yuqori issiqlik sig'imi ega bo'lganidan, sekinroq soviydi. Shuning uchun serchirindi va og'ir mexanik tarkibli tuproqlar "sovuq tuproq", oz chirindili, yengil (qumli, qumloq) tuproqlar "iliq" tuproqlar jumlasiga kiradi.

37-jadval

Tuproq tarkibiy qismlarining va alohida minerallarining issiqlik sig'imi.

| Modda       | Issiqlik sig'imi |        |
|-------------|------------------|--------|
|             | Og'irlik         | Hajmiy |
| Kvarsli qum | 0.196            | 0.517  |
| Gil         | 0.233            | 0.577  |
| Torf        | 0.477            | 0.611  |
| Suv         | 1.000            | 1.000  |
| Kvars       | 0.198            | -      |
| Kaolin      | 0.233            | -      |

Tuproqqa ishlov berish, yerni sug'orish yo'li bilan tuproq g'ovakligini va namligini o'zgartirish hamda ma'lum darajada tuproqning haroratini boshqarish mumkin.

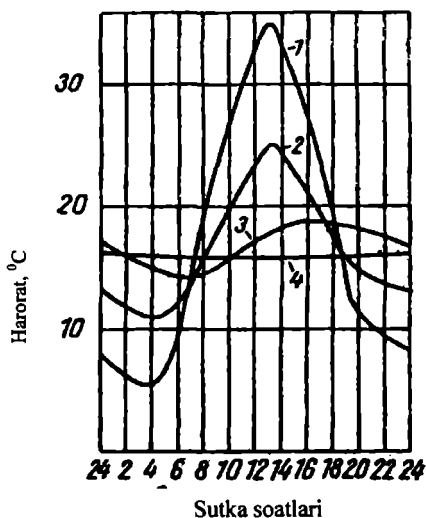
**Tuproqning issiqlik o'tkazuvchanligi** - tuproqning o'zi orqali issiqlikni o'tkazish qobiliyati. Issiqlik o'tkazuvchanlik 1 sm qalinlikdagi tuproqning 1 sm<sup>2</sup> yuzasidan 1 sekundda o'tadigan kaloriya hisobidagi issiqlik miqdori bilan o'lchanadi. Tuproqning issiqlik o'tkazuvchanligi, uning mineralogik, mexanikaviy tarkibiga va organik moddalar miqdoriga hamda tuproq qovushmasi va tuproqning qattiq, suyuq, gaz fazalari orasidagi o'zaro nisbatiga bog'liq. Shunga ko'ra tuproqning tarkibiy qismlari turlicha issiqlik o'tkazuvchanlikka ega. Buni quyidagi ma'lumotlardan bilib olish mumkin:

| Modda  | Issiqlik o'tkazuvchanligi |
|--------|---------------------------|
| Havo   | 0,00006                   |
| Suv    | 0,00136                   |
| Torf   | 0,00027                   |
| Kvars  | 0,0024                    |
| Granit | 0,0082                    |
| Bazalt | 0,0052                    |

Tuproq mineral qismining issiqlik o'tkazuvchanligi havoga nisbatan o'rtacha 100 barobar, suvga nisbatan 28 barobar yuqori. Shuning uchun tuproq qanchalik nam bo'lsa, uning issiqlik o'tkazishi yuqori, g'ovakligi ko'p bo'lganda kam. Yozda tuproqning yuqori qatlamlari quriganda, uning issiqlik o'tkazishi kamayadi, natijada tuproqning yuqori qismlaridan pastga qarab

issiqlik o'tkazishi ham pasayadi. Kuz davomida tuproqda ko'proq nam to'plash, o'z navbatida ko'proq issiqlik zahirasini ham yaratish imkonini beradi. Bu kuzgi g'allani ertangi sovuqlar ta'sirida muzlashdan saqlab qoladi.

**Tuproqning issiqlik rejimi.** Tuproq yuzasiga issiqlikning tushishi, tuproq qatlamlariga o'tishi, to'planishi va qaytishi kabi hodisalar yig'indisiga *tuproqning issiqlik rejimi* deyiladi. Tuproqning issiqlik rejimi iqlim (quyosh radiyasiyasing oqimi, atmosferaning namlanishi va quruqlashuvi va boshqalar) shuningdek, joyning relyef sharoitlari, o'simlik va qor qoplami singarilar ta'sirida vujudga keladi. Tuproqning issiqlik holatini xarakterlovchi issiqlik rejimining asosiy ko'rsatkichi tuproq temperaturasi hisoblanadi. Tuproq temperaturasi, kelayotgan quyosh radiyasiyasi oqimi va tuproqning issiqlik xossalari bilan belgilanadi. Haroratning tez o'zgarib turadigan tuproq qatlami 0-1 sm da bo'lib, 3-5 sm dan boshlab, keskin pasayadi. Tuproqning 35-100 sm chuqurligida sutkalik o'zgarishi deyarli kuzatilmaydi. Tuproq haroratining sutkalik o'zgarishiga havoning ochiq yoki bulutli bo'lishi, yog'in-sochin, shamol ta'siri hamda tuproqning tarkibi, o'simlik va qor qoplami ta'sir etadi. Yoz faslida yalang, ochiq joylarda tuproq usti qatlamining harorati O'rta Osiyoda  $70-75^{\circ}$  va tropik mamlakatlarda  $82^{\circ}$  ga yetadi (27-rasm).



27-rasm. Tuproq haroratining sutkali o'zgarishi

Tuproqdagi o'rtacha yillik haroratning o'zgarishi: iyul va avgust oylarida o'rtacha sutkalik o'zgarishi eng yuqori, yanvar-fevralda esa minimal darajada bo'ladi. Yoz faslida eng yuqori sutkalik o'rtacha temperatura, odatda tuproqning ustki qismida kuzatilib, quyi qismlarida kamayib boradi. Qishda esa aksincha tuproqning yuzasida harorat pasayib, quyi qismlarida ko'tariladi. Tuproq haroratining o'zgarib turishiga sabab bo'luvchi tabiiy faktorlardan asosiylari joyning relyefi, tuproq xossalari, o'simlik va qor qoplami singarilar hisoblanadi.

O'simlik qoplami yoz faslida yer yuzasining nihoyatda isib ketishidan saqlaydi, qish mavsumida esa tuproqdagi issiqlikning tarqalib ketishini pasaytiradi. Qishki davrda qor qoplami tuproq haroratiga ta'sir etib, issiqlikni to'playdi va yerni sovib, muzlashdan saqlaydi. Bu qishlayotgan kuzgi g'allaning nobud bo'lishini oldini olishda muhim ahamiyatga ega.

Tuproqning harorati, shuningdek, uning mexanik tarkibi, namligi va rangiga bog'liq. Namlikni yaxshi ushlab turadigan soz tuproqlar yuqori issiqlik sig'imiga ega bo'lganidan, bug'lanishga ketadigan issiqlikni shuncha ko'p sarflaydi. Qumli tuproqlar kam issiqlik sig'imiga ega bo'lganidan, soz tuproqqa nisbatan tezroq isiydi. Demak, yengil mexanik tarkibli quruq va zahi yaxshi qochirilgan tuproqlar bahor-yozda issiqroq bo'lib, kuzda esa soz tuproqlarga nisbatan sovuqroqdir. Tuproqning temperatura rejimini xarakterlashda tuproqning 20 sm chuqurlikdagi aktiv harorat ( $>10^{\circ}\text{C}$ ) ning davomiylik davri muhim ahamiyatga ega. Ana shu chuqurlikda ekinlar va tabiiy o'tlarning ildiz sistemasining asosiy qismi tarqalgan bo'ladi. Tuproqning 0,2 m chuqurlikdagi aktiv harorat ( $>10^{\circ}\text{C}$ ) tuproqning issiqlik bilan ta'minlanishini belgilovchi asosiy ko'rsatkichdir (38-jadval).

38-jadval

Tuproqlarni issiqlik bilan ta'minlanish darajasini baholash (V.N. Dimo).

| Tuproqning 0,2 m chuqurlikdagi aktiv t <sup>o</sup> yig'indisi, $^{\circ}\text{C}$ | Tuproqning issiqlik bilan ta'minlanishi |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 0 – 400                                                                            | Past                                    |
| 400 – 800                                                                          | Juda kuchsiz                            |
| 800 – 1200                                                                         | Kuchsiz                                 |
| 1200 – 1600                                                                        | O'rtadan past                           |
| 1600 – 2100                                                                        | O'rtacha                                |
| 2100 – 2700                                                                        | O'rtadan yuqori                         |
| 2700 – 3400                                                                        | Yaxshi                                  |
| 3400 – 4400                                                                        | Eng yaxshi                              |
| 4400 – 5600                                                                        | Yuqori                                  |
| 5600 – 7200                                                                        | Eng yuqori                              |



**Tuproqning radiasiya va issiqlik balansi.** Yer yuzasiga keluvchi quyosh energiyasi qisman tuproqqa singib, uning bir qismi atmosferaga qaytariladi. Tuproq yuzasida singdiriladigan va undan nurlanadigan quyosh radiyasiyasining kirimi va sarfiga **radiasiya balansi** (Rb) deyiladi. Tuproqning radiasiya balansi musbat va manfiy bo'lishi mumkin. Ana shunga ko'ra tuproq yuzasining isishi yoki sovushi belgilanadi. Quyosh radiyasiyasi tuproq yuzasiga yetib kelgandan keyin, issiqlik radiyasiyasiga o'tadi.

Issiqlik balansi quyidagi qismlardan iborat: radiasiya balansi ko'rsatkichi (Rb) dan; transpirasiya va fizik bug'lanish uchun sarflanadigan issiqlik (It) dan tashkil topgan va bu issiqlik tuproqdagi nam miqdoriga bog'liq bo'lib, radiasiya balansining 70-80 foizgacha yetadi; tuproq yuzasi va uning ancha chuqurligi orasidagi issiqlik almashinuvi uchun sarflanadigan issiqlik (Is); issiqlik oqimi tuproq yuzasidan pastga (yozda, kunduzi) yoki pastdan yuqoriga qarab (qish, kechasi) harakatlanishi mumkin; havoni qizdirish uchun sarflanadigan issiqlik (Ik) dan iborat. Energiyaning saqlanish qonuniga asosan tuproq yuzasiga ayni vaqtda keladigan issiqlik miqdori, uning sarfiga barobar bo'lganidan issiqlik balansi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$Rb + It + Is + Ik = 0$$

Tuproqning issiqlik balansi joyning geografik holati, relyefi, yil mavsumi va sutkaning vaqti, tuproq xossalari, o'simliklari hamda meteorologik sharoitlari va boshqalarga bog'liq. O'rtacha yillik harorat va tuproqning muzlash xarakteriga ko'ra V.N.Dimo (1972) tuproq issiqlik rejimining quyidagi: muzloq, uzoq mavsumiy muzlaydigan, mavsumiy muzlaydigan, muzlamaydigan tiplarini ajratadi.

**Tuproq issiqlik rejimining ahamiyati va uni yaxshilash tadbirlari.** Turli o'simliklarning optimal (mo'tadil) o'sib rivojlanishi uchun, uning ayrim vegetativ davrlarida har xil miqdordagi issiqlik talab etiladi. Jumladan, ekinlarning urug'i 0-1 dan past bo'lmagan haroratda unib, ko'karib chiqadi (39-jadval).

39-jadval

| Ekinlar                       | Urug'lar |                   |
|-------------------------------|----------|-------------------|
|                               | unishi   | ko'karib chiqishi |
| Bug'doy, arpa, no'xat, beda   | 0 – 1    | 2 – 3             |
| Lavlagi, zig'ir               | 3 – 4    | 6 – 7             |
| Kartoshka, kungaboqar         | 5 – 6    | 8 – 9             |
| Jo'xori, tariq, soya          | 8 – 10   | 10 – 11           |
| Loviya, kanakunjut            | 10 – 12  | 12 – 13           |
| G'o'za, kunjut, sholi, araxis | 12 – 14  | 14 – 15           |

Tuproqdagi issiqlik (ma'lum chegaragacha) qanchalik yuqori bo'lsa, o'simliklarning o'sib rivojlanishi shunchalik tez boradi. Yuqori harorat ham o'simliklarga salbiy ta'sir etadi. Jumladan, kartoshkada tuganaklarning hosil bo'lish jarayoni pasayadi. Past haroratda o'simliklarning o'sishi susayib, vegetasiya davri cho'ziladi va o'simliklar hosili ozayadi. Bunday sharoitda o'simliklarga tuproqdan nam va oziq moddalar, ayniqsa, fosfor hamda azotning o'tishi kamayadi, biologik-kimyoviy jarayonlar susayib, oziq moddalarning almashinuvi buziladi. Bularning barchasi ekinlar hosildorligining kamayishiga olib keladi. Tuproq harorati mikroorganizmlarning hayot faoliyatiga va ular ta'sirida kechadigan biokimyoviy jarayonlar (organik moddalar qoldiqlarining parchalanishi, ammonifikasiya, nitrifikasiya va boshqa jarayonlar) ga katta ta'sir etadi. Ko'pchilik mikroorganizmlar uchun optimal harorat 25-35 atrofidadir.

Tuproq haroratining oshishi bilan tuproq eritmasidagi gazlarning eruvchanligi kamayadi, ammo kimyoviy reaksiyalar aktivligi oshadi. Qo'llaniladigan o'g'itlar samarasi, tuproqdagi namning bug'lanishi va uning tuproq gorizontlari bo'ylab tarqalishi ham haroratga bog'liq.

Tuproqning issiqlik rejimi sharoitlarini yaxshilash yo'li bilan quyosh radiyasiyasini tartibga solish, uning ta'sir kuchini pasaytirish yoki havoga tarqalishi bilan uning yo'nalishini kamaytirishga qaratilgan tadbirlar sistemasini ishlab chiqishda muhim rol o'ynaydi. Shimoliy rayonlarda yozgi mavsumda namlik yuqori bo'lishi va quyosh radiyasiyasining kam tushishi sababli, tuproq haroratini oshirishga, Janubiy qurg'oqchil rayonlarda esa, uni pasaytirishga qaratilgan tadbirlar olib boriladi. Quyosh issiqligini tartibga solish tadbirlari sistemasiga tuproq yuzasini o'simlik qoplami bilan soyalantirish va mulchalash, yerni ishlashning ba'zi usullaridan (yumshatish, qatok bosish) foydalanish, ekinlarni pushtaga ekishni qo'llanish singarilar kiradi. O'simlik qoplami tuproq yuzasini soyalantirib, quyosh issiqligining kelishini kamaytiradi, shu bilan haroratning pasayishiga olib keladi. Mulchalash, ya'ni mayda torf, chirindi, go'ng, somon, mulcha qog'ozi, plyonka kabi turli materiallar bilan tuproq yuzasini yopish yoki berkitish orqali tuproq harorati tartibga solinadi. Bu agrotexnik usul ayniqsa, sabzavotchilikda keng ishlatiladi. Har qanday mulcha bilan yopilgan tuproq yuzasidan namning bug'lanishi va shu bilan issiqlik sarfi ham kamayadi. Mulchalash issiqlikning sutkalik o'zgarishini tartibga soladi. Mulchalash keyingi yillarda paxtachilikda ham qo'llanila boshlandi. M.V.Muhammadjonovning ma'lumotiga ko'ra (1982) g'o'za ekilgan qatorlarni yupqa (0,5 mm) qora plyonka bilan mulchalash orqali asosan qalin qatqaloq hosil bo'lishining oldini olishga, tuproq haroratini 1,5-4°C ko'tarishga, chigitlarning to'la to'kis unib chiqishiga, o'simliklar rivojini 8-10 kunga tezlashtirishga va paxta hosilini gektariga 5-6 s oshirish

imkoniyatiga ega bo'linadi. Yerni ishlash va tuproqning ustki qismini yumshatish tuproq issiqligining tez almashib turishini ta'minlaydi. Tuproq haroratini tartibga solishning eng muhim vositalaridan yana biri, qishloq xo'jalik ekinlarini sug'orishdir.

Sabzavotchilikda tuproqning issiqlik rejimini yaxshilash uchun tuproq yuzasi va havoning quyi yer usti qatlamini isitish tadbirlaridan foydalaniladi. Shu maqsadda bioyoqilg'i, issiq suv, bug' va elektr isitkichlardan foydalanish va plyonka bilan yopish usullari qo'llaniladi. Tuproq haroratini oshirish uchun bug' va issiq suv bilan isitish usulidan keng foydalaniladi. Shu maqsadda tuproqning yuqori madaniy qatlamlaridan 40-70 sm chuqurlikda qilib, trubalar o'tkaziladi va ular orqali issiq suv, bug' yuboriladi. Sovuq davrlarda tuproqning issiqlik rejimini yaxshilash, uchun qor to'plash meliorasiyasidan foydalaniladi. Qor to'plangan maydonlarda kuzgi-qishki ekinlar muzlashdan saqlanadi, tuproqda nam ko'payadi va natijada ekinlar hosili oshadi.

#### **Mustaqil ishlash uchun savollar**

1. Tuproqdagi issiqlikning roli haqida so'zlab bering?
2. Tuproqdagi issiqlik manbalarini ayting va ta'riflang?
3. Tuproqning qanday issiqlik xossalari bilan siz va ularni ta'riflang?
4. Tuproq issiqlik xossasining shakllanishiga ta'sir etadigan ayrim omillarni ko'rsating?
5. Tuproq issiqlik rejimining asosiy ko'rsatkichlari haqida so'zlang?
6. Issiqlik rejimining agronomik ahamiyati qanday?
7. Nam va quruq tuproqlarning qaysi birida issiqlik singdirish sig'imi yuqori bo'ladi?

## **XVIII – BOB. TUPROQ UNUMDORLIGI**

Insonlar qadim zamonlardayoq yerdan foydalanishda eng avvalo o'simliklarning hosil bera olish qobiliyati jihatidan uni baholaganlar. Shuning uchun tuproq unumdorligi haqidagi tushuncha tuproqshunoslik fan sifatida vujudga kelganiga qadar ma'lum bo'lgan va ishlab chiqarish vositasi sifatida yerning eng muhim xossasini namoyon etgan.

Tuproq yer sharining murakkab, materiklar quruqlik qismini qoplab turuvchi, alohida biokos qatlamidir. Tog' jinslari tirik organizmlarning ko'p avlodlari ta'siriga uchrab, atmosfera va gidrosferalarning uzoq vaqt davom etgan ta'sirida tuproq qoplamiga aylanadi. Tuproq o'ziga xos organomineral tarkibga ega. Tuproq paydo bo'lish jarayonida gumus va boshqa murakkab organik birikmalar to'planishi sodir bo'ladi. Shuningdek tuproqlar biogen ikkilamchi alyumosilikatli va silikatli minerallar, biofil elementlari bilan boyib boradi, va shunday qilib, spesifik xossaga – unumdorlikka – o'simliklarning o'sishi va rivojlanishi, ya'ni hosil beraolish qobiliyatiga ega bo'ladi. Tuproqning ushbu xossasi fitosenozlar va qishloq xo'jaligi barcha tarmoqlarining mahsuldorligini ta'minlashda asosiy sharoit bo'lib xizmat qiladi.

Tirik organizmlar va tog' jinslarida kimyoviy elementlar nisbati turlicha. Tuproqlarda hayotni ta'minlaydigan kimyoviy elementlar doimo to'planadi, bir vaqtning o'zida mustahkam o'rniashib qoladi va harakatchan holatga o'tib, hayotning mavjudligini ta'minlaydi. Tuproqning eng muhim xususiyati, uning unumdorligining asosi – zarur elementlarning tuproq qatlamlarida tanlab to'planishidir, qaysiki bu faqat tirik organizmlar, asosan o'simliklar ishtirokida sodir bo'ladi. Ularning ildizlari ushbu elementlarni jinslardan singdiradi. O'simliklar, o'zining organlarida biofil elementlarni to'plab, so'ngra ularni tuproq gumusi va boshqa birikmalarga aylantiradi, shu bilan o'zi oziqlanadigan muhitni yaxshilaydi.

Bioiklim sharoitlarning birxil emasligi Yer yuzasining geomorfologik jihatdan turli tumanligi bilan birgalikda ko'pchilik hollarda o'zining tuzilishi va sifati bo'yicha keskin farqlanadigan, tuproqlarning katta turli tumanligini shakllantiradi. Ammo, barcha tuproqlarni umumiy xossasi – unumdorligi birlashtiradi.

Unumdorlik – bu tuproqning muayyan o'simliklarni oziqa elementlari, suvga bo'lgan talabini, ularning ildiz sistemalarini havo va issiqlik bilan ta'minlay olish qobiliyatidir. Oziqa moddalar, suv, havo, issiqlik – tuproq unumdorligining eng asosiy tarkibiy qismidir. Bunda quyidagilarni ta'kidlash zarur. Tuproq oziqasi deganda o'simliklarni mineral shakldagi N, P, K, Ca, Mg, S va amalda tabiatda uchraydigan boshqa barcha kimyoviy elementlar bilan ta'minlash tushuniladi.

Tuproq, agarda unda o'simliklar sovuqdan va issiqdan zararlanmasa, ildiz sistemalari oziqa elementlarini, suvni talab qilingan miqdorda olaolsa, havodagi kislorodning yetishmasligini sezmasa, unumdor hisoblanadi. Unumdorlikni tashkil etadigan komponentlarning birortasining yetishmasligi yoki ortiq bo'lishi hosil olish imkoniyatini chegaralaydi va ko'p hollarda o'simliklarning nobud bo'lishiga olib keladi.

Ko'p qirrali unumdorlik tushunchasida uning harbir tarkibiy qismi muhim va almashtirib bo'lmaydigandir. Shuning uchun ham asosiysini izlash shart emas.

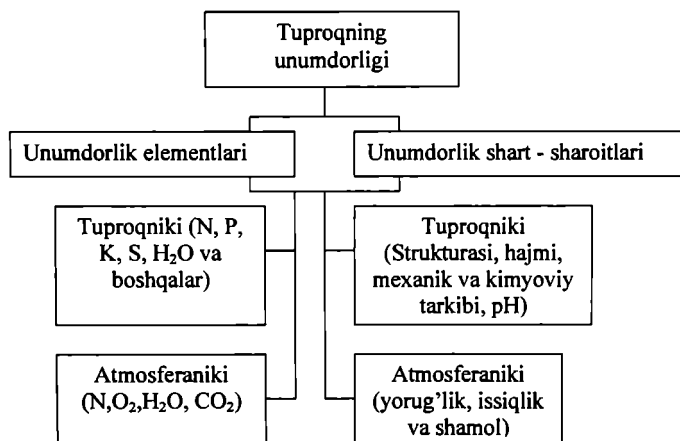
Tuproq unumdorligi haqidagi ta'limotning rivojlanishi akad.V.R.Vilyams nomi bilan bog'liq. Hozirgi ilmiy adabiyotlarda ham olimning tuproq unumdorligi haqidagi tushunchasi keng tarqalgan. V.R.Vilyams bo'yicha (1936) *unumdorlik deganda tuproqning o'simliklarni suv va oziq elementlar bilan bir vaqtning o'zida, uzluksiz ta'minlab tura olish qobiliyati tushuniladi*. O'simliklar uchun zarur issiqlik va yorug'likni Vilyams kosmik omillar jumlasiga kiritadi.

Unumdorlik tuproqning juda murakkab xossasi sifatida, tuproqda kechadigan ko'plab kimyoviy, fizikaviy va biologik jarayonlarga bog'liq. Unumdor tuproq o'simliklarni zarur oziq moddalar, suv, havo, issiqlik bilan ta'min eta olish, mo'tadil reaksiyaga ega bo'lishi, har xil zararli moddalar saqlamasligi zarur. Buning uchun tuproqning suv-fizik xossalari va rejimlari, oziq va tuz rejimlari, tuproqda kechadigan biokimyoviy, oksidlanish-qaytarilish jarayonlari qulay bo'lishi kerak. Shular asosida hozir tuproq unumdorligi haqida quyidagi kengroq tushunchani berish mumkin bo'ladi.

**Unumdorlik** deb, tuproqning o'simliklarni normal o'sishi va rivojlanishi (hosil berishi) uchun zarur suv, oziq elementlar va shuningdek ularning ildiz sistemalarini yetarli miqdorda havo, issiqlik va qulay fizik kimyoviy muhit va boshqa barcha shart-sharoitlar bilan ta'min eta olish qobiliyatiga aytiladi. Demak, tuproqning ishlab chiqarish qobiliyati, unda kechadigan ko'plab jarayonlar va hodisalarga bog'liq. O'simliklarning barcha o'sib rivojlanish hayotiy davrlari bevosita tuproqning turli xossalari yoki unda kechadigan jarayonlar bilan bog'liq. Shuning uchun ham tuproqdan foydalanilayotganda unumdorlikning barcha omillariga va shart-sharoitlariga bir vaqtning o'zida ta'sir eta bilish kerak. Tuproq unumdorligi nisbiy tushuncha bo'lib, unumdorlik nafaqat tuproq xossalari, balki o'stiriladigan ekinlar turiga ham bog'liq. Masalan, muayyan bir tuproq alohida o'simliklar uchun unumdor hisoblansa, boshqasiga kam unumli bo'ladi. Chunki har xil o'simliklarning tuproq unumdorligiga (faktorlariga) bo'lgan talabi bir xil emas.

**Tuproq unumdorligining elementlari va shart-sharoitlari.** Tuproqning o'ziga xos xususiyati hisoblangan unumdorlik tuproq paydo bo'lish jarayonlari davomida shakllanib boradi va tuproqning qandaydir bir

yoki ikkita xossasi (masalan, oziq moddalar, gumus miqdori yoki fizik xossalari) bilan emas, balki tuproqning barcha xossalari yig'indisi bilan belgilanadi. Shuni e'tiborga olish lozimki, unumdorlik faqatgina o'simliklar ildizi o'sayotgan tuproqning ustki qatlamiga bog'liq bo'lmasdan, balki tuproq ostki jinslari hamda barcha tuproq profilining tuzilishi va xususiyatlari bilan ham ifodalanadi. O'simliklarni suv va oziq moddalar bilan ta'minlanishiga tuproqning nafaqat gumusli yoki haydalma qatlami, balki undan chuqurroq qatlamlari ham katta ta'sir etadi. Demak, unumdorlik tuproq barcha qatlamlari (profili) ning xarakteri va xususiyatlari bilan belgilanadi. Tuproqda unumdorlikning shakllanishi bilan bir qatorda o'simliklar uchun zarur omillar va shart-sharoitlar yuzaga keladi. Tuproqning barcha fizikaviy, biologik, kimyoviy xossalari, tarkiblari va rejimlari shular jumlasiga kiradi. Odatda, tuproq unumdorligining elementlari (omillari) va shart-sharoitlari ajratiladi (28-rasm).



28-rasm. Tuproq unumdorligining elementlari va shart sharoitlari

Tuproq unumdorligining elementlariga o'simliklarning o'sib-rivojlanishi uchun zarur oziq moddalar (N, P, K kabilarning) o'zlashtirish uchun oson shakllarining bo'lishi, o'simliklarga qulay tarzdagi suv, havo va issiqlik kabi omillarning mavjud bo'lishi singarilar kiradi. Bu omillar o'z navbatida atmosfera elementlari bilan bevosita bog'liq bo'ladi. Tuproq unumdorligining shart-sharoitlari jumlasiga tuproqning barcha xossalari va rejimlari kiradi. Ana shunday eng muhim xossalalar va rejimlarga tuproq mexanik tarkibi va strukturasi bilan bevosita bog'liq bo'lgan fizikaviy, suv, havo xossalari va

rejimlari, tuproqning singdirish qobiliyati bilan bog'liq bo'lgan xossalar (singdirilgan kationlar tarkibi, tuproq eritmasining reaksiyasi) ni kiritish mumkin. Tuproqning bu shart-sharoitlari ham atmosfera sharoitlari bilan bog'liq. Ushbu darslikning maxsus mavzularida tuproqning xossalari, rejimlari va unumdorlik omillari haqida batafsil bayon etilgan. Tuproq unumdorligining elementlari va shart-sharoitlari bevosita bir-biri bilan bog'liq bo'lib, ulardan birining o'zgarishi boshqasiga va shu orqali tuproq unumdorligiga ta'sir etadi. Qishloq xo'jalik ishlab chiqarishida tuproqdan foydalanilayotganda tuproq unumdorligining barcha omillari va shart-sharoitlariga ta'sir etish lozim.

**Tuproq unumdorligining kategoriyalari.** Tuproq unumdorligining quyidagi turlari ajratiladi: tabiiy, sun'iy, potensial, effektiv (samarali), nisbiy va iqtisodiy unumdorliklar.

**Tabiiy unumdorlik.** Insonlar qo'li tegmagan tabiiy holatdagi tuproqlar uchun xarakterli unumdorlik hisoblanadi.

**Sun'iy unumdorlik** insonlarning maqsadli faoliyati (yerni haydash, unga davriy ravishda mexanikaviy ishlov berish, meliorasiyalash, o'g'itlardan foydalanish singarilar) ta'sirida yuzaga keladi.

**Potensial unumdorlik** - tabiiy tuproq hosil bo'lish jarayonlari natijasida paydo bo'lgan xossalar va shuningdek insonlar faoliyati ta'sirida yaratilgan yoki o'zgartirilgan tuproq xususiyatlari bilan belgilanadigan barcha unumdorliklar yig'indisidan iborat.

**Effektiv (samarali) unumdorlik** - muayyan iqlim va texnik-iqtisodiy (agrotexnologik) sharoitda ekinlardan hosil olish uchun tuproq potensial unumdorligining foydalaniladigan qismi hisoblanadi. Bu unumdorlik hozirgi vaqtda olinadigan hosil miqdori bilan ifodalanadi. Demak, hosildorlik miqdori samarali unumdorlikning asosiy ko'rsatkichi va konkret ko'rinishidir.

**Nisbiy unumdorlik** - muayyan gruppaga yoki turdagi o'simliklarning tuproq unumdorligiga nisbatan bo'lgan munosabati (talabi) bilan belgilanadi. Bir turdagi o'simliklar uchun unumdor hisoblangan tuproq, boshqasiga yaroqsiz bo'lishi mumkin.

**Iqtisodiy unumdorlik** - tuproqning potensial unumdorligi va yer uchastkalarining iqtisodiy xarakteristikasiga ko'ra tuproqlarni iqtisodiy jihatdan baholashdir.

**Tuproq unumdorligini qayta takroriy yaratish va tuproqlarni madaniylashtirish.** Tuproq unumdorligini qayta takroriy yaratish - tuproqning samarali unumdorligini potensail unumdorlikka yaqin darajada saqlash maqsadida, tuproqqa ta'sir etadigan meliorativ va agrotexnika tadbirlari sistemasi yoki tabiiy tuproq jarayonlari yig'indisidan iborat.

Unumdorlik, tuproq paydo qiluvchi jarayon kabi, unumdorlik omillari va shart-sharoitlarining miqdor va sifat o'zgarishiga sabab bo'ladigan, moddalarning o'zgarishi, to'planishi va o'tkazishi kabi jarayonlari bilan chambarchas bog'liq. Bu o'zgarishlar unumdorlikning rivojlanishi uchun ijobiy yo'nalishda bo'lishi va bu holda uning yaxshilanishiga olib kelishi (oziqa moddalarning to'planishi, ularning o'simliklar uchun yanada qulay o'zlashtiriladigan shaklga o'tishi, strukturaning yaxshilanishi va h.k.), yoki unumdorlikning pasayishiga olib keladigan salbiy yo'nalishda (oziqa elementlarning yuvilib ketilishi, ularning qiyin o'zlashtiriladigan shaklga o'tishi, strukturaning buzilishi va h.k.) bo'lishi mumkin. Tuproq xossalarining o'zgarishi ma'lum bir davrda unumdorlikni boshlang'ich darajasiga olib kelishi ham mumkin.

Shunday qilib ma'lum davr ichida (o'suv davri, yillik yoki almashlab ekish davri va h.z) unumdorlikning o'zgarishi uning *to'liqsiz, oddiy* va *kengaytirilgan* holatda qayta tiklanishiga olib kelishi mumkin. Tuproq unumdorligining boshlang'ich davridagidan past darajada shakllanishi tuproq unumdorligining *to'liqsiz qayta tiklanishini* bildiradi. Tuproq unumdorligining boshlang'ich darajasiga qaytishi unumdorlikning *oddiy qayta tiklanishini* anglatadi. Tuproq, unumdorligining boshlang'ich darajasidan yuqori holatda yaratilishi unumdorlikning *kengaytirilgan tarzda qayta tiklanganligini* bildiradi. Tuproq unumdorligining qayta tiklanishi tuproq hosil bo'lish jarayonining obyektiv qonunidir, va uning namoyon bo'lishining barcha shakllariga xosdir.

Tabiiy tuproq paydo bo'lish jarayonining rivojlanishi unumdorlikning to'liq bo'lmagan, oddiy yoki kengaytirilgan tipdagi qayta tiklanishi muayyan tuproq paydo bo'lish jarayonlari yoki ularning birgalikdagi rivojlanishi bilan aniqlanadi. Tuproqning dehqonchilikda foydalanishi sharoitida uning unumdorligining qayta tiklanishi tabiiy omillar ta'siri va insonning turli usullar bilan tuproqqa ta'sir etishida sodir bo'ladi. Madaniy tuproq paydo bo'lish jarayoni tabiiy va antropogen omillar ta'sirida rivojlanadi. Insonlar yerdan uzoq vaqtlar foydalanganda tuproqda kechadigan tabiiy jarayonlar, jumladan, tuproqning qator xossalari va rejimlari o'zgarib, yangi madaniy tuproqlar paydo bo'ladi. Tuproq unumdorligini doim yaxshi va yuqori holatda saqlab turish maqsadida, insonlar tomonidan tuproq tabiiy xossalarining o'zgartirish jarayonlariga *tuproqni madaniylashtirish* deyiladi. Tuproqlarni madaniylashtirishga qaratilgan kompleks tadbirlar sistemasi, ekinlardan barqaror va muttasil yuqori hosil olishni ta'minlovchi tuproq xossalarini yaxshilash imkonini beradi. Tuproqlarni madaniylashtirishning biologik, kimyoviy va fizikaviy usullaridan foydalaniladi.

**B i o l o g i k   u s u l** tuproqda chirindi va azotning ko'proq to'planishiga imkon beradigan tadbirlarni o'z ichiga oladi. Shu maqsadda



ko'p yillik o'tlar (beda va turli dukkakililar) ekiladi va mahalliy-organik o'g'itlardan foydalaniladi.

**K i m y o v i y u s u l** yerga mineral o'g'itlar solish yo'li bilan tuproqda o'simliklar uchun zarur va tez o'tadigan oziq elementlari miqdorini ko'paytirish hamda tuproqning kimyoviy xossalarini yaxshilashga qaratilgan.

**F i z i k a v i y u s u l l a r g a** fizik-mexanikaviy va meliorativ tadbirlar qo'llanish ya'ni yerni ishlash, haydalma qatlarda agronomik jihatdan qimmatli struktura yaratish, tuproqning suv-fizik, issiqlik xossalari va rejimlarini yaxshilash singari tadbirlar kiradi.

Qo'riq yerlar ishlab chiqarish oborotiga kiritilib, madaniylashtirilgandan keyin, u tabiiy unumdorlik bilan bir qatorda sun'iy unumdorlikka ega bo'la boshlaydi. Lekin tuproq qanchalik madaniylashtirilmasin, sun'iy unumdorlik bilan bir qatorda, doim tabiiy unumdorlikka ham ega bo'ladi. Demak, bu har ikkala unumdorlik turlari bir-biri bilan bog'liq. Yerlar qanchalik uzoq muddatda foydalanilib, uning madaniy holati yaxshilanib, yuqori agrotexnika tadbirlari sistemasi qo'llanilsa, tuproqning sun'iy unumdorligi ham shuncha yuqori bo'ladi. Madaniy o'simliklar tomonidan tabiiy va sun'iy unumdorliklar foydalanilganda, bular haqiqiy, samarali unumdorlikka aylanadi. Bundan tashqari potensial samarali unumdorlik ham ajratiladi. Bu unumdorlik tabiiyga nisbatan ancha yuqori bo'lib, insonlarning yerga sarflaydigan mehnati va moddiy mablag' sarfiga bog'liq.

Tuproq unumdorligining kengaytirilgan qayta, takror yaratilishi jarayonlari yuqori dehqonchilik madaniyati sharoitida, samarali va potensial samarali unumdorligining muntazam ravishda oshib borishiga bog'liq. Intensiv dehqonchilik sharoitida tuproq unumdorligining takror yaratilishi asosan ikki yo'l bilan, tuproqning moddiy tarkibini yaxshilash va texnologik usullardan samarali foydalanish orqali amalga oshiriladi. Birinchi usulga o'g'itlar va turli meliorantlardan, pestisidlardan foydalanish hamda texnologik jihatdan qulay ekinlarni almashlab ekish, ikkinchisiga - yerga mexanik ishlov berish yo'li bilan tuproq ning fizik holatini yaxshilash singarilar kiradi. Konkret sharoitlarda bu usullardan to'g'ri va maqbul holda foydalanish zonal dehqonchilik sistemasining mazmunini belgilaydi.

**Tuproq unumdorligini limitlovchi omillar va ularni boshqarish.** Yuqorida aytilgandek, tuproqning barcha fizikaviy, kimyoviy va biologik xossalari uning unumdorligining omillari hisoblanadi. Shuni e'tiborga olish muhimki, tuproqning u yoki bu xossalari, ularning sifat va miqdor jihatdan namoyon bo'lishiga ko'ra tuproqning potensial yoki effektiv (samarali) unumdorligi darajasiga ham ijobiy, va ham salbiy (limitlovchi) ta'sir etishi mumkin.

**Limitlovchi faktorlar va ularni bartaraf etish yoki minimal-lashtirishdagi  
asosiy meliorativ tadbirlar**

| <b>Faktorlar</b>                                                                                                                                 | <b>Meliorativ tadbirlar</b>                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Oshiqcha kislotaliilik                                                                                                                           | Ohaklash.                                                                                                                   |
| Oshiqcha ishqoriylik                                                                                                                             | Gipslash, kislotalash, fiziologik kislotali o'g'itlar solish                                                                |
| Oshiqcha tuzlar                                                                                                                                  | Tuproq-grunt suvlarini oqizib ketadigan zovurlar sharoitida yuvish                                                          |
| Yuqori loylilik                                                                                                                                  | Qum solish, struktura hosil qilish. chuqur yumshatish                                                                       |
| Yuqori zichlilik                                                                                                                                 | Struktura hosil qilish, yumshatish, o'tlar ekish                                                                            |
| Issqlik yetishmasligi                                                                                                                            | Issqlik meliorasiyasi. yuzasini mulchalash. qor to'plash, ihota daraxtzorlari barpo etish, plyonka bilan yopish             |
| Suvning yetishmasligi                                                                                                                            | Sug'orish. tuproqda suv to'plashga qaratilgan agrotexnik usullar (qora shudgor) va parlanishdan himoyalash                  |
| Mineral oziqlarning yetishmasligi                                                                                                                | Mineral va organik o'g'itlar solish                                                                                         |
| Oshiqcha namlik-botqoqlanish                                                                                                                     | Quritadigan zovurlar                                                                                                        |
| Havo yetishmasligi                                                                                                                               | Zovurlash, strukturalash, g'ovakliklar barpo etish, yumshatish                                                              |
| Mikrorelyefning xilma-xilligi                                                                                                                    | Yuzani tekislash                                                                                                            |
| Yuzaning katta qiyaligi                                                                                                                          | Zinapoya shaklida tekislash (terrassalash), polosa-konturli haydash, ekinlarni navbatlash                                   |
| Tuproq ichidagi juda zich qatlamlar («sho'x», «gipsli», «arziqli» va x.z) tufayli chegaralangan ildiz joylashadigan qatlam qalinligining kamligi | Plantajli haydash, chuqur yumshatish, portlatadigan meliorasiya qo'llash bilan asta-sekin haydov qatlamini chiqirlashtirish |
| Gorizontlarga keskin differensiyalashgan profil                                                                                                  | Ildiz oziqlanadigan qatlamni asta-sekin chuqurlashtirish, differensiyalanishni chuqur ishlov berish bilan yo'qotish         |
| Kimyoviy toksikoz (zaharlanish)                                                                                                                  | Kimyoviy va agrotexnologik meliorasiyalash                                                                                  |
| Biologik toksikoz(zaharlanish)                                                                                                                   | Agrotexnologiya va biologik meliorasiya, almashlab ekish, shudgorlash                                                       |

Agronomiya va agrokimyoda "Minimum qonuni" azaldan ma'lum, ushbu qonunga asosan o'simliklarning hosildorligi ayni paytda qaysi omil minimumda turgan bo'lsa, ana shu omil bilan belgilanadi: azot va fosforning miqdori yetarli bo'lgan sharoitda, masalan tuproqda, kaliy yoki aytaylik, kalsiy yoki temir yetishmaydi, barcha oziqa elementlari bilan to'liq ta'minlangan sharoitda suv yetishmasligi mumkin, yoki oziqa va suv optimal (maqbul) darajada bo'lganda issiqlik yetishmasligi mumkin va h.k.

O'simliklar uchun barcha zarur faktorlar va ularning optimal nisbati hamma vaqt ham ma'lum bo'lavermaydi, barcha mumkin bo'lgan variantlarni tekshirib chiqish uchun ming yillar zarur, shu o'rinda aytish lozimki, inson o'zining butun tarixi davomida bu ish bilan shug'ullanib kelmoqda. Hozirgi paytda EHMLar va "hosilni programmalashtirish" matematik tenglamalar bu ishga jalb etilgan. Tuproqshunoslikda boshqacha yondoshuv qabul qilingan. O'simliklar hayotidagi tuproq faktorlari optimal holatni yoki tuproq unumdorligining elementlari bilan ta'minlash vazifasi qatarida tuproqni tubdan meliorasiyalash va agrotexnik tadbirlar yordamida tuproq unumdorligini limitlovchi faktorlarni bartaraf etish yoki minimallashtirish vazifalari qo'yilmokda hamda amalda yechilmoqda. 40-jadvalda tuproqning asosiy limitlovchi faktorlari va ularni maxsus meliorasiyalash usullari keltirilgan.

Masalan, sho'rtob-sho'rxoklar yuqori ishqoriylik, ko'p miqdorda tuzlarni saqlashi va juda noqulay fizikaviy xossalarga ega. Shuning uchun kompleks meliorasiyalashni talab etadi.

**Tuproq xossalarning optimal parametrlari va unumdorlik modellari.** Yo'naltirilgan holda madaniy tuproqlarning yaratilish jarayonlari o'z navbatida tuproq unumdorligining muayyan darajasi (modeli) ni yuzaga keltirish imkonini beradi. **T u p r o q u n u m d o r l i g i m o d y e l i** deganda ekinlardan ma'lum darajadagi hosilni olish uchun shart-sharoitlarga javob beradigan va agronomik nuqtai-nazardan ahamiyatga ega bo'lgan tuproq xossalari yig'indisi tushuniladi. Har bir tuproq tipi uchun unumdorlik darajasini ko'rsatuvchi muayyan, o'ziga xos bo'lgan xossalar ko'rsatkichi mavjuddir. Tuproq xossalarning optimal parametrlari asosida unumdorlik modellari tuziladi. Quyida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, qora tuproqlar bilan bo'z tuproqlarning unumdorligini belgilovchi xossalarning ko'rsatkichlari miqdori bir-biridan keskin farq qiladi (41-jadval).

Demak, qora tuproqlar va bo'z tuproqlar moddiy tarkibi jihatdan keskin farq qilsa-da, ammo ana shu tuproqlar uchun aniqlangan va belgilangan xossalarning maqbul parametrlari konkret tuproqlar sharoitida yuqori hosil olish imkoniyatini beradi.

Unumdorlik modelini tuzishda tuproqning e'tiborga olinadigan kimyoviy, fizikaviy xossalari va rejimlarining umumiy ko'rsatkichlari

quyidagilar: 1) gumus miqdori, tarkibi va uning zahirasi va gumusli qatlam qalinligi; 2) o'simliklarga tez va oson o'zlashuvchi oziq moddalar miqdori; 3) fizik xossalarning optimal ko'rsatkichlari: zichligi, struktura agregatlari miqdori, dala nam sig'imi, suv o'tkazuvchanligi, aeratsiyasi; 4) tuproq profili tuzilishini xarakterlovchi ko'rsatkichlar: haydalma jumladan gumusli qatlam qalinligi; 5) fizik-kimyoviy xossalarning ko'rsatkichlari: tuproq reaksiyasi, singdirish sig'imi, almashinuvchi kationlar tarkibi va asoslar bilan to'yinish darajasi singarilar hisoblanadi.

41-jadval

Qora tuproqlar va bo'z tuproqlar unumdorligining asosiy ko'rsatkichlari  
(I.S.Rabochev, I.E. Koroleva, 1983).

|                                                          | Qora tuproq         |        | Boʻz tuproq |        |
|----------------------------------------------------------|---------------------|--------|-------------|--------|
|                                                          | Unumdorlik darajasi |        |             |        |
|                                                          | oʻrtacha            | yuqori | oʻrtacha    | yuqori |
| Agrofizikaviy                                            |                     |        |             |        |
| Haydalma qatlam chuqurligi, (sm)                         | 30                  | 35     | 30          | 35     |
| Tuproq zichligi, (gr/sm3)                                | 1.2                 | 1.1    | 1.5         | 1.3    |
| Umumiy gʻovaklik. (foiz)                                 | 55                  | 59     | 43          | 51     |
| Dala nam sigʻimi, (foiz)                                 | 27                  | 29     | 24          | 26     |
| >0.25 mm suvga chidamli agregatlar (%)                   | 50                  | 60     | 20          | 25     |
| Agrokimyoviy                                             |                     |        |             |        |
| Gumus, %                                                 | 5 – 7               |        | 1,1         | 1,3    |
| t/ga                                                     | 180-280             |        | 50          | 59     |
| Umumiy azot, %                                           | 0,31                |        | 0,09        | 0,14   |
| t/ga                                                     | 9,0-12,0            |        | 4,0         | 6,3    |
| Harakatchan fosfor. 100 gr tuproqda, mg                  | 12                  | 16     | 20          | 36     |
| Almashinuvchi kaliy, 100 gr tuproqda, mg                 | 20                  | 35     | 350         | 400    |
| Nitrikatsiya qobiliyati, 100 gr tuproqda, mg             | 5 – 7               | 5 – 7  | 8,0         | 8,0    |
| pH                                                       | 7,0                 |        | 7,3         |        |
| Singdirilgan asoslar yigʻindisi, 100 gr tuproqda, mg-ekv | 30                  | 40     | 30          | 40     |
| Gidrolitik kislotali, 100 gr tuproqda, mg                | 2,5-1,5             |        | -           | -      |
| Hosil (s/ga)                                             |                     |        |             |        |
| Kuzgi bugʻdoy                                            | 35 – 40             | 55–60  | 35          | 50     |
| Arpa                                                     |                     |        | 30          | 40     |
| Kartoshka                                                |                     |        | 100         | 120    |
| Paxta                                                    | -                   | -      | 30          | 45     |

Tuproqlarning ko'pchilik maqbul ko'rsatkichlari, uning fundamental xossalari (mexanik tarkibi va gumusli holati) bilan bevosita bog'liq. Mexanik tarkibi va gumus miqdori tuproqning barcha muhim agronomik xossalari va rejimiga ta'sir etadi.

O'simliklarning barcha hayotiy omillari teng ahamiyatga ega bo'lib, ularning birortasini boshqasi bilan almashtirib bo'lmaydi. Tuproq unumdorligini oshirish hamda ekinlardan yuqori va barqaror hosil olish uchun o'simliklarning barcha hayotiy va o'sish omillariga bir vaqtning o'zida, teng ta'sir etish zarur.

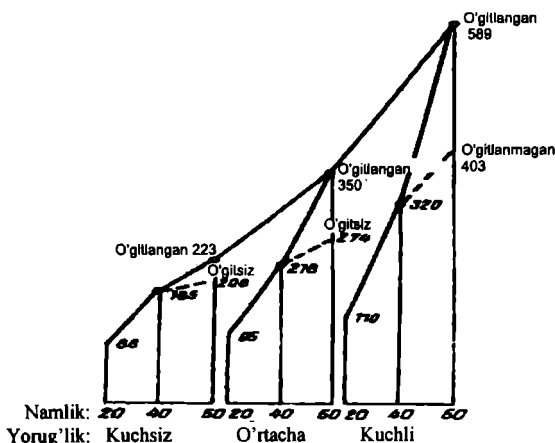
Lekin bunda yo'naltiruvchi asosiy omil (yoki omillar gruppasi) ni aniqlay bilish juda muhim. Chunki ana shu omilga ta'sir etish yo'li bilan, boshqa faktorlar samaradorligini yuqori darajada oshirib borish mumkin. Masalan, qurg'oqchilik zonalarida yo'naltiruvchi omil o'simliklarni zarur miqdordagi suv bilan ta'minlashdir. Sug'orilib dehqonchilik qilinadigan zonalarda yerlarni sug'orish muhim tadbir bo'lib, bunda tuproqning qayta sho'rlanishi va botqoqlanishining oldini olishga alohida e'tibor berish lozim. Demak, o'simliklar hosildorligini belgilovchi barcha hayotiy faktorlarga bir vaqtning o'zida ta'sir etish prinsiplarini amalga oshirish, turli zonalarda tuproq unumdorligini yaxshilashning tabaqalashtirilgan usullaridan foydalanish zarurlagini talab etadi. O'simliklarning hayotiy faktorlaridan birortasiga boshqasini o'zgartirilmagan holda ta'sir etish natijasida, uning samarasi pasayib boradi va ma'lum sharoitda ekinlar hosilining keskin kamayishiga olib keladi. Bunga misol qilib Gelrigelning o'simliklarga namlikning ta'sirini o'rganishga qaratilgan vegetativ tajribalari natijalarini ko'rsatish mumkin (42-jadval).

Hozirgi vaqtda tuproqning oziq, suv, issiqlik va tuz rejimi va tuproq reaksiyasini tartibga solishni ta'minlaydigan tuproq xossalari ta'sir etishning kompleks usullari ishlab chiqilgan. V.R.Vilyams nemis olimi Volninning bahori javdar hosiliga suv, yorug'lik va o'g'it singari omillar ta'sirini o'rganishga doir materiallari asosida ana shu faktorlarni bir vaqtning o'zida ta'sir etganda hosilning uzluksiz oshib borishini tasvirlovchi alohida grafik bilan izohlab beradi (29-rasm).

42-jadval

Gelrigelning tajriba yakunlari

| Ko'rsatkich                                             | To'liq nam sig'imiga nisbatan tuproqdagi nam (foiz) miqdoriga ko'ra hosil |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                         | 5                                                                         | 10  | 20  | 30  | 40  | 60  | 80  | 100 |
| Hosil bir idishda, dg                                   | 1                                                                         | 63  | 146 | 190 | 217 | 227 | 197 | 0   |
| Har 10 foiz namlikka to'g'ri keladigan qo'shimcha hosil |                                                                           | 124 | 83  | 44  | 27  | 10  | -15 | -98 |



29-rasm. Javdar hosiliga barcha faktorlarning ta'siri

**Tuproq unumdorligining ekologik belgilari.** Turli tuproqlar hamma o'simliklar uchun ham bir xilda unumdor bo'lavermaydi. Tuproq sharoitlariga: muhit reaksiyasi, fizik xossalari, granulometrik tarkibi va hatto organik moddalar va oziq elementlar boyligiga nisbatan, o'simlik organizmlarning biologik xususiyatlari turli tuman. Masalan choy va lyupin (bo'ri dukkagi) faqat nordon tuproqlarda o'sadi, beda uchun esa neytral va kuchsiz ishqorli tuproqlar qulay. G'o'za va g'alla ekinlari uchun organik moddalarga boy, og'ir, strukturali tuproqlar optimal hisoblanadi; Kartoshka, poliz ekinlari va gilos yengil tuproqlarda yaxshi o'sadi. Sabzavot ekinlari juda boy, unumdor tuproqlarga talabchan.

Mahsulotlar sifatining keskin yomonlashuvi tufayli uzum va tamaki plantasiyalari oziqa elementlari va organik moddalarga boy tuproqlarda joylashtirilmaydi. Shuning uchun amaliyotda tuproqlar har doim dala ekinlari uchun, bog'lar uchun, uzumzorlar uchun, kartoshka uchun, poliz ekinlari uchun, choy plantasiyalari uchun va x.z. uchun ko'proq qulayligi buyicha ajratiladi. Shunday qilib bir xil tuproqning o'zi bir turdagi o'simlik uchun unumdor hisoblansa, ikkinchisi uchun kam unimli bo'lishi mumkin.

Tuproq unumdorligining ushbu o'ziga xos xususiyatida samarali asos, ya'ni qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini optimal ixtisoslashtirishga qaratilgan, tuproq sharoitlariga eng ko'p darajada javob beradigan, qishloq xo'jalik ekinlarini joylashtirishning asosiy negizi mavjud. Tuproq qoplamini o'rganish, tuproqni rayonlashtirish qishloq xo'jalik ishlab chiqarishining turli

yo'nalishlari uchun, turli madaniy o'simliklar uchun eng qulay tabiiy – tuproq sharoitga ega bo'lgan hududlarni ajratishga imkon yaratadi. Donchilik xo'jaligi, paxtachilik, uzumchilik, tamakichilik, mevachilik, sabzavot-polizchilik va boshqa tarmoqlarni rivojlantirish tuproq unumdorligining xususiyatlari bilan bog'liq.

Madaniy o'simliklarning ekologik xususiyatlarini hisobga olgan holda, unumdor tuproq quyidagi sifatlarga ega bo'lishi kerak:

**Xossalari bo'yicha ekiladigan ekinlar ekologik xususiyatlariga mos bo'lishi.** Masalan, unumdor qora tuproqlar, qadimdan sug'oriladigan bo'z tuproqlar – yaxshi bug'doy va paxta yerlari, yengil tuproqlarda kartoshka va poliz ekinlari, og'ir sohil tuproqlari – sholi uchun optimal, choy va lyupin faqat nordon tuproqlarda o'sadi, beda esa neytral va kuchsiz ishqoriy tuproqlarda yaxshi o'sadi.

**O'simliklarni mineral moddalar bilan ta'minlashi.** Ushbu moddalarning qulayligi va miqdori turli o'simliklar uchun birxil ahamiyatga ega emas. Sabzavotlar organik moddalarga va oson o'zlashtiriladigan azot, fosfor va kaliyga boy tuproqlarni talab qiladi, yaxshi gumusli, strukturali tuproqlar paxta, g'alla ekinlari va kungaboqar uchun optimal hisoblanadi, shu bilan birga tuproqda chirindining ko'pligi uzum, tamaki, grechixa hosilining sifatini pasaytiradi.

**Optimal va barqaror nam zapasiga ega bo'lishi.** Bunda ham ekologik optimum katta turli – tumanlikka ega. Sholi suv bostirish yo'li bilan ekiladi, sabzavot ekinlari uchun yaxshi, ammo oshiqcha bo'lmagan namlik zarur, uzum va oq jo'xori esa, boshqa ko'pchilik o'simliklar qurg'oqchilikdan nobud bo'ladigan tuproq namligida ham normal o'saveradi.

**Yetarli darajada g'ovak va kesakli – donador yoki yong'oqsimon strukturaga ega bo'lishi,** qaysiki bu o'simliklar ildiz sistemasining erkin va chuqur rivojlanishini ta'minlaydi. Gilos, olma, nok faqat g'ovak tuproqlarda yaxshi hosil beradi, olxo'ri esa zich tuproqlarda normal hosil bermaydi, makkajo'xori, kungaboqar, beda zich tuproqlarni, aksincha yaxshilaydi, meliorasiyalaydi.

**Optimal issiqlik sig'iniga va issiqlik o'tkazuvchanlikka ega bo'lishi,** ya'ni tegishli o'simliklarning hayot faoliyatini yetarli darajada issiqlik bilan ta'minlay olishi kerak. Bunda ham ekologik turli-tumanlilik xarakterli hisoblanadi. Salqin sharoit kartoshka, bryukva, turnepsalar uchun zarur, olma, nok, olxo'ri va uzum tropiklarning yuqori haroratiga bardosh beraolmaydi.

**Tuproq unumdorligi va agrosenozlar maxsuldorligi.** Tabiat dehqonlarga tabiiy o'simliklar tipiga bog'liq o'laroq, agronomik unumdorligi jihatidan juda turli-tuman bo'lgan tuproqlarni inom etgan.

Madaniy o'simliklarning tuproqqa nisbatan bir xildagi ta'siri tufayli, agrosenozlardagi tuproqlar va ular unumdorligining oldingi va juda turli

tuman shakllanish yo'llari bir oqimga o'taboshlaydi. Moddalarning biologik aylanishi tuproq unumdorligi rivojlanishining eng asosiy omili sifatida, tabiiy o'simliklar madaniy o'simliklar bilan almashingandan keyin ham davom etadi. Biologik aylanishning eng muhim ko'rsatkichi yerga tushadigan xazonlarning hajmi, ya'ni har yili tuproq paydo bo'lish jarayoniga jalb etiladigan o'simliklar qoldig'ining miqdori hisoblanadi. Ushbu o'simliklar qoldig'i, ko'pgina tuproq jarayonlarini ta'minlaydigan, energetik biomaterialning hajmini ko'rsatadi.

Agrosenozlarda har yili to'planadigan biomassa qatoriga qishloq xo'jalik ekinlarining ang'iz qoldiqlari va ildizlari kiradi, bunda o'simlik ildizlari ko'pchilikni tashkil etadi: bug'doyda – 85% , ko'k no'xat va makkajo'xorida – 90, o'tlarda – 90-93%. Har yilgi xazonlarning tuproqqa tushish xarakteri va hajmi bo'yicha yuqori mahsuldor, agrosenozlar o'tloq dasht biosenozlarga yaqin turadi. O'simlik qoldiqlaridan tashqari, ildiz ajratmalari gumus hosil bo'lishida muhim manba hisoblanadi. Bu agrosenozlar faqat tuproq unumdorligini istemol qiluvchilar deb qarash mumkin emasligini ko'rsatadi. Madaniy biosenozlar tuproqda katta miqdorda organik moddalarni qoldirishi bilan tuproq unumdorligining shakllanishida ham, va saqlab turishda ham ishtirok etadi.

Tabiiy biosenozlarning agrosenozlar bilan almashinishi tuproq xossalari va biologik obyektlar o'rtasidagi tenglikning mavjudligini buzadi. Natijada tuproq xossalari va madaniy o'simliklar orasida turli darajadagi nomuvofiqlik vujudga keladi. Qishloq xo'jalik ekinlari va tabiiy biosenozlar ekologik xususiyatlarining bir xilda bo'lmasligi bilan bog'liq bo'lgan, qarama-qarshilik, har doim ham vujudga kelavermaydi. Qo'riq yerlarni o'zlashtirganda madaniy o'simliklarni ekishning birinchi davrlarida almashlab ekishdagi o'simliklar jamoasining yangi komplektiga mos bo'lmagan tuproqning ko'pgina xossalari yangi sharoitga chidamsiz ekanligi ma'lum bo'lib qoladi. Shuning uchun tuproqda, asosiy yo'nalishi – tuproq xossalarini madaniy biologik muhit bilan muvozanatga keltiradigan, jarayonlar vujudga keladi. Shuningdek bunda tuproq va o'simliklarning o'zaro aloqasidagi inson aralashuvining roli ham katta. O'g'itlash, turli meliorativ va agrotexnik usullar qo'llash, tuproq xossalarining o'zgarishiga yordam beradi, ularni madaniy o'simliklar ekologiyasiga moslashishiga olib keladi. Tuproqning bunday o'zgarishi, ularning madaniylashtirilishi tuproq rivojlanishining alohida antropogen stadiyasi hisoblanadi.

Madaniylashtirishda tuproq xossalari muvozanati, dehqonchilik va almashlab ekish sistemasiga mos ravishda, ma'lum darajagacha o'zgaradi. Dehqonchilikning va almashlab ekishning turli sistemalari turli darajadagi unumdorlikni shakllantiradi. Almashlab ekishda ekinlar tarkibining o'zgarishi tuproq unumdorligining o'zgarishiga olib keladi. Ilg'or dehqonlar



chopiq qilinadigan ekinlar ekilgan maydonlarda, va o't-dalali almashlab ekishda, poliz (sabzavot) ekinlari ekilgan yerlarda, sug'oriladigan va lalmi yerlarda tuproq unumdorligi turlicha ekanligini hardoim ta'kidlab kelganlar.

**Madaniylashtirishda tuproq tabiiy xossalarining o'zgarish darajasi biosenozlar va agrosenozlarning ekologik o'xshashligi yoki yiroqligiga bog'liq.** Qora tuproqlar to'q tusli kashtan, to'q-sur tusli o'rmon tuproqlari kam o'zgarishga uchraydi, chunki agrosenozlar o'zining tuproqqa ko'rsatadigan ta'siri bo'yicha o'tchil o'tloq-dasht o'simliklariga yaqin turadi. Aksincha, podzol, qizil, bo'z tuproqlar va ularga yaqin boshqa tuproqlar madaniylashtirish jarayonida kuchli o'zgaradi.

Madaniy biosenozlarda tuproq unumdorligining rivojlanishi ishlab chiqarish kuchlarining rivojlanishiga bog'liq. **Ishlab chiqarish kuchlari rivojlanishining har bir darajasiga mos ravishda agrosenozlar maxsuldorligi mavjud.** Ushbu bog'liqlik shundan iboratki, biologik aylanish hajmi qishloq xo'jaligida foydalanishning jadalliligi bilan aniqlanadi. Bu antropogen tuproq paydo bo'lish jarayonining eng muhim xususiyati hisoblanadi.

Tuproq-yer qishloq xo'jaligida asosiy ishlab chiqarish vositasi hisoblanib, bir vaqtning o'zida ikki funksiyani bajaradi: mehnat qurolli va mehnat predmeti (ashyosi). Ularning yordamida kishilar o'zlari uchun ekinlar ekib yetishtiradi, turli xildagi qishloq xo'jalik mahsulotlari oladi. Tuproq ishlab chiqarish jarayonida ishtirok etishi bilan, o'zi insonning ko'p qirrali faoliyati ta'sirida o'zgaradi, mehnat mahsuli, ishlab chiqarish faoliyatining natijasi bo'lib qoladi. Mana shu yerda tuproqni muhofaza qilish muammosi paydo bo'ladi: **mehnat mahsuli sifatida tuproq yomonlashmasligi, o'zining tabiiy unumdorligini yo'qotmasligi zarur.**

Qishloq xo'jalik ishlab chiqarishining asosiy vositasi sifatida tuproqning eng muhim xususiyati shundan iboratki, tuproq to'g'ri agrotexnika, o'g'itlar qo'llash va boshqa tadbirlar ta'sirida o'zining unumdorligini pasaytirmaydi, balki oshiradi. Tuproqni unumsizlanishi hosildorlikning yuqoriligida emas, balki bu ishlab chiqarish mahsuldorligining pastligi va yerdan foydalanish darajasini yomon ekanligidadir. Bizning tuproqlarimiz avaylab asrashga muhtoj. Ammo, tuproqni asrash va undan samarali foydalanish, unumdorligini oshirish – ajralmas tushuncha ekanligini hech qachon esdan chiqarmasligimiz kerak. Tuproqni muhofaza qilish – demak ulardan oqilona foydalanish, barqaror yuqori hosildorlikka, va pichanzor va yaylovlarning yuqori mahsuldorligiga erishishdir. Bunga faqat ishlab chiqarishni muntazam jadallashtirib borish, yerlarni to'g'ri quritish va sug'orish, o'g'itlash tuproq eroziyasiga qarshi kurash, ihotada daraxtzorlari barpo etish, ilmiy asoslangan almashlab ekish

sistemalarini joriy etish, ekin maydonlari strukturasi takomillashtirish va boshqa ilg'or agroteknik tadbirlar qo'llash tufayli erishish mumkin.

Shubhasiz, agrosenozlarning tuproqqa bir tipda ta'sir etishiga qaramasdan, tuproqlar avvalgi tabiiy rivojlanish stadiyasining belgilarini yuqotmaydi. Har bir tuproq tipi barqaror madaniylashgan holatida o'zining takrorlanmaydigan belgilariga ega bo'ladi. To'liq madaniylashgan tuproq xossalari haqida fikr yuritish qiyin, chunki tuproqqa ta'siri bo'yicha dehqonchilik sistemalari teng emas, tuproqlar barqarorlik holatiga o'tishidan oldin, dehqonchilik sistemalarining almashinishi sodir bo'ladi. Tuproq paydo bo'lish jarayonlarining davomiyligi yuz va ming yillarga teng. Insonning tuproqqa ta'sir etish sistemasi ancha tezroq o'zgaradi. Tuproqlar barqarorlik davriga kirishga ulgurmasdanoq, yana harakatlanish, o'zgarish qobiliyatiga ega bo'ladi.

Bu masalaning yana ikkinchi tomoni ham bor. Bitta dehqonchilik sistemasi doirasida turli yerdan foydalanuvchilarning tuproqqa bo'lgan munosabati birxil emas. Beparvo dehqonlar farovonlikka qo'shaloq zarar keltiradi: birinchi tomondan oziq-ovqat mahsulotlari va sanoat uchun xomashyoni kam beradi, ikkinchidan – unumdorlikni pasaytiradi, qaysiki u sekin, yillar, o'n yillar mobaynida tiklanadi. Tuproqqa va uning unumdorligiga yetarli e'tibor bermaslik dalalar hosildorligi oshishining material asosiga putur yetkazadi, yerdan foydalanuvchilar manfaatiga zarar keltiradi.

Dehqonchilik madaniyatining yuqoriligi va qishloq xo'jalik ishlab chiqarishining jadalligi tuproqning saqlanishi, ular unumdorligining oshishiga sabab bo'ladi, tuproqning kimyoviy tarkibi va fizik-kimyoviy xossalari yaxshilaydi. Yuqori hosildorlikda tuproqda qoladigan organik moddalar hajmi, tabiiy sharoitda o'tloq-dashtlarda yaratiladigan hajmga, ya'ni tabiatda eng unumdor tuproq-qora tuproqlarni shakllantiradigan, o'simliklar jamoasi to'playdigan hajmga yaqin bo'ladi.

Yuqori unumdorlikka ega bo'lgan tuproqlar xossalari yuqori hosildorlikka mos kelishi kerak. Fiziologlar ma'lumotlariga ko'ra, optimum qonuni bo'yicha o'simliklarni barcha zarur sharoitlar bilan ta'minlaganda bug'doy hosildorligi 60 s/ga bo'lsa qoniqarli, 80-90 s/ga – normal, 120 s/ga bo'lsa yuqori hisoblash mumkin. Ushbu raqamlar haqiqatda mavjud narsa. O'zbekistonda qadimdan sug'oriladigan bo'z tuproqlar sharoitida ko'pchilik hollarda har gektardan 70-80 va hatto 100 s g'alla, 40-50 s paxta hosili olinmaqda.

**Unumdorlikni oshirishning asosiy tadbirlari.** Tuproq unumdorligini muntazam oshirib borish va uning imkoniyatlaridan qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligini yanada oshirish maqsadida samarali foydalanish, hozirgi tuproqshunoslik-ning aktual muammolaridan biridir. Tuproqning samarali unumdorligini oshirish usullari xilma-xildir. Tuproqqa maqbul darajada ishlov berish, o'g'itlar va turli meliorativ tadbirlardan foydalanish, almashlab

ekish, yerdan foydalanishni ilmiy asosda tashkil etish, tuproqning ekologik holatini yaxshilash singari tadbirlar tuproq unumdorligining samaradorligini keskin oshirish imkonini beradi. Tuproqqa ishlov berishning asosiy maqsadi, uning suv-havo va oziq rejimlarini tartibga solishga qaratilgan. Ishlov berishning maqbul turlaridan foydalanishda tuproqning gumusli qatlami qalinligi, tuproq haydalma osti gorizontlarining xususiyatlari, mexanik tarkibi, har xil tuz saqlaydigan qatlarning joylashuv chuqurligi va boshqa xususiyatlarga e'tibor beriladi.

Turli o'g'itlardan foydalanish hamda kimyoviy meliorasiya (ohaklash, gipslash) kabi tadbirlarni qo'llanishda tuproq xossalarini e'tiborga olish yanada ko'proq ahamiyatga ega. Tuproqdagi o'simlikka o'tuvchi, harakatchan shakldagi oziq moddalar miqdoriga ko'ra mineral o'g'itlar dozasi aniqlanadi. Organik o'g'itlardan foydalanilayotganda ham tuproqning (gumus miqdori, gumusli holati kabi) xossalari e'tiborga olinadi. Tuproq xossalari yerni sug'orish yoki zaxini qochirish meliorasiyasi turlaridan foydalanish zarurligini ko'rsatib beradi. Jumladan tuproqning tuz rejimi va suv fizik xossalarini e'tiborga olmasdan sug'orish yerlarning qayta sho'rlanishiga yoki botqoqlanishiga sabab bo'ladi.

Ekinlarni joylashtirayotganda tuproqning xossalari, sho'rlanish, sho'rtoblanish hamda eroziyalanish darajasi, joyning relyef sharoitlari katta ahamiyatga ega, chunki bu omillar tuproq unumdorligining ko'plab shart-sharoitlarini belgilaydi. Tajribalardan ma'lumki, mineral o'g'itlardan foydalanish ekinlar hosildorligini keskin oshiradi, ammo uning samarasi odatda unumdorligi pastroq joylarda yuqoriroq bo'ladi (43-jadval).

O'rta Osiyo tuproqlari unumdorligini o'rganishga doir vegetativ tajribalar shuni ko'rsatadiki, gumusga boy tipik bo'z tuproqlar hamda o'tloq va botqoq-o'tloq tuproqlar ancha yuqori unumdorlikka ega bo'lib, och tusli bo'z tuproqlar kamroq va taqirlar past unumdorlikka ega. Masalan, azotli o'g'itlar barcha tuproqlarda ekinlarning hosilini oshirsa-da, ammo kam gumusli och tusli bo'z tuproq va taqir tuproqlarda uning samarasi yuqoriroq bo'lgan. Fosfor taqirlarda, azot va fosfor aralashmasi esa barcha tuproqlarda hosilni oshirish imkonini beradi. Bunda, yana o'sha kam gumusli tuproqlarda mineral o'g'itlar samarasi yaxshi ifodalanadi. Tuproqlarning turli genetik qatlamlari ham bir xil unumdorlikka ega emas.

Almashlab ekish joriy etilmagan va faqat mineral o'g'itlar solinadigan dalalarda tuproqdagi gumus va oziq element miqdori keskin kamayib, struktura holati yomonlashadi hamda unumdorligi pasayadi. Tuproqlarni agrokimyoviy tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, O'rta Osiyoda gumusi kam tuproqlar jami ekin maydonining 2/3 qismini, chirindi miqdori o'rtacha bo'lgan tuproqlar 1/3 qismini, ko'p chirindili tuproqlar esa atigi 7 foizini tashkil etadi.

## Turli tuproq tiplarining unumdorligi.

| Tuproqlar                    | Suli hosili bir idishda, g |     |               |
|------------------------------|----------------------------|-----|---------------|
|                              | O'g'itsiz                  | NPK | Qo'shimcha, % |
| Podzol                       | 7.6                        | 51  | 572           |
| Qalin qatlamli va oddiy qora | 14.4                       | 64  | 327           |
| Janubiy qora tuproq, kashan  | 13.7                       | 62  | 352           |
| Bo'z tuproq                  | 11.6                       | 54  | 365           |

Almashlab ekish yo'lga qo'yilmagan paxtachilik rayonlari tuproqlaridagi gumus miqdori keyingi 25-30 yilda deyarli ikki barobar kamaygan. Har yili bir tonna paxta hosili uchun 300-400 kg miqdorida gumus sarflanadi. Buning o'mini qoplash uchun esa gektariga kamida 20 t. go'ng yoki boshqa organik o'g'itlar solish kerak bo'ladi. (I.S.Rabochev, A.I.Imomaliyev, 1985). Qishloq xo'jalik ishlab chiqarishning ilg'orlari tuproqning unumdorlik omillariga kompleks tarzda ta'sir ko'rsatib, qishloq xo'jalik ekinlaridan yuqori va barqaror hosil olishga erishmoqdalar. Agronom mutaxassislarning asosiy diqqat e'tibori ham tuproqning unumdorligini oshirib, uning ekologik holatini yaxshilab borishga qaratilmog'i zarur.

**Mustaqil ishlash uchun savollar**

1. Tuproq unumdorligi deb, nimaga aytiladi, Unumdor tuproqlarni ta'riflang?
2. Unumdorlikning elementlari va shart-sharoitlariga nimalar kiradi?
3. Tuproq unumdorligi qanday kategoriya turlarga bo'linadi va ularni ta'riflang?
4. Tuproq unumdorligining qayta yaratilishi nima va uning yo'nalishi qanday xillarga bo'linadi?
5. Tuproqni madaniylashtirish deganda nimani tushunasiz va uning usullarini aytib bering?
6. Tuproq unumdorligini limitlovchi omillarni ta'riflang?
7. Tuproq xossalari asosiy parametrlariga tuproqni qanday xususiyatlari kiradi?
8. Unumdorlik modeli nima, qora va bo'z tuproqlar unumdorligining asosiy ko'rsatkichlarini ayting?
9. Tuproq unumdorligining ekologik belgilarini aytib bering?
10. Agrosenoza mahsuldorligi tuproq unumdorligiga qanday ta'sir etadi?
11. Tuproq unumdorligini saqlash va oshirishning asosiy tadbirlarini ta'riflang?

## **IKKINCHI QISM**

### **TUPROQLAR GENEZISI, KLASSIFIKASIYASI, GEOGRAFIYASI VA ULARDAN QISHLOQ XO'JALIGIDA FOYDALANISH**

Darslikning ikkinchi qismida qishloq xo'jalik institutlari, universitetlar va boshqa oliygoxlar talabalari o'rganadigan umumiy tuproqshunoslik kursi materiallari sistematik tarzda bayon etiladi. Darslikning birinchi qismida tabiiy jism sifatida tuproqlarning umumiy xossalari va tuproq hosil bo'lish jarayonlari ko'rib chiqilgan edi; ikkinchi qism esa tuproq paydo bo'lishi, ularning geografiyasi, tiplari va qishloq xo'jaligida foydalanilishiga bag'ishlangan.

Kitobning mazkur qismida tuproqlarning genezisi va evolyusiyasida tuproq paydo qiluvchi omillarning roli, zonalar bo'yicha asosiy tuproq tiplari va ularning geografik tarqalishi, sistematikasi, klassifikasiyasi, diagnostikasi, tarkibi va xossalari hamda xarakteristikasi berilgan. Shuningdek, turli tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish va unumdorligini oshirish yo'llari batafsil bayon etilgan.

Tuproq genezisi (paydo bo'lishi va rivojlanishi) tuproqshunoslikning mustaqil bo'limi sifatida tuproq hosil bo'lishining omillarini, energiya va massa almashinuvini belgilaydigan tuproq paydo bo'lish jarayonlarining mohiyati va mexanizmlarini va tuproq profili, ularning xossalari va unumdorligining shakllanishini o'rganishni o'z ichiga oladi.

Qishloq xo'jalik institutlari va universitetlardagi «Tuproqshunoslik» «Agrokimyo va agrotuproqshunoslik» yo'nalishlari talabalari tomonidan ushbu qism materiallari tuproq geografiyasi, bonitirovkasi va muhofazasi, O'zbekiston tuproqlari va boshqa maxsus kurslarida o'rganiladi.

Shuningdek ushbu qism fanga o'zaro yaqin mutaxassislar uchun ham, tuproqshunoslikka taaluqli, ayniqsa u yoki bu tuproqlardan samarali foydalanish va muhofaza qilish borasidagi savollarga javob topish uchun ham zarur.

## **XIX BOB. TUPROQ GENEZISI VA EVOLYUSIYASI HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR**

V.V. Dokuchayev tuproqlarning genezisi (kelib chiqishi va rivojlanishi) va xossalari bilan tuproq paydo qiluvchi omillar orasida mustahkam o'zaro bog'liqlik mavjudligini aniqladi. V.V. Dokuchayevning tavsiyasi bilan tuproq paydo bo'lishining tabiiy sharoitlarini tuproq paydo qiluvchi omillar deb yuritiladigan bo'lindi. Tuproq paydo qiluvchi omillarga o'simlik va hayvonot olami, ona jinslari, iqlim, relyef, joyning yoshi (yoki tuproqning yoshi) kabilar kiradi.

V.V. Dokuchayev ko'rsatganidek, tuproq ham boshqa tabiiy mustaqil jinslar singari o'zining kelib chiqishiga ega va ko'rsatilgan tuproq paydo qiluvchi omillarning o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Olim yozganidek, «tuproq paydo qiluvchi barcha omillar o'z mohiyati bilan mutlaqo bir xil ahamiyatga ega. Normal tuproqlarning paydo bo'lishida ular barobar ishtirok etadi. Demak, tuproqni o'rganish uchun, yuqorida ko'rsatilgan tuproq paydo qiluvchi omillarni birgalikda o'rganish zarur». V.V. Dokuchayevning tuproq paydo qiluvchi omillar haqidagi ta'limoti tuproqshunoslikning rivojlanishida nihoyatda katta rol o'ynaydi. Jumladan ana shu omillar asosida tuproqlarni dalada tekshirishning kompleks-geografik metodlari ilmiy asosda ishlab chiqildi.

Keyinchalik N.M. Sibirsev, o'z ustози V.V. Dokuchayevning tuproq paydo qiluvchi omillar to'g'risidagi ta'limotini yanada rivojlantirdi. N.M.Sibirsev ko'rsatgandek, har bir tuproq paydo bo'lish tipida o'ziga xos bo'lgan omillar uyg'unligi mavjud bo'lib, tabiiy geografik landshaftlar bunga yaqqol misol bo'la oladi.

V.V. Dokuchayevning tuproq paydo qiluvchi omillar haqida ta'limoti keyinchalik P.A. Kostichev, V.R. Vilyams, S.A. Zaxarov, S.S. Neustruyev va boshqa tuproqshunoslarning asarlarida yanada taraqqiy ettirildi.

### **Tuproq paydo qiluvchi omillar.**

Hozirgi zamon tuproqshunoslik fanining asoschisi V.V.Dokuchayevning yozishicha, tuproq bu bir tomondan suv, havo, yerning (birlamchi, tuproq paydo qiluvchi jarayonlari ta'sirida hali o'zgarmagan tog' jinslari, boshqacha aytganda tuproqning ostki qismi) ikkinchi tomondan – o'simliklar va hayvonot olami hamda joyning yoshi kabi omillarning asrlar davomidagi juda chambarchas ta'sirlashuvi ta'siri natijasi hisoblanadi. Shunday qilib, tuproq paydo bo'lishi – bu ma'lum iqlim, relyef sharoitida o'simlik va hayvonot organizmlarining birgalikdagi ta'sirida yer betiga chiqib qolgan tog' jinslarining vaqt o'tishi bilan transformasiyasi (o'zgarishi) dir.

Tuproq paydo qiluvchi omillarni bir – biri bilan almashtirib bo'lmaydi va ular bir xil ahamiyatga ega.

Yuqorida ko'rsatilgan (tog' jinslari, o'simlik va hayvon organizmlari, iqlim, relyef, tuproqning yoshi) hozirgi tuproq paydo bo'lish jarayonining eng muhim omillaridan yana biri insonlarning ishlab chiqarish faoliyati hisoblanadi.

Tuproq paydo bo'lish va rivojlanishida turli xildagi uchta o'zaro bog'liq hodisalar gruppasi ajratiladi: tuproq paydo bo'lish omillari, tuproq paydo bo'lish jarayoni, tuproq xossalari. Tuproq har qanday o'simlik va hayvon organizmlari kabi abadiy yashaydi (tirik) va doim o'zgaradi.

Tuproq paydo qiluvchi omillar deb tuproqqa nisbatan tashqi tabiiy muhitning komponentlari tushuniladi, qaysiki, yer yuzidagi tuproq qoplamini ularning ta'sirida va ishtirokida shakllanadi. Genetik tuproqshunoslikning asoschisi V.V.Dokuchayev tuproq hosil qiluvchi omillar haqidagi ta'limotga asos soldi. V.V.Dokuchayev tuproqlarning genezisi (kelib chiqishi va rivojlanishi) va xossalari bilan tuproq hosil qiluvchi omillar orasida mustahkam o'zaro bog'liqlik mavjudligini aniqladi. V.V.Dokuchayevning tavsiyasi bilan tuproq paydo bo'lishining tabiiy sharoitlari tuproq paydo qiluvchi omillar deb yuritiladigan bo'ldi. Tuproq paydo qiluvchi omillarga iqlim, o'simlik va hayvonot olami, ona jinslari, relyef, joyning yoshi (yoki tuproqning yoshi) kabilar kiradi.

V.V.Dokuchayev ko'rsatganidek, tuproq ham boshqa tabiiy mustaqil jinslar singari o'zining kelib chiqishiga ega va ko'rsatilgan tuproq paydo qiluvchi omillarning o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Olim yozganidek, «tuproq paydo qiluvchi barcha omillar o'z mohiyati bilan mutloqo bir hil ahamiyatga ega. Normal tuproqlarning paydo bo'lishida ular barobar ishtirok etadi. Demak, tuproqni o'rganish uchun, yuqorida ko'rsatilgan tuproq paydo qiluvchi omillarni birgalikda o'rganish zarur».

V.V.Dokuchayev eng birinchi bo'lib tuproq qoplamining shakllanishi fizik-geografik muhit va uning rivojlanish tarixi bilan chambarchas bog'liqligini aniqladi, hamda tuproq haqidagi ta'rifni berdi: «Tuproq – bu ustki mineral- organik yaralma, qaysiki har doim o'ziga xos kelib chiqishga ega; ular har doim hamma yerda ona tog' jinsi, tirik va o'lik (yashab o'tgan) organizmlar (o'simlik va hayvonot), iqlim, joyning yoshi va relyefning birgalikdagi faoliyatining mahsuli hisoblanadi». Tuproq va asosiy tuproq paydo qiluvchi omillar o'rtasidagi funksional bog'liqlikni, Dokuchayev quyidagi formula bilan ifodalaydi:

$$T=f(i * o * j * r) * v$$

Bu yerda: T- tuproq; i – iqlim; o – organizm; j – tog' jinsi; r – relyef; v – vaqt.

V.V.Dokuchayev, iqlim, ona tog' jinsi, tirik va o'lik organizmlar va relyef tashqi muhitning elementlari, joyning yoshi esa tuproqning ma'lum vaqt ichida rivojlanishini aks etadi deb hisoblaydi. Bu omillar Yer sharining (qit'alar, mamlakatlar va x.k) turli joyida turli tumandir.

Ushbu omillarning birgalikdagi ta'siri, Yer sharidagi juda ko'p tuproq tiplarini, ularning kombinatsiyalari, xillari va kompleksligini tuproq qoplamining takrorlanmaydigan mozaika (qurama)sini yaratadi.

**Iqlim-tuproq paydo qiluvchi omil.** Iqlim – ob-havoning statistik ko'p yillik rejimi bo'lib, u yoki bu joyning asosiy geografik tavsiflaridan biri – atmosfera holatining va tuproqqa ta'sir etadigan atmosfera jarayonlarining asosiy miqdor ko'rsatgichidir.

Geologik vaqt nuqtai nazaridan iqlim- o'zgaruvchan hodisa hisoblanadi. Iqlimning o'zgarishi bilan organik dunyoning rivojlanish tarixi, demak, Yer sharidagi tuproq qoplamining rivojlanish tarixi chambarchas bog'liqdir. Iqlim Yer sharining yuzidagi tuproq tiplarining qonuniy joylashishida juda muhim rol o'ynaydi. U tuproq paydo bo'lish jarayonlarining dinamikasidagi ma'lum siklining o'rnatilishida, ularning o'ziga xos xususiyati va yo'nalishida katta ahamiyatga ega. Tuproq paydo bo'lish energetikasi iqlim sharoitlari bilan bog'liq.

S.V.Kolesnikning aniqlashiga ko'ra, Yerning iqlimi ko'pgina tabiiy omillar o'zaro ta'sirlashuvining natijasidir, ularning eng asosiylari quyidagilar: a) Quyosh nuri energiyasining kirimi va sarfi; b) issiqlik va namlikni qayta taqsimlaydigan, atmosfera sirkulyasiyasi; v) atmosfera sirkulyasiyasidan ajratib bo'lmaydigan, nam aylanishi. Sanab o'tilgan omillarning har biri joyning geografik o'rniga bog'liq (kengligi, dengiz sathidan balandligi va x.z).

«Umum yer» iqlimining bosh omili Quyosh radiyasiyasi hisoblanadi, qaysiki uning miqdori ushbu hududning joylashishiga ko'ra keskin farq qiladi. Yer yuzasiga oqib keladigan umumiy issiqlik radiasion balans bilan  $R$ ,  $\text{kJ}/(\text{sm}^2 \text{ yil})$  o'lchanadi.

$$R = (Q + q) (1 - A) - E$$

Bunda:  $Q$  - tik radiasiya;  $q$  – yoyilgan radiasiya;  $A$  – albedo (birlikning qismlarida);  $E$  – yuzadan samarali parlanish.

Tuproq yuzasida singdirilgan va undan nurlanadigan Quyosh radiyasiyasining kirimi va sarfiga radiasiya balansi ( $R_b$ ) deyiladi.

Quyosh energiyasi (Quyosh doimiyligi) ning kosmik oqimi atmosferaning yuqori chegarasida  $8,4 \text{ kJ}/(\text{sm}^2 \text{ min})$  ni tashkil qiladi. Ammo Yer yuzasiga Quyosh energiyasining 50 foizidan kami yetib keladi, chunki uning taxminan 30 foizi atmosferadagi kosmosga qaytariladi, 20 foizi atmosferadagi suv bug'leri va changlar tomonidan yutiladi va qolgan qismi yoyilgan radiasiya holida Yer yuzasiga yetib keladi. Qutbdan (shimoliy



kenglik) Ekvatorga tomon Quyosh energiyasining tushishi qonuniy ravishda ortib boradi.

Yer yuzasiga issiqlikning tushishiga ko'ra planetaning termik mintaq (poyas)lari shakllanadi.

Iqlim tuproq paydo bo'lishiga ta'sir etuvchi shart-sharoitlardan biri hisoblanadi. Tuproq hosil qiluvchi asosiy omil bo'lgan iqlim, o'simliklarning o'sib rivojlanishida katta rol o'ynaydi. O'simliklar qoplamining zonal tarqalishi va tuproqdagi biologik jarayonlar energiyasi iqlimga bog'liq. Iqlim elementlaridan hisoblangan temperatura va atmosfera yog'inlari tuproq paydo bo'lishida bevosita ishtirok etib, tuproqning issiqlik va suv rejimlarini belgilaydi. Ammo muayyan maydonlardagi iqlim bilan bog'liq bo'lgan suv, issiqlik rejimi o'simliklar qoplamini ta'sirida keskin o'zgaradi. Natijada tuproqning o'ziga xos gidrotermik rejimi yuzaga keladiki, unga tuproq iqlimi deyiladi. Tuproq iqlimi tuproqda kechadigan biokimyoviy jarayonlarning tezligiga hamda nurash va ishqorsizlanish jadalligi singari jarayon va hodisalarga bevosita ta'sir etadi. Bu o'zgarishlar o'simlik tiplari, tuproqning mexanik tarkibi, ona jinslar xarakteriga ko'ra turlichadir.

Iqlim sharoitlari qishloq xo'jaligi, jumladan dehqonchilikda juda katta rol o'ynaydi. Shuning uchun ham iqlim, respublikamizning tabiiy resurslaridan biridir. Qishloq xo'jaligini olib borish sistemasi, bir yilda bir necha marta hosil olish imkoniyatlari, ekinlarning tanlab ekilishi singarilar iqlim sharoitlariga ko'ra belgilanadi.

Termik va tuproqning namlanish sharoitlariga qarab, iqlim gruppallari ajratiladi. Bunda geografik kengliklar bo'yicha haroratning bir xilda bo'lmashligi e'tiborga olinadi. Termik gruppalaridagi asosiy ko'rsatkich vegetasiya davridagi 10°Cdan yuqori bo'lgan o'rtacha sutkalik harorat hisoblanadi. Ana shu ko'rsatkichga ko'ra iqlimning quyidagi asosiy gruppallari ajratiladi.

44-jadval

O'rtacha haroratga ko'ra iqlimning asosiy gruppallari

| Iqlim gruppallari         | O'rtacha<br>yillik<br>tempera-<br>tura, °C | 10 °Cdan yuqori bo'lgan<br>harorat yig'indisi, °C | Radiasiya<br>balansi kDj<br>(sm <sup>2</sup> yil) |
|---------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Sovuq (qutb) iqlimi       | -23 -15                                    | 600 dan kam - - -                                 | 21-42                                             |
| Mo'tadil sovuq (boreal)   | -4 +4                                      | 600 – 2000 - - -                                  | 42-84                                             |
| Mo'tadil iliq (subboreal) | +10                                        | 2000 – 3800 - - -                                 | 84-210                                            |
| Iliq (subtropik)          | +15                                        | 3800 – 8000 - - -                                 | 210-252                                           |
| Issiq (tropik) iqlim      | +32                                        | 8000 dan ko'p                                     | 252-336                                           |

Iqlimning termik gruppalari yer sharida mintaqalar tarzida tarqalgani uchun, ularni bioiqlim yoki tuproq biotermik mintaqalari deb ataladi.

Iqlimning termik gruppalari bilan tuproqning issiqlik rejimi, kimyoviy va biokimyoviy jarayonlar tezligi hamda namlikka ko'ra o'simliklarning biologik mahsuldorligining turlicha bo'lishiga bog'liq.

Yog'inlar bilan namlanish sharoitlariga ko'ra iqlimning quyidagi 6 asosiy gruppalari ajratiladi:

45 – jadval

Yog'inlar bilan namlanish sharoitlariga ko'ra iqlim gruppalari

| Iqlim gruppalari        | O'rtacha yillik yog'in miqdori, mm | G.N.Visoskiy – N.I.Ivanov bo'yicha namlik koeffitsiyenti. |
|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Juda nam (ekstragumid)  | 3000-5000                          | 1.33 dan ko'p                                             |
| Nam (gumid)             | 1500-2000                          | 1,33-1                                                    |
| Yarim nam (semigumid)   | 500-800                            | 1-0,55                                                    |
| Yarim quruq (semiarid)  | 200-400                            | 0,55-0,33                                                 |
| Quruq (arid)            | 50-150                             | 0,33-0,12                                                 |
| Juda quruq (ekstraarid) | 10-20                              | 0,12 kam                                                  |

Iliq mintaqalarda sovuq mintaqalarga nisbatan yog'inlar ko'p bo'lib, ammo bu qonuniyat atmosfera sirkulyasiyasi, quruqlik va okeanlarning tarqalish nisbati, joyning relyefi, dengiz sathiga nisbatan balandligi, dengiz oqimi singarilarga qarab o'zgarishi mumkin.

Gidrotermik rejimga qarab iqlimning eng ko'p o'zgarish farqi o'simlik qoplamiga, biologik va tuproq jarayonlarining xususiyatlariga va nihoyat qishloq xo'jaligining geografik tiplariga bog'liq.

Tuproq iqlimining shakllanishida joyning relyef sharoitlari juda muhim rol o'ynaydi.

**O'simlik va hayvonot olami.** Tuproq paydo qiluvchi jarayonlarga ta'sir etuvchi eng qudratli omillardan biri – tirik organizmlar, ya'ni biologik omillar hisoblanadi. Tuproq paydo bo'lishining boshlang'ich davri ham turli organizmlarning tuproq paydo qiluvchi ona jinslari (tog' jinslari) ga ta'siri bilan bog'liq. O'simlik va hayvonot olamining tuproq paydo bo'lishidagi roli va ahamiyati ushbu kitobning maxsus boblarida batafsil yoritilgan.

Ammo shuni eslatib o'tish kerakki, oziq kul elementlarining biologik aylanishida, tuproqni organik moddalar bilan ta'minlab turishida o'simliklar asosiy va yo'naltiruvchi omil hisoblanadi. Ayniqsa tuproq paydo bo'lishida oliy o'simliklarning roli katta. Tuproqning rivojlanishi o'simliklar formasiyasi bilan bevosita bog'liq. Shuningdek, tuproqning turli gorizontlarida va uning yuza qismlarida yashovchi ko'p sonli umurtqali va

umurtqasiz jonivorlar (faunalar) ning roli ham tuproq paydo bo'lish jarayonlarida muhim ahamiyatga ega. O'lchamiga ko'ra tuproq faunasi 4 guruhga: a) mikrofauna o'lchami 0,2 mm dan kichik (protozoalar, nematodalar, rizoidlar kabi tuproqda yashaydigan) jonivorlar; b) mezofauna – 0,2 dan 0,4 mm gacha bo'lgan (mikroartiroidlar, eng mayda hasharotlar, ba'zi chuvalchanglar) jonivorlar; v) makrofauna 4 dan 8 mm gacha bo'lgan tuproq chuvalchaglari, molyuskalari, hasharotlar – chumolilar, termitlar; g) megafauna – 80 mm dan katta turli hayvonot olami (yirik hasharotlar, qisqichbaqalar, chayon, ko'rsichqon, ilon, toshbaqa, mayda va yirik kemiruvchilar, tulki, bo'rsiq va boshqa yer kovlaydigan hayvonlar) kiradi.

Tuproq jonivorlari orasida ayniqsa umurtqasizlar yetakchi o'rinni egallaydi. Bu jonivorlarning biomassasi umurtqalilarnikiga nisbatan deyarli 1000 marta ko'p. Umurtqasiz va umurtqali hayvonot olamining tuproq paydo bo'lishidagi roli juda muhim va xilma-xildir (organik moddalarni parchalash, maydalash va o'zlashtirish orqali chirindi hosil bo'lishida ishtirok etadi).

Tuproq paydo bo'lishida mikroorganizmlar (bakteriyalar, zamburug'lar, aktinomisetlar) ning o'ziga xos va muhim ahamiyati bor. Agar yuqori o'simliklar biologik massa to'plovchi ahamiyatga ega bo'lsa, mikroorganizmlar organik moddalarning murakkab va to'liq chirib parchalanish jarayonlarida asosiy rol o'ynaydi.

Mikroorganizmlar organik moddalaridagi murakkab yuqori molekulyar birikmalarni oddiy mahsulotlar: gazlar (karbonat angidridi, ammiak va boshqalar), suv va oddiy mineral birikmalarga qadarli parchalaydi. Mikroorganizmlarning asosiy massasi tuproqning o'simliklar ildizi va tuproq mezofaunalari ko'p bo'lgan yuqori – 20 sm li qatlamida to'plangan. Tuproqning haydalma qatlamida zamburug' va bakteriyalarning biomassasi 5 t/ga qadarli bo'lib, bakteriyalar 1 g tuproqda milliardga yetadi, zamburug' giflarining uzunligi 1 ga yerda 1000 m ni tashkil etadi (I.P.Bobyeva, G.M.Zenkova, 1983). Mikroorganizmlar gumusning hosil bo'lishida, azot to'planishi va tuproq havosi tarkibining o'zgarishi singarilarda katta rol o'ynaydi.

**Tuproq paydo qiluvchi ona jinslar.** Tuproq paydo qiluvchi omillardan biri ona jinslardir. Ana shu jinslarning moddiy tarkibi tuproqlarning mexanik va mineral tarkibiga, uning fizikaviy va fizik-mexanik xossalariga, suv-havo, issiqlik va oziq rejimlari hamda shular orqali unumdorligiga katta ta'sir etadi. Tuproqning xossalari bilan ona jinslarning xossalari orasidagi o'zaro bog'liqlik ayniqsa tuproq paydo bo'lishining dastlabki davrida yaqqol ko'rinadi. Tuproq paydo qiluvchi jinslarning tarkibi va xossalariga ko'ra o'simliklarning o'sishi uchun turlicha shart-sharoit yaratiladi, tuproqdagi moddalarning o'zgarishi va aralashib ketishi kabi jarayonlarning tezlashuvi yoki sekinlashuvi ro'y beradi. Shuning uchun ham ba'zan muayyan bir maydondagi joyda tarqalgan va bir xil o'simlik qoplami bo'lgan ammo ikki

xildagi ona jinslar yuzasida tarkibi, xossalari va unumdorligi bilan farq qiladigan turlicha tuproqlar paydo bo'ladi.

**Relyef.** Tuproq genezisi, tuproqlar tuzilishi (strukturasi)ga, tuproqning bir xilligi yoki turlicha bo'lib tarqalishi singarilarga ta'sir etuvchi muhim tuproq paydo qiluvchi omillardan biri joyning relyefidir.

Relyefning 3 gruppasi makrorelyef, mezorelyef va mikrorelyef shakllari ajratiladi.

**Makrorelyef** deganda tekislik, baland tekislik va tog'lar singari yirik relyef formalari tushuniladi. Bu relyef havo oqimining harakatiga ta'sir qilib, katta territoriyalar iqlimining shakllanishida ishtirok etadi. Absolyut balandlikning oshib borishi bilan iqlim sovib, namlik ancha ortadi. Havo massasi toqqa yaqinlashganda, u yuqoriga ko'tarilib soviydi va suv bug'lari kondensatlanib yog'inlarga aylanadi, havo massasi pastga tushganda isib, uning quruqligi ortadi boshlaydi. Natijada o'simlik va tuproq qoplamining murakkab vertikal zonalligi yuzaga keladi.

**Mezorelyef** ga balandlikning kam o'zgaradigan adir- qirlar past balandliklar va vodiylar kabi relyeflar shakllari kiradi. Mezorelyef tuproqda yorug'lik, issiqlik va namning to'planishi va tarqalishida asosiy rol o'ynaydi.

Turli qiyalik va eskpozitsiyalarda yonbag'irlar turlicha isiydi va yoritiladi. Jumladan, Janubiy o'ta qiya yonbag'irlar, uncha qiya bo'lmagan joylarga nisbatan kuchli isiydi. Janubiy yonbag'irlarga yorug'lik va issiqlik ko'proq to'planadi. Natijada Shimoliy yonbag'irga nisbatan Janubiy yonbag'irda nam ko'proq bug'lanadi. Yonbag'irlarda tuproqning notekis qizishi natijasida o'simliklar tarkibi ham turlicha bo'ladi.

Qiyaliklarda yog'inlar ko'p oqib ketganligidan, tekisliklarga nisbatan nam kam to'planadi. Unda eroziya kuchli bo'ladi.

Tuproqning ichki oqimi natijasida oziq elementlarning aralashib ketishi ro'y beradi, o'simliklar uchun zararli tuzlar relyefning yuqori qismlaridan oqib kelib, tuproqning sho'rlanishiga sabab bo'ladi.

**Mikrorelyef** – relyefning kichik, past shakllari bo'lib, ularga pastqam joylar, do'ngchalar va boshqa yer yuzasi notekisliklari kiradi. Mikrorelyefning pastqam joylarida namlik ko'proq to'planishi, tuproqning chuqur (ba'zan sizot suvlariga qadar) namlanishi tuproq hosil bo'lish jarayonlariga ta'sir etadi. Tuproqlarning kompleks (kichik bir maydonda bir necha xildagi tuproqning bo'lishi) holda tarqalishida ham mikrorelyef asosiy rol o'ynaydi. Shunday qilib, relyef tuproqning suv, issiqlik xossalari, oziq va tuz rejimiga ta'sir etadi. Hozirgi vaqtda relyefning holati va unga ko'ra yog'inlarning turlicha taqsimlanishiga qarab, namlanish qatorlari deb ataluvchi quyidagi tuproq gruppalar ajratiladi: **avtomorf tuproqlar** – yer osti suvlari chuqurda bo'lgan hamda tekis yuza va yon bag'irlardan atmosfera suvlari erkin oqib ketadigan sharoitda shakllanadi.

**Yarim gidromorf tuproqlar** - yuza suvlari vaqtincha to'planadigan va sizot suvlari 3-6 m chuqurlikda joylashgan sharoitda yuzaga keladi.

**Gidromorf tuproqlar** - yuza suvlarining uzoq muddat tuproq ustida to'planishi yoki sizot suvlari 3 m dan yuqorida bo'lgan joylarda shakllanadi.

Joyning relyefi dehqonchilikda ham katta ahamiyatga ega. Jumladan, haydaladigan yerlarning tuproq – ekologik, mikroiqlim sharoitlari, ularga ishlov berish usullari relyefga bevosita bog'liq. Shuningdek, suv va shamol eroziyasi kabi jarayonlar relyef xususiyatlariga ko'ra turlicha rivojlanadi. Demak, agronom yoki fermer dehqonchilikning o'ziga xos xususiyatlarini o'rganayotganda relyefga katta e'tibor berish lozim.

**Tuproq yoshi (vaqt).** Tuproq paydo qiluvchi jarayonlar ma'lum vaqt birligiga ko'ra kechadi. Tuproq paydo qiluvchi omil sifatida V.V.Dokuchayev «O'lkaning yoshi»ga ya'ni tuproq yoshiga alohida e'tibor beradi. olim har bir tuproq va tuproq qoplami o'zgarmaydigan narsa emas, balki vaqtga qarab doim o'zgarib, taraqqiy etib turishligini ta'kidlaydi. Har qanday normal tuproq muayyan vaqtda shakllanadi. Masalan, faqat 18-20 sm qalinlikdagi tuproqning hosil bo'lishi uchun, turli sharoitlarga qarab 1500-7000 yilgacha vaqt kerak. MDH hududining turli joylaridagi tuproqlar turli davrlarda rivojlana boshlagan, demak, har xil yoshga ega. Jumladan, daryo terrasalari turli davrlarda hosil bo'lgandan, ulardagi tuproqlarning yoshi ham turlicha. Eng yosh tuproqlar daryo sohillarida tarqalgan bo'lib, undan keyin birinchi terrasa, so'ngra ikkinchi va x.z. terrasalar bo'yicha tuproqlarning yoshi ham oshib boradi. Janubiy territoriyalarda tarqalgan bo'z, kashtan va qora tuproqlarning yoshi Shimoliy zonadagi o'rmon sur, podzol va tundra tuproqlari yoshiga nisbatan ancha katta, chunki tundradagi quruqlik maydonlari muzliklar chekinishining eng oxirgi bosqichida yuzaga kelgan.

Tuproqning absolyut va nisbiy yoshi ajratiladi. Tuproq paydo bo'lishidan boshlab hozirga qadarli o'tgan vaqt absolyut yosh hisoblanadi. Bu vaqt bir necha yildan ming va million yillarni o'z ichiga oladi. Eng katta yosh tropik zona tuproqlariga to'g'ri keladi va ular har xil sabablar (suv eroziyasi, deflyasiya kabi) ta'sirida uncha buzilmagan Mamlaktimizning aksariyat territoriyasi tuproqlarining absolyut yoshi ming va o'n minglab yillar bilan belgilanadi.

Nisbiy yoshi tuproq paydo bo'lish jarayonlaridagi turli bosqichlarning bir-biri bilan almashinuv vaqtini xarakterlaydi. Nisbiy yosh jinslarning tarkibi va xossalari, tuproq paydo bo'lish jarayonlarining tezligi va yo'nalishi, joyning relyef sharoitlariga bog'liq.

**Inson faoliyati tuproq paydo qiluvchi omil.** Insonlar o'zining qishloq xo'jaligidagi faoliyati bilan tuproq va tuproq paydo qiluvchi tabiiy omillarga

katta ta'sir etadi. Ammo uning ta'siri tabiiy omillardan o'z mohiyati bilan farq qiladi.

Ilgari aytilgandek, tuproq tabiiy sharoitlarining o'zaro birgalikdagi ta'siri natijasida shakillanadi va atrof muhit sharoitlariga ko'ra asta-sekin o'zgaradi. Ammo insonlarning tuproqqa yo'naltirilgan maqsadli usullari bilan ta'sir etishi natijasida tuproqlar tez va qisqa muddatda o'zgarishi ham mumkin. Insonlarning tuproqqa ta'siri usullari xilma-xil. Tabiiy o'simliklar o'rniga madaniy ekinlarni ekish natijasida tuproqda oziq kul elementlari va azotning biologik aylanishi va umuman biologik jarayonlar keskin o'zgaradi. O'rmonlarning kesib yuborilib, o'tloqlarga aylantirilishi tuproq paydo bo'lish jarayonlari yo'nalishiga keskin ta'sir etadi. Shuningdek tevarak-atrof iqlim sharoitlari ham o'zgaradi. Botqoq yerlarni quritish, janubiy rayonlarda sug'orish hamda sho'rxok va sho'rtob yerlarni meliorasiyalash, dasht va cho'llarga o'rmon himoya daraxtzorlari barpo qilish hamda yerni ishlash, o'g'itlash singari tadbirlar tuproqdagi biologik, kimyoviy va boshqa jarayonlarga katta ta'sir etadi, natijada tuproqning suv, havo, issiqlik kabi xossalari o'zgaradi. Demak, insonlarning tuproq unumdorligini oshirishga qaratilgan tadbirlari natijasida yangi madaniy ya'ni samarali va potensial unumdorligi yuqori bo'lgan tuproqlar yuzaga keladi. Ammo tuproqlardan ekin talabini e'tiborga olmagan holda noto'g'ri foydalanish va ilmiy asoslangan tavsiyalarni buzib qo'llanish, aksincha tuproq unumdorligining pasayishiga sabab bo'ladi. Agronomning asosiy vazifasi tuproq xossalarini e'tiborga olgan holda turli agrotexnika va meliorativ tadbirlarni o'z vaqtida o'tkazishga qaratilishi kerak.

### **Mustaqil ishlash uchun savollar**

1. Qanday asosiy tuproq paydo qiluvchi omillarni bilasiz? Ularni ta'riflang.
2. Termik va tuproqning namlanish sharoitlariga qarab iqlim qanday gruppalariga ajratiladi?
3. Iqlimning tuproq paydo bo'lish jarayoniga bevosita va bilvosita ta'siri nimalardan iborat?
4. MDH hududida tarqalgan eng asosiy tuproq paydo qiluvchi jinslarni ko'rsating va tavsiflang.
5. Tuproq paydo qiluvchi jinslarning tuproq genezisi va uning unumdorligini shakllantirishdagi ahamiyati qanday?
6. Makro, mezo va mikrorelyef deb nimaga aytiladi?
7. Tuproq paydo bo'lishi va unumdorligiga relyefning ta'siri nimalarda namoyon bo'ladi?
8. Vaqt tuproq paydo qiluvchi omil ekanligini mohiyatini tushuntiring?
9. Inson ishlab chiqarish faoliyatining tuproq paydo bo'lish jarayonining rivojlanishi va tuproq unumdorligidagi roli nimalarda namoyon bo'ladi?

## **XX-BOB. TUPROQLAR GEOGRAFIK TARQALISHI, SISTEMATIKASI VA KLASSIFIKSIYASI**

**Tuproq geografik tarqalishi.** Yer yuzasida tuproqlarning geografik tarqalishi tabiiy sharoitlarning hududlar bo'yicha tarqalishiga bog'liq. «Modomiki barcha muhim tuproq paydo qiluvchilar – deb yozadi V.V.Dokuchayev – yer yuzasida kengliklarga uncha –muncha parallel ravishda cho'zilgan, poyas yoki zona shaklida taqsimlanar ekan, unda tuproqlar ham iqlim, o'simliklar qoplami va boshqalarga qat'iy bog'liq holda, yer yuzasida zonalar bo'yicha joylashishi muqarrar» V.V. Dokuchayev tomonidan ta'riflangan ushbu kenglik – zonallik konsepsiya, keyinchalik K.D. Glinka, L.I. Prosalov, I.P. Gerasimov, V.A. Kovda, N.N. Rozovlar tomonidan rivojlantirildi. Yerning tuproq qoplamida kenglik tuproq – iqlim poyaslar eng katta birlik sifatida ajratiladi.

**Tuproqlar sistematikasi haqida tushuncha.** Tuproqshunoslikda, boshqa fanlardagi kabi, sistematika tadqiqotlarni tashkillashtirishning boshlang'ich qismi hisoblanadi, qaysiki uning yordamida tekshirish obyekti tuproqni ilmiy o'rganish amalga oshiriladi. Tuproqlar sistematikasi - bu Yer yuzida mavjud bo'lgan barcha tuproqlarning turli-tumanligi haqidagi ularning diagnostik belgilariga asoslangan har xil guruhlari (taksonomlari)ning orasidagi o'zaro aloqasi va bog'liqligini ko'rsatib beradigan, hamda o'ziga xos xususiyatlarini taqqoslash yo'li bilan tuproqlarning har bir turi va yuqori rang (daraja) dagi har qaysi taksonomini va u yoki bu taksonomlarning umumiy xususiyatlarini aniqlash haqidagi ta'limotdir. Tuproqlar sistematikasining asosiy maqsadi Yer yuzida, shu jumladan, alohida mamlakatlar, davlatlarda tarqalgan tuproqlarining to'liq tizimi (klassifikatsiyasi) ni yaratishdir.

Tuproqlar sistematikasi tarixiy-taqqoslash va geografik-taqqoslash uslublariga, tuproqlarning evolyusion rivojlanishi tamoyillariga tayanadi, unda tuproqshunoslikning barcha bo'limlari ma'lumotlaridan foydalaniladi. Planetamiz tuproq qoplami umumiy tizimida u yoki bu tuproqning o'mini aniqlash bilan birga, tuproq sistematikasi, yer yuzasida tarqalgan tuproqlar juda katta turli-tumanligini anglashda muhim nazariy va amaliy ahamiyatga ega.

Tuproq sistematikasi haqidagi ta'limotga V.V.Dokuchayev, N.M.Sibirsev, K.D.Glinka, L.I.Prasolov, Ye.N.Ivanova, A.N.Rozov, V.M.Fridland, I.P.Gerasimov, M.A.Orlov, M.A.Pankov, I.L.Muxanova, S.P.Suchkov, B.Xalnepesov, V.Abdulxanov, S.A. Shuvalov, A.M.Rasulov, T.M.Konobiyeva, M.Mahmudov, V.G.Popov, K.Hasanov, A.Mahmudov, A.A. Tursunov, M.U.Karimova, R.Quziyev va boshqalar katta hissa qo'shgan.

Sistematika uchta vazifani bajaradi: ulardan biri - yer yuzasida tarqalgan tuproqlar orasidagi sifat va miqdor jihatidan farqlarni aniqlab berad; Ushbu tuproqlar haqida imkoni boricha to'liq ma'lumotlarni yig'adi va mavjud ma'lumotlar asosida tuproqlarning mantiqiy ketma - ketligi bo'ticha ro'yxatini shakllantiradi, qaysiki, ularga asosan tuproqlar nomenklaturasi ro'yxati va klassifikasiyasi tuziladi. Demak tuproqlar sistematikasi - tuproqlarning kengaytirilgan aniqlovchisi bo'lib, fanda ma'lum bo'lgan har bir tuproqning mukammal ta'rifini bermog'i lozim.

Yuqorida ko'rsatilgan vazifalar tuproqlar sistematikasida tuproqlar nomenklaturasi, taksonomiyasi va diagnostikasi asosida va yordamida yechiladi.

**Tuproqlar klassifikasiyasi (tasnifi).** Yer yuzasi tuproq qoplami, o'zining murakkab tuzilishi va xilma -xilligi bilan xarakterlanadi. Tuproqlarni o'rganishda va rasional foydalanishda, ularni to'g'ri aniqlash ya'ni klassifikasiya qilish muhim ahamiyatga ega.

Tuproqlarni o'xshash belgilari, kelib chiqishi va unumdorligi kabi xususiyatlariga ko'ra muayyan gruppalarga birlashtirishga tuproq klassifikasiyasi (tasnifi) deyiladi.

Tuproqlarni ilmiy jihatdan klassifikasiyalash ularning genetik - ishlab chiqarish xossalriga asoslangan bo'lib, bu klassifikasiya quyidagilarni: tuproq paydo bo'lishining barcha shart-sharoitlari va jarayonlarini, tuproqlarning territoriyalar bo'yicha tarqalishini va tuproqlarning ishlab chiqarish jihatidan ahamiyatga ega bo'lgan biologik, fizikaviy va kimyoviy xossalarning umumiy xarakteristikasini aks ettirishi kerak. Tuproqlarni klassifikasiyalash muammolari tuproqshunoslikdagi eng aktual va munozarali masalalardan biri hisoblanadi. Fanning rivojlanishi va yangi ilmiy dalillarning to'planishi natijasida ilgari tuzilgan, bunday qaraganda ilmiy asoslangan klassifikasiya sxemasiga ayrim qo'shimchalar kiritish yoki ularni qayta ishlab chiqish zarur bo'ladi. Bu muammolar qishloq va o'rmon xo'jaligi talablari asosida ham yuzaga keladi. Ilmiy klassifikasiya fanning hozirgi holatini aks ettiradi. Ilm-fan ning rivojlanishi bilan tuproqlar klassifikasiyasi ham murakkablashib boradi.

Tuproq klassifikasiyasining rivojlanish tarixida to'rtta etapni ajratish mumkin: 1) Dokuchayevgacha, bunda geologiya - petrografiya, kimyoviy va fizikaviy klassifikasiya prinsiplari ustun bo'lgan; 2) Dokuchayev davri, qachonki V.V. Dokuchayev, N.M. Sibirsev, K.D. Glinkalar tomonidan asos solingan va tuproqlarni genetik klassifikasiyalash prinsiplari ishlab chiqilgan; 3) Hozirgi davr (taxminan XX asrning 50 yillaridan), bunda taksonomik birliklar va diagnostik ko'rsatkichlar tizimi uzil - kesil ishlab chiqilgan, turli mamlakatlarda tuproqlarni milliy klassifikasiyalash taraqqiy ettirildi va tuproq paydo bo'lish rejimlari va ekologik sharoitlar ancha to'liq hisobga



olinadigan bo'ldi; 4) Yangi davr (XX asr 90 – yillarining boshlanishidan), qachonki klassifikasiyalashda, taksonomik birliklar – bo'linmalardan to tipchalargacha bo'lgan ierarxik sistemalarda mos ravishda turli darajani egallaydigan, antropogen o'zgarishlarning barcha bosqichlari hisobga olinadi.

Yangi, 2000 yilda nashr etilgan, Rossiya tuproqlari klassifikatsiyasi, profil – genetik hisoblanadi va tuproq profilining tuzilishi va uning xossalariga asoslangan. Ushbu klassifikatsiya V.V. Dokuchayev nomidagi tuproqshunoslik instituti tomonidan L.L. Shishov rahbarligida tuzilgan komissiya tomonidan ishlab chiqilgan. Ushbu klassifikatsiyada yuqori rangdagi birliklar ajratilgan va tuproqlarning antropogen – qayta o'zgarishi hisobga olingan. Tuproqlar klassifikatsiyasining umumiy sxemasi qo'yidagi 46- jadvalda keltirilgan.

46-jadval

Tuproqlar klassifikatsiyasi (tiplar darajasida)  
(V.D. Muxa, N.I. Kartamishev, D.V. Muxa, 2003)

| T U P R O Q L A R                                       |                                |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Tabiiy                                                  | Antropogen qayta o'zgargan     |
| I. Stvol                                                |                                |
| Postlitogen tuproqlar                                   |                                |
| Bo'lim. Gley ezemlar                                    |                                |
| Gleyezemlar                                             | Gleyezemlar                    |
| Dag'al gumusli gleyezemlar                              | Agrogleyezemlar                |
| Torfli- gleyezemlar                                     | Agrotorfligleyezemlar          |
| Bo'lim. Kriozemlar (sovuq tuproqlar)                    |                                |
| Kriozemlar                                              |                                |
| Torfli – kriozemlar                                     |                                |
| Bo'lim. Alfegumusli (alyuminiy-temir-gumusli) tuproqlar |                                |
| Qo'ng'irsimonlar                                        | Gleyli agrotorfli – podzollar  |
| Quruq torfli – qo'ng'irsimonlar                         | Agrochimli – podzollar         |
| Gleyli – qo'ng'irsimonlar                               | Gleyli agrochimli - podzollar  |
| Gleyli – torfli – qo'ng'irsimonlar                      |                                |
| Chimli – alfegumusli                                    |                                |
| Gleyli chimli- alfegumusli                              |                                |
| Podzollar                                               |                                |
| Gleyli podzollar                                        |                                |
| Gleyli torfli – podzollar                               |                                |
| Gleyli chimli- podzollar                                |                                |
| Bo'lim. Tekstura – differensiasiyalashgan tuproqlar     |                                |
| Podzollashgan                                           | Agrotorfli – podzolli – gleyli |
| Podzollashgan – gleyli                                  | Agrochimli- podzol             |
| Torfli- podzolli – gleyli                               | Agrochimli – podzolli – gleyli |

|                                                                     |                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Chimli – podzol                                                     | Agrosur                                                                  |
| Chimli – podzol – gleyli                                            | Agrosur – gleyli                                                         |
| Sur                                                                 | Agroto`q gumusli podbellar (podbel)<br>(qo`ng`ir tayga gleyli tuproqlar) |
| Gleyli sur                                                          | Gleyli agroto`q gumusli podbellar                                        |
| To`q tusli podbellar                                                |                                                                          |
| To`q tusli podbellar gleyli i                                       |                                                                          |
| Bo`lim. Och tusli tuproqlar                                         |                                                                          |
| Och tusli tuproqlar                                                 | Och tusli tuproqlar                                                      |
| Och tusli illyuvial – temirli                                       | Och tusli illyuvial – temirli                                            |
| Och tuslilar chimli                                                 | Och tusli chimli                                                         |
| Bo`lim. Organik – akkumulyativ tuproqlar                            |                                                                          |
| Chimli                                                              | Chimli                                                                   |
| To`q gumusli                                                        | Agrochimli                                                               |
| Chirindili                                                          | Agroto`q gumusli                                                         |
| Rendzinlar                                                          |                                                                          |
| Chirindili rendzinlar                                               |                                                                          |
| Bo`lim. Metomorfik (qayta o`zgargan)                                |                                                                          |
| Qo`ng`ir tuproqlar                                                  | Qo`ng`ir tuproqlar                                                       |
| Qo`ng`ir tuproqlar dag`al gumusli                                   | Qo`ng`ir tuproqlar dag`al gumusli                                        |
| Bo`zg`ish (malla)                                                   | Bo`zg`ish                                                                |
|                                                                     | Agrobo`zg`ish (agromalla)                                                |
| Bo`lim. Akkumulyativ – gumusli tuproqlar                            |                                                                          |
| Qora tuproqlar                                                      | Agroqora tuproqlar                                                       |
| Loyli- illyuvial qora tuproqlar                                     | Agrokashtan tuproqlar                                                    |
| To`q o`ta qattiq va zich tuproqlar                                  | Kashtan tuproqlar                                                        |
| Kashtan tuproqlar                                                   | Agroloyli to`q tusli                                                     |
| Qoratuproqsimon                                                     | Illyuvial – loyli                                                        |
| Illyuvial - loyli                                                   | Agroqoratuproqsimon                                                      |
| Bo`lim. Akkumulyativ – gumusli gidrogen – qayta o`zgargan tuproqlar |                                                                          |
| Gumusli - gleyli                                                    | Agrogumusli – gleyli                                                     |
| Chirindili – gleyli                                                 | Agrochirindili – gleyli                                                  |
| Gumusli – kriptogleyli (yashirin) gleyli                            | Agrogumusli - kriptogleyli                                               |
| Chirindili - kriptogleyli                                           | Agrochirindili kriptogleyli                                              |
| Bo`lim. Kamgumusli akkumulyativ karbonatli tuproqlar                |                                                                          |
| Qo`ng`ir tusli arid                                                 |                                                                          |
| Bo`lim. Ishqoriy – loyli – differensiyalangan tuproqlar             |                                                                          |
| To`q tusli sho`rtoblar                                              | To`q tusli agroscho`rtoblar                                              |
| Och tusli sho`rtoblar                                               | Och tusli agroscho`rtoblar                                               |
| To`q tusli kriptogleyli sho`rtoblar                                 | Kriptogleyli to`q tusli agroscho`rtoblar                                 |
| Och tusli kriptogleyli sho`rtoblar                                  | Kriptogleyli och tusli agroscho`rtoblar                                  |
| Solodlar                                                            | Och tusli agrosolodlar                                                   |
| Och tusli solodlar (chimli)                                         | To`q tusli agrosolodlar                                                  |

|                                        |                                              |
|----------------------------------------|----------------------------------------------|
| To'q tusli solodlar                    | Kriptogleyli och tusli (chimli) agrosolodlar |
| Och tusli (chimli)solodlar gleyli      | Kriptogleyli to'q tusli agrosolodlar         |
| To'q tusli kriptogleyli solodlar       |                                              |
| Gleyli torfli - solodlar               |                                              |
| Bo'lim. Galamorf tuproqlar             |                                              |
| Och tusli sho'rhoklar                  | Ikki lamchi sho'rhoklar                      |
| To'q tusli sho'rhoklar                 |                                              |
| Och tusli gleyli sho'rhoklar           |                                              |
| To'q tusli kriptogleyli sho'rhoklar    |                                              |
| Sor (sho'r) lar                        |                                              |
| Bo'lim. Litozemlar                     |                                              |
| Torfli litozemlar                      | Och tusli agrolitozemlar                     |
| Dag'al gumusli litozemlar              | To'q tusli agrolitozemlar                    |
| Och tusli litozemlar                   |                                              |
| To'q tusli litozemlar                  |                                              |
| Bo'lim. Abrazemlar (erozemlar)         |                                              |
|                                        | Alfagumusli abrazemlar                       |
|                                        | Loyli – illyuvialli abrazemlar               |
|                                        | Metomorfik abrazemlar                        |
|                                        | Akkumulyativ -karbonatli abrazemlar          |
|                                        | Sho'rtob abrazemlar                          |
| Bo'lim. Agrozemlar                     |                                              |
|                                        | Och tusli agrozemlar                         |
|                                        | To'q tusli agrozemlar                        |
|                                        | Gleyli och tusli agrozemlar                  |
|                                        | Kriptogleyli to'q tusli agrozemlar           |
|                                        | Torfli agrozemlar                            |
|                                        | Torfli – mineralli agrozemlar                |
|                                        | Alfegumusli agrozemlar                       |
|                                        | Tekstura-differensiasiyalashgan agrozemlar   |
|                                        | Metamorfik agrozemlar                        |
|                                        | Loyli –illyuvialli agrozemlar                |
|                                        | Akkumulyativ karbonatli agrozemlar           |
|                                        | To'q tusli sho'rtob agrozemlar               |
|                                        | Och tusli sho'rtob agrozemlar                |
| Bo'lim. Agroabrazemlar (agroerozemlar) |                                              |
|                                        | Agroabrazemlar                               |
|                                        | Gleyli agroabrazemlar                        |
|                                        | Kriptogleyli agroabrazemlar                  |
|                                        | Alfegumusli agroabrazemlar                   |
|                                        | Metomorfik agroabrazemlar                    |
|                                        | Loyli –illyuvialli agroabrazemlar            |

|                                                 |                                                     |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                                                 | Akkumulyativ - karbonatli agroabrazemlar            |
|                                                 | Sho`rtob agroabrazemlar                             |
| Bo`lim. Akvazemlar                              |                                                     |
|                                                 | Sholichilik tuproqlari                              |
|                                                 | Regasion akkumulyativ                               |
|                                                 | Uyma                                                |
| II. Stvol. Siplitogen tuproqlar.                |                                                     |
| Bo`lim. Kuchsiz rivojlangan tuproqlar.          |                                                     |
| Qatlamli allyuvial                              |                                                     |
| Qatlamli – kulli- vulkanik                      |                                                     |
| Shamol yotqiziqlari (eolli)                     |                                                     |
| Prolyuvialli                                    |                                                     |
| Bo`lim. Allyuvial tuproqlar                     |                                                     |
| Allyuvial – och tusli gumusli (chimli)          | Allyuvial agro och tusli gumusli                    |
| Allyuvial to`q tusli gumusli                    | Allyuvial agrotorfli – gleyli                       |
| Allyuvial torfli- gleyli                        | Allyuvial agrogumusli- gleyli                       |
| Allyuvial chirindili –gleyli                    | Allyuvial agrogumusli-kriptogleyli                  |
| Allyuvial gumusli- gleyli                       | Allyuvial agroslitli (juda zich)                    |
| Allyuvial gumusli-kriptogleyli                  |                                                     |
| Allyuvial o`ta qattiq va zich                   |                                                     |
| Allyuvial gumusli kriptogleyli ohakgilli        |                                                     |
| Allyuvial gumusli – gleyli rudyakli (limonitli) |                                                     |
| Bo`lim. Vulkanik tuproqlar.                     |                                                     |
| Oxrali (sarg`ish qizil)                         | Agrooxrali                                          |
| Quruq torfli – oxrali                           |                                                     |
| Oxrali – podzollashgan                          |                                                     |
| Quruq torfli – oxrali -podzollaashgan           |                                                     |
| Bo`lim. Allyuvial agrozemlar.                   |                                                     |
|                                                 | Och tusli allyuvial agrozemlar                      |
|                                                 | To`q tusli allyuvial agrozemlar                     |
|                                                 | Gleyli allyuvial agrozemlar                         |
|                                                 | Kriptogleyli allyuvial agrozemlar                   |
|                                                 | Torfli mineralli allyuvial agrozemlar               |
| Bo`lim. Stratozemlar.                           |                                                     |
| Och tusli stratozemlar                          | Och tusli agrostratozemlar                          |
| To`q tusli stratozemlar                         | To`q tusli agrostratozemlar                         |
| Ko`milgan tuproqlardagi och tusli stratozemlar  | Ko`milgan tuproqlardagi och tusli agrostratozemlar  |
| Ko`milgan tuproqlardagi to`q tusli stratozemlar | Ko`milgan tuproqlardagi to`q tusli agrostratozemlar |

|                                                    |                                              |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| III. Stvol. Organogen tuproqlar.                   |                                              |
| Bo'lim. Torfli tuproqlar                           |                                              |
| Torfli oligotrofli (balandlik torfli yerlar)       |                                              |
| Torfli eutrofli (shakllangan pastki torfli yerlar) |                                              |
| Quruq torfli                                       |                                              |
| Bo'lim. Agrotorfli tuproqlar (torfozemlar)         |                                              |
|                                                    | Agrotorfli oligotroflar                      |
|                                                    | Agrotorfli eutroflar                         |
| Bo'lim. Xemodegrazemlar                            |                                              |
|                                                    | Xemozemlar (yuzasidan torfli gorizontga ega) |
|                                                    | Kimyoviy qayta tiklangan tuproqlar.          |

**Stvollar** yuqori taksonomik birlik sifatida tuproqlarning tuproq paydo bo'lish jarayonlari va litogenezining nisbatini namoyon etadi. Bo'limlar profil tuzilishi asosiy elementlarining o'xshashligi va ularning tuproq paydo bo'lish asosiy jarayonlarini hosil qilishidagi birligi bilan xarakterlanadi.

Eng muhim taksonomik birliklarining asosiy diagnostikasi diagnostikalash gorizontlar va belgilar sistemasi hisoblanadi. Ushbu sistemada asosiy o'rinni struktura tuzilishi, moddiy tarkibi va analitik ko'rsatkichlari bilan farqlanadigan diagnostik gorizontlar va belgilarning antropogen – qayta o'zgarish guruhlari egallaydi.

Ushbu diagnostik ko'rsatkichlar antropogen va texnogen – qayta o'zgargan tuproqlarni ajratish uchun asos bo'lib xizmat qiladi, qaysiki ularning transformasiyalanish darajasiga ko'ra turli taksonomik darajalarga tipchadan bo'limgacha ajratiladi.

Bunday tuproqlar tuproq paydo bo'lishi tabiiy – antropogen jarayoni ma'lum bosqichining natijasi hisoblanadi.

Tabiiy tuproqlar bilan birgalikda ular tabiiydan ancha transformasiyalangan tuproqlar yo'nalishida tabiiy – antropogen qatorlarni va aksincha antropogen – qayta o'zgarganlardan regenerasiya (qayta tiklanish) yo'li bilan tabiiy tuproqlargacha shakllantiradi.

Asosiy taksonomik birliklar diagnostikasiga profil – genetik jihatdan yondashish tuproqlar yangi tiplarini ajratishga, shuningdek tuproqlar tipii va tipchalarini o'ziga xos xususiyatlariga ko'ra an'anaviy ajratadigan «SSSR tuproqlari klassifikatsiyasi va diagnostikasi» (1977) ga nisbatan tushunchalar mohiyatini o'zgartirishga imkon yaratadi.

Yangi klassifikatsiyada sizot suvlari chuqurligiga ko'ra ajratiladigan, o'tloqi tuproqlarning barcha tiplari olib tashlangan. Sho'rtoblar uchta zonal tipchalari o'rniga ikkita mustaqil tip – to'q tusli va och tuslilarga bo'lingan.

ur tusli o'rmon va kashtan tuproqlar tipchalari soni o'tuvchi tipchalari hisobiga ancha qisqargan. «Rossiya tuproqlari klassifikatsiyasi» (2000), ermetik ko'rsatkichlarga ko'ra ajratiladigan, fasial tipchalar seriyalarini to'liq inkor etadi. Suv, issiqlik va boshqa rejimlar, biokimyoviy jarayonlar kabi dinamik ko'rsatkichlar faqat ular profilda qanday namoyon bo'lsa, o'shancha hisobga olinadi.

#### **Antropogen – qayta o'zgargan tuproqlar klassifikatsiyasi.**

Antropogen – qayta o'zgargan tuproqlar taksonomik birliklarini tip darajasida aniqlash uchun tabiiy tuproqlar uchun xarakterli bo'lmagan va o'tmishdoshidan olgan tabiiy va yangi paydo bo'lgan gorizontlar kombinatsiyalaridan iborat, yangi paydo bo'lgan sistema sifatida ular profilining tuzilishi asos bo'ladi.

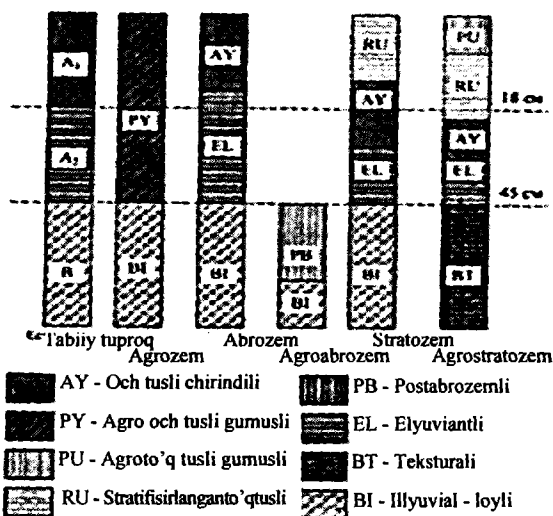
Madaniylashgan yoki degradatsiyalangan tuproqlar profilining tipga xos xususiyati, uzoq vaqt davomida muntazam mexanik aralashuvi va turli xil organik va mineral moddalar solinishi natijasida shakllangan, **agrogen – qayta o'zgargan** ustki gomagen gorizontning mavjudligi bilan aniqlanadi. Agrogen – qayta o'zgargan gorizont tabiiy tuproqlar bitta yoki bir nechta ustki gorizontlarining o'rnida, ba'zan esa o'rtadagi gorizontlar, tuproq paydo qiluvchi jinslar yoki olib keltirilgan substrat materiallaridan hosil bo'ladi.

Agarda tuproqlarda antropogen – qayta o'zgargan gorizont tagida, antropogen – qayta o'zgargan tuproqlarni o'xshash belgilari bo'yicha tabiiy tuproqlar bilan identifikatsiyalashga imkon yaratadigan, buzilmagan holatdagi gumusli – akkumulyativ, ellyuvial va boshqa tipni belgilaydigan gorizontlar saqlangan bo'lsa, unda ushbu tuproqlar nomiga tuzilishi bo'yicha yaqin bo'lgan tabiiy tuproqlar tipi nomiga old qo'shimcha «agro» so'zi qo'shib aytiladi.

Agarda tabiiy tuproqlarning antropogenli transformatsiyasi profilining barcha qismida ancha sezilarli o'zgarishlarga olib kelsa, qaysiki uning profili o'z mohiyati bo'yicha yangi tabiiy jismga aylangan bo'lsa, unday holatda antropogen – qayta o'zgargan tuproqlarni belgilashda, original nomlardan foydalaniladi (30-rasm).

**Agrozemlar, abrazemlar va torfozemlar** buzilmagan o'rta gorizontda yoki anyan tuproq paydo qiluvchi jins ustida spesifik (o'ziga xos), gomogenli antropogen – qayta o'zgargan gorizontlardan tuzilganligi bilan xarakterlanadi; Stratozemlar, ustki gorizontlari olib kelingan materiallar qalinligida shakllanganligi bilan xarakterlanadi; akvazemlar sholichilikda foydalaniladigan tuproqlarni biriktiradi, qaysiki ular uzoq muddatli suv bosishi natijasida vujudga kelgan belgilari, tabiiy profilining qisman mexanik buzilganligi bilan birgalikda namoyon bo'lishi bilan xarakterlanadi; **Xemodegrazemlar** – kuchli kimyoviy ifloslanishga uchragan tuproqlar.

Tuproqlarning antropogen transformasiyalanish darajasi nafaqat antropogen ta'sirning xarakteri, davomiyligi va jadalligiga, balki yan birlamchi tabiiy tuproqlar tuzilishiga ham bog'liq (30-rasm).



30-rasm. Chimli podzol tuproqlar profilining mumkin bo'lgan antropogen qayta o'zgarish sxemasi (V. D. Muxa, N.I. Kartamishev, D.V. Muxa. 2003)

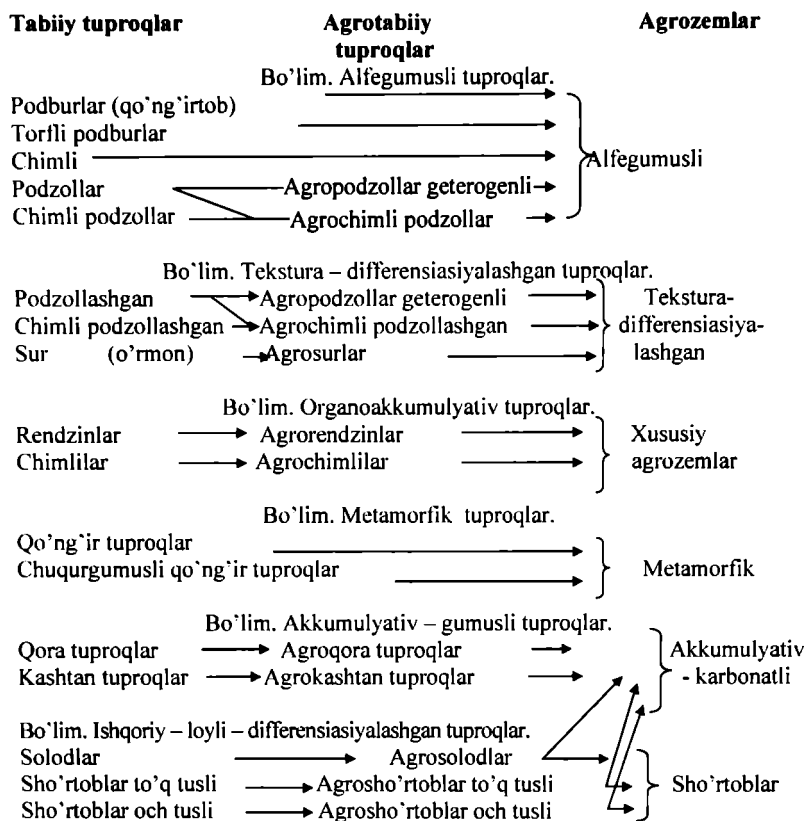
Masalan, bitta organogen gorizontli kam qalinlikdagi tabiiy tuproqlar dehqonchilikda o'zlatirilganda, agrotabiiy bosqichni o'tab, to'g'ridan – to'g'ri agrozemlarga transformasiyalanadi.

Aksincha, qalin gumusli yoki organogenli gorizontli tuproqlar uchun agrotabiiy tuproqlar bosqichi amalda yagona hisoblanadi. Boshlanishda ustki qismida bir necha turli xildagi kam qalinli tipga xos diagnostik gorizontlar (masalan, podburlar, podzollar, chimli – podzollar va boshqa alfegumusli tuproqlar bo'limining tiplari), antropogen – qayta o'zgargan gorizontning shakllanish jarayonida tipga xos belgilarini yo'qotadi va bitta tipga – alfugumusli agrozemlarga birikadi.

Antropogen – qayta o'zgargan tuproqlarda tipchalar antropogen ta'sir tufayli yuzaga kelgan tabiiy genetik gorizontlar va belgilar sifati xususiyatlariga ko'ra ajratiladi.

Antropogen – qayta o'zgargan tuproqlarni klassifikatsiyalash prinsiplari ular tuzilishi va xossalariining real xususiyatlarini ifodalashga imkon yaratadi.

Shuning uchun antropogen – qayta o'zgargan birlamchi tuproqlar profilini qayta tiklashni talab etmaydi, bu shahar hududlari tuproqlarini tasvirlashda ancha qulaylik yaratadi.



31rasm. Antropogen ta'sirida tuproqlar genetik tuzilishining ular klasifikatsiyasiga ta'siri.

**Tuproqlar taksonomiyasi. Tuproq tipi asosiy taksonomik birlik.** Har qanday boshqa tabiiy obyektlar singari, tuproqlarni sistematik ravishda ta'riflash va o'rganishda, tadqiqot ko'lamiga bog'liq bo'lgan, u yoki bu obyektni qanday aniqlash darajasiga erishishni oldindan belgilash zarur. «Tuproq» so'ziga yana nimanidir, ya'ni ushbu holatda aynan qanday tuproq



ekanligini belgilaydigan qandaydir tushunchani qo'shish lozim. Tuproq sistematikasining ushbu vazifasi taksonomik birliklar sistemasi yoki bilis (ko'rib chiqish) darajasi yordamida yechiladi.

«Taksonomiya» so'zi grekcha taxis – tuzilma, tartib yoki lotincha taxo – baholayman va nomos – qonun degan ma'noni anglatadi. Taksonomik birliklar (taksonlar) – bu qandaydir obyektlar sistemasida klass, dara yoki o'rnini ko'rsatadigan, ularning batafsillik yoki aniqlik darajasi belgilaydigan, klassifikatsiyalash (tasniflash) yoki sistematiklash (tartib solish), birliklaridir. Tuproqshunoslikda taksonomik birliklar – bu tabiat obyekti ravishda mavjud tuproq gruppasini tasvirlaydigan, ketma-ket bi biriga teng tobe bo'lgan sistematik kategoriyalardir.

Hozirgi zamon taksonomiyasining negizida tuproq tipi to'g'risida Dokuchayevning ta'limoti yotadi, keyinchalik bu tuproq tipi va tuproq paydo bo'lish jarayonining tipi haqidagi ta'limotlarda o'z rivojini topgan.

**Tip** deb, deyarli bir xildagi tuproq paydo bo'lish jarayonlari kechadigan hamda o'xshash fizik-geografik sharoitlarda katta maydonlarda shakllangan konkret tuproqlarga aytiladi. Tuproq tiplarining eng muhim belgilari: 1) tuproqda to'planadigan organik moddalar va ular parchalanish, o'zgari jarayonlarining deyarli bir xil bo'lishi; 2) tuproq mineral va organik- mineral moddalar sintezidagi jarayonlarning bir xilligi; 3) moddalar migratsiyasi va tuproq profili tuzilishining bir xilda bo'lishi hamda 5) tuproq unumdorligi oshirish va saqlab qolishga qaratilgan tadbirlarning yagona yo'nalishda olib borilishi kabilar hisoblanadi.

Tuproq tiplari odatda ekologik – genetik sinflar (tiplar) va qatorlar birlashtiriladi.

Tabiiy sharoitlarga bog'liq bo'lgan tuproqning ichki asosiy xossalari qarab, tiplar odatda ekologik-genetik sinflarga birlashtiriladi. Ana shunda xossalarga tuproqning issiqlik rejimi, tuproq paydo bo'lishining bioenergetik xususiyatlari va atmosfera yog'inlariga ko'ra tuproq suv rejimining o'zgarish singarilar kiradi. Tuproqning ekologik – genetik sinflari bilan dehqonchilik qishloq xo'jaligi va o'rmon xo'jaligining o'ziga xos geografik xususiyatlar bog'liq bo'ladi.

Har bir ekologik – geografik tiplar sinfidagi tuproqlar 4 ta genetik qatlam (avtomorf, yarimgidromorf, gidromorf, qayir-allyuvial) ga bo'linadi. Tuproqlar gidrologiyasiga asoslangan bu qatorlar qishloq xo'jaligi tuproqlardan samarali foydalanishda katta amaliy ahamiyatga ega.

Hozirda O'zbekistonda tuproqlarning 22 tiplari va 59 tipchal (B.V.Gorbunov, N.V.Kimberg, 1962) ajratilgan. Ularning ba'zilari avval ma'lum va yaxshi o'rganilgan bo'lsada, ayrimlari kam tadqiq qilingan. Tuproqlar sistematikasida tuproq tipidan quyi (past) bo'lgan taksonomik birliklar: tipcha, avlod (rod), tur, xil va razryadlar ham ajratiladi.

**Tipcha** tuproq tiplari orasida ajratiladigan taksonomik birlik bo'lib, osiy hamda qo'shimcha tuproq paydo qiluvchi jarayonlarning borishida o'ziga xos sifatli farqlar bilan xarakterlanadi. Tipchalarga bo'layotganda tuproq paydo qiluvchi jarayonlarning zonal (shimoldan janubga qarab) o'zgarishi bilan birga fasial (sharqdan g'arbga qarab) o'zgarishi ham e'tiborga olinadi. Masalan, g'arbdan sharqqa borgan sayin, tuproqning termik, suv rejimlari o'zgaradi va bu o'z navbatida tuproqning agronomik xossalariga ta'sir qiladi hamda ekinlarning turlarini tanlab ekishni va maxsus agrotexnikani o'rnatishni taqozo etadi.

**Avlod** tipchalar orasida tuproq gruppalarini o'ziga birlashtiradi. Tuproqlarning genetik xususiyatlari ko'plab mahalliy sharoitlarning tuproq paydo bo'lish jarayonlariga ta'siri natijasida yuzaga keladi. Ona jinslarning tarqalishi va xossalari, sizot suvlarining kimyoviy tarkibi kabi omillar natijasida tuproqning sho'rxoklanishi, sho'rtoblanishi va karbonatlanishi natijasi jarayonlarning borishi ro'y beradi.

**Tur** – avlodlar orasida ajratiladigan tuproq gruppalari bo'lib, tuproq paydo qiluvchi jarayonlarning borish jadalligiga ko'ra ajratiladi. Masalan, podzollanish jarayonlarining, gumus to'planishining jadalligi va uning muqarrirligi, sho'rlanish, eroziyalanish darajasi singarilar turlarni belgilovchi omil sifatida hisoblanadi. Demak, tur tuproq paydo bo'lish jarayonining muhim jihatlari aks ettiradi. Masalan, o'rtacha va kam gumusli oddiy qora tuproq atamasi avlodni ifodalaydi.

**Tur xili** –tuproqning yuqori qatlamlari va ona jinslarining mexanik tarkibiga ko'ra ajratiladi.

**Razryad** – tuproq ona jinslarining kelib chiqishi asosida bo'linadi. Jumladan morena jinslari, allyuvial, flyuvioglyasial va lyossimon jinslar o'rtasida hosil bo'ladigan tuproqlarning har qaysisi alohida razryadlarni tashkil etadi.

**Tuproqlar nomenklaturasi va diagnostikasi.** Tuproqshunoslikda nomenklatura deganda tuproqlarning xossalari va klassifikatsiyadagi turgan nomlarga qarab nomlanishi tushuniladi. V.V.Dokuchayev va N.M.Sibirsev tuproqlarning ilmiy genetik nomenklaturasini tuzib chiqayotganda, ularga rus nomlarini asos qilib oldilar. Bunda tuproq yuqori gorizontlarining o'ziga xos xususiyatlari, jumladan, rangi-tusi va tuproq rivojlanadigan ekologik sharoitlarga alohida e'tibor beriladi.

Shunday qilib, tuproq genetik tiplarining atamalari (terminlari) turli ilmlar va xalqlarning tuproqqa bergan nomlari asosida yuzaga keladi. Qora tuproq, podzol tuproq, qizil tuproq, sur tusli tuproq, qo'ng'ir tuproq kabilar ham jumlagi kiradi. Keyinchalik bo'z tuproqlar, sariq tuproqlar, kashtan tuproqlar, jigar – rang tuproq tiplari aniqlandi.

Tuproq tiplarining ba'zilar, tuproq gorizontlari yuqori qismining ay xususiyatlariga qarab jumladan: sho'rxok, sho'rtob, solod, torfli-g chirindili-karbonatli va boshqa tuproqlar nomlangan. Bu nomlar il adabiyotlarga kiritilib, amaliyotda ham keng ishlatilmoqda.

Ko'p hollarda tuproqlar yuqori gorizontlarining rangi o'xsh bo'lganidan, tuproqlarni bir-biridan farqlash uchun, shu tuproq tip shakllanadigan ekologik sharoitlarning qisqacha xarakteristikasini qo's aytish zarur bo'ldi.

Masalan, chala cho'llardagi qo'ng'ir tuproqlarni rangi o'xshash bo'li boshqa tuproqlardan farqini ajratish uchun, qo'ng'ir o'rmon tuproqlari no yoki bo'z tuproqlardan aniqroq farqlash uchun o'rmon sur tuproqlari atam kiritildi. Botqoq, o'tloq, tundra, arktika singari tuproqlarning ekolo nomlari asosan o'zgarishsiz saqlanib qolinadi, chunki unda tuproq pay bo'lishining biogenetik mohiyati yaxshi ifodalangan.

Tipchalarning sistematikasi ishlab chiqilishi bilan bir vaqtda, tipcha nomenklaturasi ham yuzaga keldi. Har bir genetik tiplarda asosiy y «markaziy» tipcha ajratilib, undan ayrim belgilari bilan farq qiladigan «tipi yoki «oddiy» va «o'tuvchi» singari atamalar ham qo'llaniladigan bo'l Ayrim belgilarini aniqlash uchun qo'shimcha jarayonlarni xarakterlov (gley podzolli, podzollashgan qora, ishqorsizlangan qora tuproqlar ka atamalardan foydalanildi. Shuningdek, tuproqlarning «markaziy» tipcha nisbatan morfologik xususiyatlari jumladan, rangining o'zgarishiga qarab o tusli – sur, to'q tusli – sur, to'q tusli, och tusli – bo'z, kashtan va qo'ng jigarrang kabi nomlar yoki tuproq zonasi ichidagi tipcha o'rmini aks ettiruv (janubiy qora, shimoliy bo'z tuproq singari) atamalar ishlatiladi.

Tuproqning avlod nomenklaturasi uchun ularning xossalarini a ettiruvchi (sho'rtobsimon, solodlashgan, sho'rxoksimon, kontakt- gleyli x.k.) yoki tuproqning o'tgan davrdan saqlanib qolgan (relikt) belgil (qoldiq-o'tloq, qoldiq-podzol kabilar) asos qilib olinadi.

Tuproq turlari nomenklaturasi aniqlanayotganda 3 kategoriyada atamalar ishlatiladi: 1) miqdori haqida tasavvur beruvchi nomlar (oz, o'rt ko'p gumusli, karbonatli va x.k.); 2) alohida tuproq gorizontlarinn g qalinli yoki uning chuqurligini ko'rsatuvchi (qalinligi kam, o'rtacha qalinlikda g qalin, juda qalin, chuqur, yuza qaynovchi va x.k) nomlar; 3) kechayotg jarayonlarning yaqqol ifodalanishini aks ettiruvchi (kuchsiz, o'rtacha, kuch podzollashgan, solodlashgan va h.k.) atamalar qo'llaniladi.

T u p r o q x i l l a r i nomenklaturasida tuproq mexanik tarkibinin nomi, tuproq razryadi uchun esa tuproq paydo qiluvchi ona jinslari xarakterlovchi atamalar ishlatiladi. Tuproqlarni to'liq nom bilan atash uchu tiplardan boshlab, razryadlarga qadar bo'lgan atamalardan foydalaniladi.

Masalan, lyossimon qumoq jinslardagi o'rtacha qumoq, o'rtacha qalinlikdagi sho'rxoksimon shimoliy och tusli bo'z tuproqdagi nomlar: bo'z tuproq (tip), och tusli (tipcha), shimoliy (fasiya), sho'rxoksimon (avlod), o'rtacha qalinlikdagi (tur), o'rtacha qumoq (xil), lyossimon qumoq jinslar (razryad) ni aks ettiradi.

**Tuproqlar diagnostikasi va yondoshish prinsplari. Tuproqlar diagnostik ko'rsatkichlari.** Tuproqlar diagnoslikasi deganda ularni aniq qoidalarga muvofiq sistematikada tutgan o'rmini aniqlash maqsadida tavsiflash jarayoni tushuniladi.

Tuproqlar diagnostikasi asosida quyidagi tamoyillar yotadi: 1) profil uslubi; 2) kompleks yondoshuv; 3) geografik-taqqoslash tahlili; 4) genetik tamoyil.

Tuproq diagnostikasida profil uslubi V.V.Dokuchayev tomonidan, uning tuproqshunoslik sohasidagi eng birinchi ishlarida tavsifiya etilgan bo'lib, u har qanday tuproq bir-biri bilan o'zaro genetik jihatdan bog'liq bo'lgan A-B-C gorizontlardan tashkil topishini ko'rsatgan. Bu uslubning asosiy mohiyati shundaki, tuproq profili – bu tasodifiy gorizontlarning arifmetik yig'indisi emas, balki bir-biri bilan bog'langan, biri ikkinchisini keltirib chiqaruvchi genetik gorizontlarning yagona kompleksidir. Har qanday tuproqning to'la tadqiqoti uchun uning yuqori qatlamlaridan boshlab to ona jinsgacha bo'lgan hamma gorizontlarini o'rganib, yozib olish zarur. Tuproq xossalarining profil bo'yicha o'zgarishi uning kelib chiqishi va xossalarining yagona tabiiy jismga mansubligini ko'rsatib beradi.

Tuproq diagnostikasiga kompleks yondoshuvning ma'nosi shundaki, tuproq paydo bo'lishi, genetik gorizontlarning vujudga kelishi murakkab bo'lib, qator jarayonlar ta'sirida namoyon bo'ladi. Shuning uchun ham tuproq diagnostikasi, uning morfologik, fizikaviy, kimyoviy, fizik-kimyoviy, biologik, agronomik va hakozaalarning tahlili va xarakteristikasini hisobga olmog'i zarur. Bu yerda yana shuni ko'zda tutish kerak ki, tuproqning yakka olingan ma'lum bir xossasi, tuproq paydo bo'lishi jarayoni juda murakkab bo'lganligidan, diagnostik belgi sifatida katta ahamiyat kasb etmaydi.

Jugrofik taqqoslash uslubi – tuproq paydo qiluvchi omillar bir xil bo'lgan taqdirda bunday sharoitda hosil bo'lgan tuproqlar ham o'xshashligiga asoslangan. Buning asosida tuproq paydo qiluvchi omillar haqidagi ta'limot yotadi.

Genetik tamoyilning mohiyati tuproq sistematikasi va identifikasiyasida. birinchi navbatda tuproq paydo bo'lishi jarayoni bilan bog'liq bo'lgan muhim xususiyatlarni hisobga olishdan iborat. Bu yerda tuproq profilining rivojlanishi va tabaqalanishi, u yoki bu birikmalarning to'planishi yoki kamayishi, tuproq paydo qiluvchi mahsulotlari transformasiyasi kabi mohiyatli genetik ko'rsatkichlar ko'zda tutiladi. Ular tuproq paydo bo'lishi

va evolyusiyasi haqida fikr yuritish uchun haqiqiy faktlar asosida fikr yuritish imkonini yaratadi. U yoki bu tuproq jarayonining yo'nalishini aniqlash kat'amiyat kasb etadi. Masalan, o'rganilayotgan ma'lum tuproq sho'rlari: yoki sho'rsizlanish, sho'rtoblanish yoki aksincha bosqichlarda turgani aniqlash zarur.

Hozirgi davrda tuproq tiplarini bir-biridan ajratish uchun diagnostik belgilar mezonlari, to'la bo'lmasada, mavjud. Lekin tipcha va turkumlar belgilaydigan aniq qoida va mezonlar hali ishlab chiqilmagan. Bu tadqiqotlarni yanada chuqurlashtirishni talab qiladi. Ushbu masala genetikoqshunoslikni yanada rivojlantirishda juda muhimdir.

Tuproqning tipini aniqlash uchun, ya'ni uni qandaydir ma'lum tip yoki aniqlangan yangi tipga kiritish uchun, quyidagilarni aniqlash zarur:

1) tuproq profilining tipini va uni tashkil etadigan genetik gorizontalni aniqlash, ushbu ma'lumotlarni ma'lum tuproq tiplarini tuzilish sxemasi bilan taqqoslash;

2) geografik landshaftlari tipini, ularning tarixini hisobga olgan holda ushbu tavsifni landshaftlarning ma'lum tiplari bilan solishtirgan holda aniqlash;

3) ushbu tuproqning geografik arealini, ularning tuproq paydo bo'lish faktorlari bilan bog'liq bo'lgan areallariga bog'liq holda, aniqlash;

4) ushbu tuproqni shakllantiradigan, asosiy profil hosil qiluvchi komplekslari va elementar tuproq jarayonlarining kompleksini aniqlash;

5) ushbu tuproqdagi moddalar migratsiyasi va akkumulyatsiyasi tiplari aniqlash uni ma'lum tiplar bilan taqqoslash.

Ko'rsatilgan beshta parametrlar kompleksini tuproq tipini yetarli darajada ishonchli aniqlash imkonini beradi.

Shunday qilib tuproqlar diagnostikasi klassifikatsiyalashdagi muayyan bo'limga kiritish imkonini beradigan tuproqning alohida belgilari yig'indisi hisoblanadi.

Tuproqlarni diagnostikalayotganda birinchi navbatda, tuproq tekshirishlarida, tuproq profilini morfologik jihatdan o'rganish natijasi olinadigan materiallar va oddiy analizlar asosida oson aniqlanishi mumkin bo'lgan belgilaridan foydalaniladi. Ammo ba'zi tuproqlarni aniqlash uchun ancha murakkab analizlar (singdirilgan asoslar tarkibi, gumus tarkibi, tuproq va uning loyqa tarkibining umumiy analizi singarilar) ni o'tkazish lozim bo'ladi.

Shuningdek, tuproqlar diagnostikasida tuproqlarning gidrotermal rejimini xarakterlovchi materiallardan ham foydalaniladi.

Ekin ekilib, dehqonchilik qilinadigan sharoitda, xossalari aniqlanib o'tgangan tuproqlarni xarakterlash hamda diagnostikalash uchun

morfo-genetik ma'lumotlardan tashqari, kimyoviy va agrofizikaviy analizlarga doir materiallar ham keng ishlatiladi.

Tuproq profil tuzilishini o'rganish tuproqlarni mustaqil obyekt sifatida ajratish imkonini beradi.

Tuproq rivojlanishining ekologik sharoitlarini baholash uchun tuproq gidrotermik rejimi xususiyatlari asosida yangi taksonomik birlik, ya'ni kategoriya ajratiladi.

### **Mustaqil ishlash uchun savollar.**

1. Tuproq sistematikasi deganda nimani tushunasiz?
2. Tuproq klassifikasiyasi haqidagi ta'limot va uning rivojlanishidagi etaplarni tariflang?
3. Tuproqlarni klassifikasiyalash prinsplarini ayting?
4. MDH da tuproq nomenklaturasi qanday tuzilgan?
5. Tuproqlarni klassifikasiyalashdagi asosiy taksonomik birliklarni ko'rsating va ularni ta'riflang?
6. Namlanish darajasiga ko'ra tuproq tiplarining genetik qatorini ko'rsating?
7. MDH da tarqalgan avtomorf tuproqlarning asosiy tiplarini aytib bering?
8. Tuproqlar nomenklaturasi va diagnostikasi qanday tuziladi va ularning mazmunini ta'riflang?

## XXI – BOB. MDH VA O'ZBEKISTON HUDUDIDAGI TUPROQLARNI GEOGRAFIK RAYONLASHTIRISH PRINSIPLARI

**Tuproqlarni geografik rayonlashtirish, ularning zonalligi**  
**fasiilligi.** MDH va O'zbekiston jumhuriyati bepoyon sarhadlari tuproqlarining nihoyatda xilma-xilligi bilan xarakterlanadi. Bu mamlakatlar shimoldagi tundra gleyli tuproqlardan boshlab, subtropik kengliklardagi quruq va sariq tuproqlarga qadarli bo'lgan deyarli barcha tuproq tiplari uchraydi. Tuproqlarning kenglik bo'yicha tarqalishida ma'lum geografik qonuni mavjud.

Tuproqlarni geografik rayonlashtirish prinsiplari V.V.Dokuchayevni tuproqlarning yer yuzasida zonal tarqalish ta'limotiga asoslangan. Tabiiy tuproq qoplamining gorizonttal (kenglik) va vertikal (balandlik bo'yicha) yo'nalishda asta-sekin bir-biri bilan almashib borish qonuniyatlari mavjud. Tuproqning geografik tarqalishi tuproq paydo qiluvchi omillar bilan bevosita bog'liq bo'lib, shunga ko'ra tuproq tiplari ham o'zgarib boradi. Jumladan, iqlim sharoitining kenglik yo'nalishi bo'yicha, ya'ni shimoldan janub qarab o'zgarishi bilan, shu yo'nalishda o'simlik va tuproq qoplamini ham o'zgarib boradi. Demak, tabiiy sharoitlari deyarli bir xil bo'lgan muayyan geografik kengliklarda ma'lum tuproq tiplari tarqaladi va mintaqalarni hosil qiladi. Tekislik territoriyalari bo'ylab tuproqlarning ana shunday tarqalishi V.V. Dokuchayev *gorizonttal zonallik* deb atadi. O'simlik qoplamining tarkibi bilan bog'liq bo'lgan, u yoki bu tuproq tipi ko'pchilikni tashkil etadigan territoriya - *gorizonttal tuproq zonalari* deb ataladi. Quyidagi asosiy tabiiy tuproq zonalari ajratiladi: tundra, podzol yoki tayga-o'rmon, o'rmon dasht, qora tuproq yoki dasht, kashtan tuproq yoki quruq dasht, qo'ng'ir yoki cho'l-dasht, cho'l va dasht, tog' oldi cho'l-dasht zonasi.

V.V. Dokuchayevning gorizonttal tuproq zonalari haqidagi qonuni hozirgi vaqtda butun yer shari tuproqlari uchun ham qo'llaniladi. V.V.Dokuchayev yer sharida: boreal (arktika), o'rmon, qora tuproqli dasht aeral (cho'l) va laterit tuproqlari kabi 5 ta zonani ajratadi.

V.V.Dokuchayev davrida tabiatshunoslik, haqiqatan ham, tabiiy hodisalarga geografik tahlil bergan. Ammo bu kontinentlar, ko'pchilik hollarda esa, mamlakatlar geografiyasi edi. Kontinentlar ayrim qismlar ularning mamlakatlari tavsiflangan va shu sohada ko'pgina olimlar tabiatni ilmiy bilishda chuqur hissa qo'shganlar. Tabiatning global taqsimlanish sohasidagi V.V. Dokuchayevning zonallik qonunini asosiy mohiya quyidagilardan iborat. Tundra, tayga, dashtlar, cho'llar, savannalar va x.z. yaxlit tabiiy hosilalardir, qaysiki o'simliklar, hayvonot dunyosi, tuproqlar nurash po'stlog'i, yer usti qatlami, atmosfera qatlami va boshqalar, bir-biridan ajralgan holda faoliyat ko'rsata olmaydigan, tarkibiy qismlar.

hisoblanadi. Ushbu tabiiy hosilalar zonal joylashishni namoyon etadi yoki Yer sharida tarqalishi poyas, zona shakliga ega. V.V. Dokuchayevning ta'limoti Yer usti xususiyatlarini o'rganadigan, ko'pgina tabiiy-geografik fanlarda o'z aksini topdi. V.V. Dokuchayev tuproqshunos sifatida eng avval o'zi tomonidan yaratilgan qonuniyatni Yerda tarqalgan tuproq qoplarni analiz qilishda qo'lladi. Uning ta'kidlashicha, tuproq va gruntlar, bir tomondan havo, suv va yer o'rtasidagi birgalikdagi asriy o'zaro ta'sirlashuvning, ikkinchi tomondan tirik va o'lik organizmlarning birgalikdagi o'zaro ta'sirlashuvi natijasining to'g'ridan-to'g'ri ko'zgusi, tasviri ekanligi aniq haqiqat hisoblanadi. Tuproq paydo bo'lishining keltirilgan omillari yer yuzasida zonal taqsimlanar ekan, unda, tuproq ham yer yuzasida zonal, iqlim, o'simliklar va boshqalarga qat'iy bog'liq holda, joylashishi muqarrardir. V.V. Dokuchayev kenglik zonallik qonunini ham ta'riflab berdi: Tuproqning asosiy tiplari ekvator dan polyuslarga tomon, kengliklarga u yoki bu darajada parallel tarzda, polosa yoki zonalar shaklida taqsimlanadi.

V.V. Dokuchayev birinchi marta, tabiatning makonda geografik tarqalish qonuniyatining boshqa imkoniyatlarini ham ta'kidladi. Hozir, zonalar kenglik bo'ylab joylashishi zonallik qonuniyatining faqat bitta shakli hisoblanadi. Zonalar, ko'p hollarda kenglik oriyentatsiyasiga bo'y sunmaydi va kontinentning barcha qismini kenglik polosalar bilan qoplamaydi. Zonalar kenglik submeridional tarzda, shuningdek konsentrik oriyentatsiyalari ham uchraydi.

Tabiiy zonalar kenglik geografiyasini o'rganish har bir tabiiy zonaning fasialligi (provinsialligi) haqidagi ta'limot bilan to'ldiriladi. Tuproq xossalari va tuzilishining xususiyatlari bo'yicha zonalar kenglik zonallik bo'yicha emasligi aniqlangan. Rossiyaning janubi (Shimoliy Kavkaz, Qirim) G'arbiy va Sharqiy Sibirga o'xshamaydi, garchi tuzilishida umumiy tip belgilarga ega bo'lsa ham. Iqlimning gidrologik, va geologik sharoitlari, relyeflarning mahalliy uzunlik va boshqa o'zgarishlari, dunyo geografik poyaslarining ko'pchilik qismida gorizontallik zonallikning radikal murakkablashuvini belgilaydi va spetsifik mahalliy hodisalarning paydo bo'lishi, zonal taqsimlanishning maxsus qonuniyatlarining shakllanishiga olib keladi.

Shunday qilib, tabiiy zonalar kenglik fasialligi, ularning doimiy kompleksituproq kabi tabiiy omillarning o'ziga xos kompleks bilan belgilanadi.

V.V. Dokuchayev shuningdek, tog'li o'lkalarda tuproqlarning vertikal yo'nalish bo'yicha almashinib tarqalish qonunini ham kashf etdi. Vertikal tuproq zonalar tekislikdagi kengliklar bo'ylab tarqalgan tuproqlar singari, tog'larning pastidan boshlab shimoliy qismiga qarab ma'lum qonuniyat asosida tarqalsada, ba'zan undan farq qiladi.



Jumladan, tog'larda tuproq tiplarining chegarasi yoki o'rni keskin o'zgaradi. Tekisliklardagi ayrim tuproqlar tog'li o'lkalarda uchramaydi yoki to'liq ifodalanmagan bo'ladi. Umuman olganda I.V. Dokuchayevni tuproqlar zonalligi qonuniyati bu yerda saqlab qolinadi. Hozirgi vaqt uning tuproq zonolari haqidagi ta'limoti tuproqshunoslikning ko'p sohalarini keng ishlatilmokda.

Tuproq-geografik rayonlashtirish prinsiplari haqidagi ta'lim keyinchalik L.I. Prasolov, I.P.Gerasimov, P.A. Letunova, Ye.N. Ivanov, N.N.Rozov va boshqalar tomonidan yanada rivojlantirildi. Ular tomonidan o'tkazilgan ko'plab tadqiqotlar natijasida tuproq qoplamining ilgari noma'lum bo'lgan geografik qonuniyatlari ochildi.

### **Tuproq geografik rayonlashtirishda taksonomik birliklar sistemasi**

Hozirgi vaqtda tuproq-geografik rayonlashtirishda taksonomik birliklarning quyidagi sistemasi: tuproq-bioiqlim mintaqasi, tuproq-bioiqlim oblasti, tuproq zonasi, tuproq zonachasi, bioiqlim fasyasi, tuproq provinsiyasi, tuproq okrugi va tuproq rayoni qabul qilingan.

Tuproq-bioiqlim mintaqasi taxminan termik mintaqalarga to'g'ri keladigan katta teritoriyani o'z ichiga olib, tuproq paydo bo'lish jarayonlari va o'simliklar rivojlanish termoeenergetik rejimlarining o'xshashligi bilan xarakterlanadi. Tuproq-bioiqlim mintaqasi o'zining atmosfera yog'inlari bilan namlanish darajasi va xarakteriga ko'ra quyidagi: nam (gumid va ekstragumid), o'tuvchi (subgumid va subarid), va quruq (arid va ekstraarid) oblastlarga bo'linadi.

Birinchi oblastga o'rmon-tayga va tundra zonasi, ikkinchisiga – daskerofit o'rmon va savannalar, uchinchi esa chala cho'l va cho'ld o'simliklari qoplamli zona kiradi.

**Tuproq zonasi** tekis territorialarni tuproq-geografik rayonlashtirishda asosiy birlik hisoblanadi.

Tuproq zonasi muayyan tuproq tiplarini ba'zan intrazonal tuproqlar o'z ichiga oladigan tuproq-bioiqlim oblastlari maydonining bir qismidir. Tuproq zonasida olib boriladigan dehqonchilik sistemasini o'zining geografik jihatdan deyarli bir xilligi bilan xarakterlanadi.

**Tuproq zonachasi** tuproq zonasining bir qismi bo'lib, zonal tuproqlar orasida ma'lum tuproq tipchalari ifodalangan bo'ladi.

**Tuproq fasyasi** – tuproqlari o'zining temperatura rejimi va mavsumi bilan namlanishi bilan farq qiladigan tuproq zonasining bir qismi hisoblanadi. Tuproqlarning fasyalar bo'yicha tarqalishi avtomorf tuproqlar zonasida yaxshi o'rganilgan.

**Tuproq provinsiyalari.** Tekisliklardagi tuproq provinsiyalari deb mahalliy tuproq hosil bo'lish xususiyatlari bilan farqlanadigan tuproq zonasi yoki zonachasining bir qismiga aytiladi.

Tog'li o'lkalardagi yirik taksonomik birlik sifatida, tuproq provinsiyalari vertikal tuproq zonalarining yirik strukturasi o'z ichiga oladi.

Tuproq qoplamining provinsial xususiyatlari dehqonchilikning mahalliy zonal sistemasini ishlab chiqishini talab etadi.

**Tuproq okrugi** – tuproq provinsiyasining bir qismi bo'lib, tuproq paydo bo'lishiga ta'sir etuvchi omillar: joyning relyefi, iqlimi, o'simliklar tarkibi, gidrogeologik singari sharoitlarning o'ziga xos xususiyatlari bilan xarakterlanadi.

**Tuproq rayoni** – tuproq okrugining bir qismi bo'lib, tuproq qoplamini ancha bir xilligi bilan ajralib turadi, hamda tuproqning samarali unumdorligini oshirishga qaratilgan deyarli bir xildagi tadbirlarni olib borishini talab etadi.

MDH hududida tarqalgan quyidagi tuproq – bioiqlim mintaqalarini, ularni tashkil etadigan zonalar va tog'li tuproq provinsiyalariga nisbatan batafsilroq ko'rib chiqamiz.

1). Sovuq (qutbiy): 2) Mo'tadil sovuq (boreal): 3) Mo'tadil (subboreal): 4) Mo'tadil iliq (subtropik) kabi tuproq bioiqlim mintaqalari ajratiladi.

Q u t b i y (sovuq) m i n t a q a d a bitta Yevroosiyo tuproq bioiqlim oblasti ajratiladi va bu o'z navbatida Arktika va subarktika tundra tuproqlari kabi ikki tuproq zonasini hamda uchta tog' provinsiyalar (Ural-Yangiye, Chukotka va Taymir singari) ni o'z ichiga oladi. Ekinlar faqat issiqxonalarda yetishtirilib, uncha katta bo'lmagan maydonlardagi dehqonchilik esa faqat eng janubiy rayonlarda olib boriladi. Bu yerdagi asosiy chorvachilikning yo'nalishi-bug'ichilikdir.

B o r y e a l (mo'tadil sovuq) m i n t a q a d a 4 ta: g'arbiy o'tloq-o'rmon; markaziy tayga-o'rmon; Sharqiy Sibir muzloq-tayga va Uzoq sharq tayga-o'tloq-o'rmon oblastlari ajratiladi.

Markaziy Sibir tayga-urmon oblastida kuzgi va bahorgi ekinlar, shuningdek, qisqa vegetasiya davriga ega bo'lgan sabzavot ekinlari ekiladi, Sharqiy Sibir oblastining qattiq sovuq iqlimi sharoitida dehqonchilik chegaralangan bo'lib, asosan o'rmon xo'jaligi va mo'ynali xayvonlar boqishda foydalaniladi.

S u b b o r y e a l (mo'tadil) m i n t a q a d a: G'arbiy qo'ng'ir tuproqli o'rmon oblasti; markaziy o'rmon-dasht va dasht; Sharqiy ko'ng'ir tuproqli o'rmon; cho'l-dasht, dasht va baland tog' cho'llari kabi 5 ta viloyatlar ajratiladi. Bu mintaq 8 tuproq zonasini va 13 tog' provinsiyalarini o'z ichiga oladi.

Qora va kashtan tuproqli Markaziy o'rmon-dasht va dasht viloyatlari dehqonchilik uchun muhim ahamiyatga ega bo'lib, g'allachilikning asosiy bazasi hisoblanadi.

Subtropik mintaqa Territoriyada uchta tuproq viloyatini mo'tadil iliq kserofit-o'rmon-subtropik (Kavkaz orti); mu'tadil iliq va iliq cho'l-dasht va cho'l subtropik (O'rta Osiyo) oblastini o'z ichiga oladi. Maydoni va qishloq ho'jaligining o'rniga ko'ra bo'z tuproqli O'rta Osiyo viloyati katta ahamiyatga ega. Sug'oriladigan sharoitda paxta, g'alla sabzavot, sholi, kanakunjut, kunjut va boshqa ekinlardan yuqori hosil olinadi.

R. Q. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko (Pochvi Uzbekistana, T. 2009 ma'lumotlariga ko'ra O'zbekiston Respublikasi tuproq kartasiga «kiritilgan» «O'zbekiston Respublikasi hududida tuproq – geografik rayonlashtirish» sxemasi (32- rasm) da tuproqlar genezisi ular morfologik tuzilishining xarakteri va iqlim xususiyatiga ko'ra tuproq qoplamining o'ziga xos strukturasi bo'yicha asosiy farqlari hududning provinsial bo'linishi eng asosiy masala hisoblanadi. Ushbu «kiritma» «Tuproqshunoslik va agrokimyoinstitut» tomonidan 1989 yilda (Popov, Roziqov, Sektimenko) ishlab chiqilgan va 2008 yilda (Sektimenko, Roziqov, Ismanov) tuzatishla kiritilgan 1:1000000 masshtabli «O'zbekiston hududida tuproq – geografik rayonlashtirish» kartasini kichraytirilgan nusxasi hisoblanadi.

1989 yilda tuzilgan 1: 1000 000 masshtabdagi O'zbekiston Respublikasi Tuproq kartasi va uning mukammal davomchisi 1:750 000 masshtabdagi O'zbekiston Respublikasi tuproq kartasi (Qo'ziyev, Sektimenko, Ismanov 2008) tuproq – geografik rayonlashtirish uchun tayanch material bo'lib xizmat qiladi.

O'zbekiston hududini tuproq – geografik rayonlashtirishda V.V.Dokuchayev nomidagi Tuproqshunoslik instituti (Ivanova va boshqalar 1962), O'zRFA (Gorbunov va boshqalar, 1980) va sobiq SSSR QXV ga qarashli Yer resurslari davlat ilmiy tadqiqot instituti (Shashko va boshqalar 1983) tomonidan ishlab chiqilgan prinsiplar asos qilib olindi.

Sobiq ittifoq hududi va shuningdek O'zbekiston Respublikasi hududida tuproq – geografik va iqlim qishloq xo'jalik rayonlashtirish sxemalarini tuzishdagi prinsiplar, shuningdek malakalarni hisobga olgan holda R.Q. Qo'ziyev va V.Ye. Sektimenkolar (2009) tomonidan birinchilardan ushbu variantni boshqa variantlarga yaqinlashtirgani, ikkinchi tomondan uning o'ziga xosligini ko'rsatadigan ba'zi prinsipial qoidalar ishlab chiqilgan.

Eng so'nggi ma'lumotlarga ko'ra (R.Q. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko 2009), cho'l yoki arid (quruq) zona respublika hududining 70 foizini ishg'ol etadi va kenglik (yoki gorizontal) zonallik sistemasiga mansub. Kenglik yo'nalishda gidrotermik va ayniqsa issiqlik rejimining almashinishida namoyon bo'ladigan, global qonuniyatlar ta'sirida arid zonasida ikkita issiqlik poyas (mintaqa) shakllangan – mu'tadil iliq (subboreal) va iliq (subtropik). Ular orasidagi chegara arid zonasini ikki zonachaga bo'ladi: shimoliy (subboreal) cho'l va janubiy (subtropik) cho'l.



Cho'llarning provinsial darajada bo'linishi shimoliy va janubiy cho'lning atmosfera yog'inlari rejimidagi farqiga, shuningdek subtropik cho'lida quruqlikning kuchayishiga asoslangan. Ushbu barcha holatlar shuningdek tuproq morfologik xususiyatlaridagi va tuproq qoplam tuzilishidagi sezilarli farqning aniqlanishi O'zbekiston hududini ikkita tuproq – iqlim provinsiyaga: Markaziy Qozog'iston va O'rta Osiyo (Turon) provinsiyalariga bo'linishiga asos bo'lib xizmat qildi.

Shunday qilib, Markaziy – Qozog'iston tuproq – iqlim provinsiyasi mu'tadil cho'l zonasi tarkibida Ustyurtning shimoliy va qisman markaziy rayonlarini, Orol dengizi akvatoriyasi, shu jumladan uning janubiy qirig'ini, Amudaryo va Akchadaryo del'talarining pastki qismini va shimoliy Qizilqumlarni o'z ichiga oladi.

Tuproq paydo bo'lish sharoitlari va tuproq qoplamining tuzilish bo'yicha Orol – Kaspiy (Markaziy Qozog'iston) provinsiyasi O'zbekiston hududi chegarasida ikkita tuproq okrugi va sakkizta tuproq rayonlariga bo'linadi (47-jadval).

R.Q. Qo'ziyev va V.Ye. Sektimenkolarning (2009) ma'lumotlariga ko'ra cho'lning janubiy zonachasi uning bioiqlim kompleksining umumiy bahosi bo'yicha subtropik iliq va issiq cho'l yoki O'rta Osiyo (Turon) provinsiyasiga mansub. Hududning katta qismida subtropik cho'l tipik zonal holat tarzida ajralib turadi. Shimoldan janubga va g'arbdan sharqqa tomon yuzlab kilometr ga cho'zilib u markaziy va janubiy Ustyurt, Amudaryo va Akchadaryo del'talarining o'rta va yuqori qismlarini, Zarafshon va Qashqadaryo del'talarining pastki qismini, markaziy va janubiy Qizilqumlarni, shuningdek Surxondaryo tog' orolig'i tekisliklarining pastki qismi va Markaziy Farg'onada esa pastki va markaziy qismlarini ishg'ol etadi. Ushbu provinsiyaning tuproq qoplarni oldingisiga nisbatan murakkabroq, u genetik jihatdan turli tuman, ayniqsa bu yerda sug'oriladigan tuproq tiplari guruhlarning tarqalishi hisobiga bu yerda juda turli tuman litologik – geomorfologik, gidrogeologik va geobotanik sharoitlar tashkil topadi. Kenglik yo'nalishi bo'yicha gidrotermik rejim iliqdan issiq va hatto jaziramagacha sezilarli ravishda almashinadi. Hududda samarali harorat yig'indisi sug'oriladigan sharoitda barcha issiqsevar ekinlarni o'stirishga imkon yaratadi.

Subtropik cho'lning sug'oriladigan tuproqlari tarkibida Buxoro – Qorako'l, Farg'ona, Quyi Amudaryo kabi qadimdan va yangidan sug'oriladigan tuproqlar, tarqalgan yirik vohalar mutloq ko'pchilikni tashkil etadi. Bu cho'lning janubiy qismini, sug'oriladigan dehqonchilik kam tarqalgan shimoliy qismidan, sezilarli darajada ajratib turadi.

Toshloq pasttog'lar va qumli cho'llar, qadimgi va hozirgi allyuvial va allyuvial – prolyuvial tekisliklardan tashkil topgan, qaysiki ularning har

birida o'ziga xos (spesifik) tuproq paydo bo'lish sharoitlari vujudga keladigan, shuningdek kenglik yo'nalishda issiqlik rejimining qonuniy o'sib borishi bilan bir – biridan farqlanadigan cho'l landshaftlarining xilma – xilligini hisobga olgan holda O'rta Osiyo cho'l provinsiyasi uchta provinsiyaga bo'linadi: shimoliy, markaziy va janubiy.

Shimoliy provinsiya g'o'zaning tezpishar navlari tarqalgan shimoliy areal (joy)larni o'z ichiga qamrab oladi. Bunga markaziy Ustyurt va shimoliy Qizilqumlardagi qo'riq yerlardan tashqari, Amudaryo deltasi markaziy qismidagi sug'oriladigan yerlarning barchasi kiradi. Shimoliy provinsiya uchta tuproq okruglari va o'nta tuproq rayonlariga bo'linadi.

Markaziy provinsiya g'o'zaning o'rtapishar navlari tarqalgan areallarni qamrab oladi. Bunga yangidan o'zlashtirilgan cho'l hududlaridan tashqari Amudaryo deltasining yuqori (janubiy) qismi, Zarafshon deltasi va Markaziy Farg'onaning sug'oriladigan yerlari mansub. Provinsiya beshta tuproq okruglari va o'n yettita tuproq rayonlariga bo'linadi.

Janubiy provinsiya – g'o'zaning ingichka tolali navlari tarqalgan areal. Bunda Qarshi va Sherobod dashtlarining janubiy rayonlari kiradi. Provinsiya ikkita tuproq okruglari va beshta tuproq rayonlariga bo'linadi.

O'zbekistonning janubiy – sharqida tog' sistemalari, asosan Tyan – Shan va Pomir - Oloy tizma tog'larning tarmoqlari cho'l zonasiga tutashgan. Absolyut balandliklar 200 – 250 metr dan boshlab 400 – 450 metrgacha tog' sistemalariga yaqinlashgan va joyning balandligi oshgan sari atmosfera yog'inlarining miqdori oshadi va havo harorati pasayib boradi. Vertikal mintaqaviy qonuniyat ta'sir eta boshlaydi, bu esa barcha bioiqlim sharoitning, birinchi navbatda tuproq va tuproq qoplamining o'zgarishiga olib keladi. Ma'lum bo'lgan balandlik mintaqalari hosil bo'ladi, qaysiki pastki yarusdagi tog'osti tekisliklarda qisman tog'oldilarida och tusli va tipik bo'z tuproqlar poyasi chegarasida o'ziga xos (mustaqil) subtropik tog'oldi – tog'osti yarim cho'l zonasi hosil bo'ladi, bunda O'zbekiston hududidagi O'rta osiyo tog'osti yarim cho'l provinsiyasi joylashadi. U respublikaning barcha tog' tizmalari atrofini o'rab olgan va temperatura rejimining almashinishiga bog'liq o'laroq uchta provinsiyaga bo'linadi: shimoliy, markaziy va janubiy.

Shimoliy provinsiya faqat Qorjantov, Chotqol va Nurota tog' tizmalarining etaglarini qurshab oladi. Paxta yetishtirish uchun biroz chegaralangan issiqlik resurslariga ega. Bu yerda bitta tuproq okrugi va uchta tuproq rayonlari ajratiladi.

Markaziy provinsiya Farg'ona vodiysi tog'osti va allyuvial tekisliklarining yuqori qismi, Mirzacho'l dashti va unga tutash tog'osti tekisliklari, Zarafshon vodiysining o'rta qismi, Nurota tog'larining tog'osti

tekisliklari va past tog'larini, shuningdek Jom va Qarnabcho'l dashtlari va Ziyovuddin – Zirabuloq tekisliklarini o'z ichiga qamrab oladi. Provinsiya o'rta tolali g'o'za navlarini yetishtirish uchun issiqlik resurslari bilan ta'minlangan. Provinsiya beshta tuproq okruglari va o'n sakkizta tuproc rayonlariga bo'linadi.

Janubiy provinsiya Qashqadaryo va Surxondaryo havzalarining o'rta qismini o'z ichiga oladi. U ikkita tuproq okruglari va yettita tuproc rayonlariga bo'linadi.

To'q tusli bo'z tuproqlari mintaqasidan boshlab va undan yuqorida O'rta Osiyo tog' viloyatlari tarqalgan. Viloyatning barcha hududi uchun uning biroz yaxshi isitilganligi, ba'zan kserotermikligi yoki hatto quruqligi umumiy belgi hisoblanadi, qaysiki bular tog'li viloyatlarning shimoliy rayonlaridan janubiy rayonlariga tomon temperatura rejimining qonuniy kuchayishi bilan bog'liqdir. Ushbu barcha tog'li hududlar asosan, biotuproq davriyligi yoki stadiyaliligiga o'xshash, bir – biriga yaqin yog'inlar rejimiga ega. Iqlim rejimlari va tog'li tuproq hosil bo'lishining regional xususiyatlariga ko'ra O'rtaosiyo tog' viloyati uchta provinsiyaga bo'linadi: G'arbiy Tyanshan, Oloy – Turkiston va Hisor.

G'arbiy Tyanshan tog' provinsiyasi Tyanshan tog' sistemasi g'arbiy chetki qismining murakkab tog' uzeli (nuqtasi)ni o'zida birliktiradi. Asosiy tizmalar – Nurota, Chotqol, Pskem va Ugam tog'lari hisoblanadi. Tog'larning o'ziga xos oriyentatsiyasi bu yerda turli xildagi namlanish sharoitini vujudga keltiradi- subgumiddan (mutadil nam) gumidgacha, qaysiki bu tuproq paydo bo'lish jarayoniga va shuningdek vertikal mintaqalik strukturasiga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Provinsiya ikkita tuproq okrugi va oltita tuproc rayonlariga bo'linadi.

Oloy – Turkiston provinsiya Zarafshon, Turkiston va Molguzar tizmalari shuningdek Nurota tog'larining shimoliy va g'arbiy yon bag'irlarini o'zida birliktiradi. Zarafshon tizmasining shimoliy yon bag'irlaridan tashqari hududning katta qismida ushbu provinsiya, boshqa tog' provinsiyalariga nisbatan, sezilarli darajada sovuqroq va quruqroq. Bu provinsiyaning yana boshqa xususiyati shundaki, unda joy balandligining oshishi namlikning oshishiga ta'sir etmaydi. Ushbu sharoitlar barcha vertikal mintaqalar bo'yicha tuproq hosil bo'lish jarayonining borishiga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Umuman olganda bu tog'li sharoitda subtropik tuproq paydo bo'lish jarayoni belgilarining uchib ketishi va bartaraf etilishida hamda vertikal mintaqaviylikning juda o'ziga xos strukturasining shakllanishida namoyon bo'ladi. Provinsiya uchta tuproq okrugi va oltita tuproc rayonlariga ajratiladi.

## O'ZBEKISTON XUDUDIDA TUPROQ – GEOGRAFIK RAYONLASHTIRISH.

| Provinisiya va<br>provinistvachalar                                                              | Okruglar                    | Rayonlar va tuproqlar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Tekislik territoriya</b><br/> <b>Mu'tadil mintaq</b><br/> <b>Mu'tadil cho'l zonasi</b></p> |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| I. Orol – Kaspiy<br>provinisiyasi                                                                | 1. Shimoliy -<br>Ustyurt    | 1. <u>Beleulin</u> (Vozrog'deniya oroli bilan) shimoliy sur qo'ng'ir, ba'zan och – qo'ng'ir cho'l-dasht va taqir tuproqlar va taqirlar.<br>2. <u>Tuzelbay</u> – <u>Kosbulak</u> shimoliy sur-qo'ng'ir va och qo'ng'ir yuvilgan tuproqlar, ba'zan bozingenlar.<br>3. <u>Churuk</u> – <u>Agiyn</u> sur – qo'ng'ir va qumli cho'l tuproqlar, g'ichirildigan va tipik sho'r'hoklar, kamdan – kam sho'r'oblar.                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                  | 2. Quyiamudaryo<br>shimoliy | 4. <u>Akkala</u> – <u>Sudochin</u> qoldiq botqoq, qoldiq – o'tloqi, qoldiq – o'tloqi to'qay tuproqlar, o'tloqi, botqoq va qoldiq sho'r'hokli ba'zan o'tloqi va botqoq allyuvial tuproqlar.<br>5. <u>Janadaryo</u> taqirli tuproqlar va qumlangan taqirlar ba'zan qumlar va qoldiq sho'r'hoklar.<br>6. <u>Qiziljar</u> – qushxonatov qumli cho'l va sur – qo'ng'ir tuproqlar va qumlar.<br>7. <u>Orol oldi</u> – Mo'ynak dengizoldi sho'r'hoklar, shu jumladan marshlar va qumlar.<br>8. <u>Jollirbas</u> – <u>Akpekin</u> dengizoldi sho'r'hoklar va sho'r qumlar va qumli cho'l tuproqlar. |
| <p><b>Iliq subtropik mintaq</b><br/> <b>Subtropik cho'l zona</b></p>                             |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| II. O'rtaasiyo<br>cho'l<br>provinisiyasi<br>II-A Shimoliy<br>provinisiya                         | 3. Markaziy<br>Ustyurt      | 9. <u>Qorabovur</u> tipik qizg'ish tusli va to'liq rivojlanmagan sur – qo'ng'ir tuproqlar, ba'zan bozingenlar.<br>10. <u>Qoraudan</u> tipik qizg'ish tusli sur – qo'ng'ir tusli tuproqlar.<br>11. <u>Borsakelmas</u> sho'r, past – baland va qoldiq sho'r'hoklar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                  | 4. Shimoliy<br>Qizilqum     | 12. <u>Toshquduq</u> – <u>Qizilqum</u> – qumli cho'l tuproqlar va qumlar.<br>13. <u>Beltau</u> – tipik, qizg'ish sur – qo'ng'ir tuproqlar va qumlar, ba'zan qumlangan va ular orasida joylashgan taqirlar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



|                              |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II – B Markaziy provinsiyasi | 5. Markaziy Quyiarnudaryo | 14. Akchadaryo taqirli tuproqlar, ba'zan qumlangan, taqirlar va kichik qum tepalar.<br>15. <u>Shimoliy Qorag'boq</u> sug'oriladigan o'tloqi – allyuvial, taqirli – o'tloqi va o'tloqi – taqir tuproqlar, sho'rlangan va yuvilgan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                              | 6. Janubiy Ustyurt        | 16. Zaudan to'liq rivojlanmagan sur – qo'ng'ir, ba'zan yuvilgan tuproq, bozingerlarning kichik maydonlari uchraydi.<br>17. <u>Assake-Audan</u> taqirli, to'liq rivojlanmagan sur – qo'ng'ir va qumli cho'l tuproqlar, ba'zi joylarda qoldiq sho'rhoklar.<br>18. Sarqarmisholdi past – baland, o'tloqi, botqoq va qoldiq tipik sho'rhoklar, shuningdek qumli cho'l tuproqlar va qumlar.                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                              | 7. Markaziy Qizilqum      | 19. <u>Sultan – Uvays</u> tipik sur – qo'ng'ir tuproqlar, ko'pincha yuvilgan, tog' jinslar yuzaga chiqib qolgan.<br>20. <u>Bukantau</u> tipik qizg'ich sur – qo'ng'ir tuproq, ko'p hollarda qumlangan va tub jinslar yuzaga chiqqan, ba'zi joylarda qumli cho'l tuproqlari va tipik hamda qoldiq sho'rhoklar bilan kompleks holda tarqalgan.<br>21. <u>Tomdi – Kuljuktai</u> tipik qizg'ich va to'liq rivojlanmagan sur – qo'ng'ir tuproqlar, ko'p hollarda qumlangan va tub jinslar yuzaga chiqqan, ora – sira qumli cho'l tuproqlari va qumlar bilan kompleks holda uchraydi.<br>22. <u>Qizilqum</u> qumli cho'l tuproqlari va qumlar.              |
|                              | 8. Quyi Zarafshon         | 23. <u>Buxoro – Qorako'l</u> sug'oriladigan allyuvial o'tloqi va kamdan – kam taqir – o'tloqi tuproqlar, sho'rlangan va yuvilgan, ba'zi joylarda tipik sho'rhoklar va qumlar.<br>24. <u>Malikcho'l</u> va <u>O'rtacho'l</u> sug'oriladigan qo'riq tipik qizg'ich sur – qo'ng'ir tuproq, bozingerlar va sho'rhoklar maydonlari ham uchraydi.<br>25. <u>Avtobachi – Gazli</u> to'liq rivojlanmagan sur – qo'ng'ir, ko'p hollarda qumlangan tuproqlar, ba'zi joylarda taqirli va qumli cho'l tuproqlari va qumlar.<br>26. <u>Kimirekqum</u> to'liq rivojlanmagan qumli cho'l tuproq va kichik qum tepalar, ba'zi joylarda taqirli tuproqlar va taqirlar. |
|                              | 9. Quyiarnudaryo janubiy  | 27. <u>Xorazm – Janubiy Qorag'boq</u> iston sug'oriladigan allyuvial o'tloq tuproqlar, sho'rlangan va yuvilgan, u yer – bu yerda tipik sho'rhoklar va qumlar.<br>28. <u>Qirg'iz</u> sug'oriladigan va qo'riq taqirli va qumli cho'l tuproqlar, taqirlar va qumlar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                             |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                             | 10. Markaziy Farg'ona | <p>29. Pop tipik qizg'ich sur – qo'ng'ir tuproqlar, ba'zi joylarda sug'oriladigan.</p> <p>30. So'x – Isfara sug'oriladigan kolmatalangan va qo'riq sur – qo'ng'ir to'liq rivojlanmagan tuproq, ko'pincha shag'alni va konglamaratli.</p> <p>31. Qo'qon – Yazvavon sug'oriladigan o'tloqi va botqoq – o'tloqi saz tuproqlar, sho'rlangan va yuvilgan.</p> <p>32. Markaziy Farg'ona tipik sho'r hoklar, o'tloqi va botqoq tuproqlar, kichik tepali qumlar va ba'zi joylarda sho'rlangan va yuvilgan sug'oriladigan o'tloqi hamda botqoq – o'tloqi tuproqlar.</p>                                                                                    |
| II - V Janubiy provinsiya                                                   | 11. Janubiy Qizilqum  | <p>33. Qarnabcho'l – Janubiy Qashqadaryo qo'riq va sug'oriladigan taqirli tuproqlar, ko'p hollarda qumlangan, taqirlar, qumlar va tipik sur – qo'ng'ir tuproqlar.</p> <p>34. Beshkent – Mirishkor sug'oriladigan taqirli, taqirli – o'tloqi va o'tloqi tuproqlar, sho'rlangan va yuvilgan.</p> <p>35. Sundukli – Devxona sur – qo'ng'ir tipik, qumlangan tuproq, qumlar va ba'zan sho'r hoklar.</p> <p>36. Termiz – Sherobod qo'riq va sug'oriladigan sur – qo'ng'ir, taqirli, bo'z – taqirli, o'tloqi – taqirli, o'tloqi – saz va o'tloqi allyuvial tuproqlar, sho'rlangan va yuvilgan.</p> <p>37. Qoxramon qumli cho'l tuproqlar va qumlar.</p> |
|                                                                             | 12. Quyi Surxondaryo  | <p><b>Subtropik tog'oldi – tog'osti yarimcho'l zona</b></p> <p>38. Ioshkentoldi sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlar, asosan eroziyalangan, ba'zi joylarda o'tloqi – bo'z tuproqlar, ba'zan sho'rlangan.</p> <p>39. Pskent- Buka sug'oriladigan va lalmi tipik bo'z tuproqlar, eroziyaga uchragan, ba'zi joylarda dog'li sho'rlangan.</p> <p>40. Chirchiq – Angren sug'oriladigan o'tloqi va botqoq – o'tloqi tuproqlar, ba'zi joylarda o'tloqi bo'z.</p>                                                                                                                                                                                          |
| III. O'rtaosiyo tog'osti yarim cho'l provinsiya III - A Shimoliy provinsiya | 13. Chirchiq – Angren | <p>41. Chaadak – Kosonsoy sug'oriladigan va qo'riq och tusli va tipik bo'z tuproqlar, u yer – bu yerda o'tloqi allyuvial tuproqlar.</p> <p>42. Norin sug'oriladigan va qo'riq och tusli va tipik bo'z tuproqlar va o'tloqi allyuvial va saz tuproqlar.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| III - B Markaziy provinsiya                                                 | 14. Shimoliy Farg'ona |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                      |                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. Sharqiy Farq'ona | 43. <u>Akbura</u> – <u>Aravan</u> sug'oriladigan va qo'riq tipik bo'z tuproq.                                                                                                                                    |
|                      | 44. <u>Shaxrixon</u> sug'oriladigan o'tloqi va o'tloqi – botqoq saz tuproqlar.                                                                                                                                   |
| 16. Mirzacho'i       | 45. <u>Zomin</u> lalmi va qo'riq tipik bo'z tuproq.                                                                                                                                                              |
|                      | 46. <u>Obruchev</u> lalmi, sug'oriladigan va qo'riq tipik hamda och tusli bo'z tuproq, ba'zan sho'rholdar.                                                                                                       |
|                      | 47. <u>Markaziy Mirzacho'i</u> sug'oriladigan bo'z – o'tloqi, o'tloqi – bo'z va o'tloqi tuproqlar (ba'zi joylarda och tusli bo'z tuproq) sho'rlangan va yuvilgan.                                                |
|                      | 48. <u>Jizzax</u> sug'oriladigan o'tloqi – bo'z, bo'z – o'tloqi va o'tloqi saz tuproqlar, ba'zan och tusli va tipik bo'z tuproqlar.                                                                              |
|                      | 49. <u>Jetisoy</u> – <u>Yangiye</u> sug'oriladigan va qo'riq o'tloqi saz va bo'z – o'tloqi tuproqlar sho'rlanganva yuvilgan (ba'zi joylarda och tusli va tipik bo'z tuproq).                                     |
|                      | 50. <u>Dalvarzin</u> sug'oriladigan o'tloqi va u yer – bu yerda botqoq – o'tloqi allyuvial tuproqlar sho'rlangan va yuvilgan.                                                                                    |
|                      | 51. <u>G'allaorol</u> lalmi, qo'riq va ba'zi joylarda sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlar, ba'zan eroziyaga uchragan.                                                                                            |
|                      | 52. <u>Eorish</u> qo'riq, lalmi va ba'zi joylarda sug'oriladigan och tusli va tipik bo'z tuproqlar, ba'zan eroziyalangan.                                                                                        |
|                      | 53. <u>Nurota</u> lalmi, qo'riq va kamdan – kam sug'oriladigan och tusli va tipik bo'z tuproq, ba'zi joylar gipslashgan.                                                                                         |
|                      | 54. <u>Zivovuddin</u> – <u>Zirabuloq</u> qo'riq va ba'zi joylarda lalmi och tusli va tipik bo'z tuproqlar, eroziyalangan.                                                                                        |
| 18. O'rita Zarafshon | 55. <u>Ulus</u> – <u>Kattaqo'rg'on</u> lalmi va ba'zi yerlarda qo'riq tipik va och tusli bo'z tuproqlar, eroziyaga uchragan.                                                                                     |
|                      | 56. <u>Qarnabcho'i</u> qo'riq va ba'zi joylarda lalmi och tusli bo'z tuproqlar, gipsli.                                                                                                                          |
|                      | 57. <u>Samarqand</u> – <u>Paxtachi</u> sug'oriladigan tipik va och tusli bo'z tuproqlar, ba'zi joylarda qalin agroirrigasion yotqiziqlar ustida.                                                                 |
|                      | 58. <u>O'rta Zarafshon</u> sug'oriladigan ba'zi joylarda qo'riq o'tloqi, kamdan – kam botqoq – o'tloqi allyuvial va saz tuproqlar, ba'zi joylarda karbonat magniyli va karbonat kalsiyli sho'rlanishga uchragan. |

|                                  |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| III – V Janubiy provinsiyacha    | 19. O'rt<br>Qashqadaryo | <p>59. <u>Ko'kdala</u> lalmi va qo'riq, u yer – bu yerda sug'oriladigan och tusli va tipik bo'z tuproqlar.</p> <p>60. <u>Qarshi</u> – Kitob sug'oriladigan bo'z o'tloqi va o'tloqi allyuvial hamda saz tuproqlar.</p> <p>61. <u>G'uzor</u> – Qamashi lalmi, qo'riq va sug'oriladigan och tusli va tipik bo'z tuproqlar, kamdan – kam bo'z o'tloqi tuproqlar.</p> <p>62. <u>Sayrob</u> qo'riq, ba'zan lalmi och tusli va tipik bo'z tuproqlar, gipsli har xil rangli uchlamchi davr yotqiziqdari ustida.</p> <p>63. <u>Vakatin</u> qo'riq va ba'zi joylarda lalmi och tusli va tipik bo'z tuproqlar, eroziyaga uchragan.</p> <p>64. <u>Sho'rchi</u> – <u>Sharg'un</u> sug'oriladigan, qo'riq va kamdan kam lalmi och tusli va tipik bo'z tuproqlar, ba'zan eroziyaga uchragan.</p> <p>65. <u>Uzun</u> – Denov sug'oriladigan o'tloqi va botqoq – o'tloqi saz va allyuvial, ba'zi joylarda bo'z o'tloqi tuproqlar.</p> |
|                                  |                         | <p style="text-align: center;"><b>TO'G'LI XUDUD</b><br/><b>Ilq va mo'tadil mintaq</b><br/><b>O'rtaosivo tog' viloyati</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| IV. G'arbiy Tyan Shan provinsiya | 21. Pskam - Chotqol     | <p>66. <u>Chorvoqoldi</u> tog' jigarrang tipik va ishqorsizlangan (yuvilgan) tuproqlar, ba'zi joylarda lalmi va sug'oriladigan hamda qo'ng'ir tusli tog' – o'rmon va baland tog' och qo'ng'ir o'tloq dasht tuproqlar.</p> <p>67. <u>Parkent</u> lalmi, qo'riq va kamdan – kam sug'oriladigan to'q tusli bo'z tuproqlar, tog' jigarrang va baland tog' och qo'ng'ir o'tloq – dasht tuproqlar.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                  | 22. Chotqol - Qurama    | <p>68. <u>Yangiobod</u> asosan qo'riq to'q tusli bo'z tuproqlar, tog' jigarrang karbonatli va baland tog' och qo'ng'ir o'tloq – dasht tuproqlar.</p> <p>69. <u>G'arbiy Qurama</u> lalmi va qo'riq to'q tusli bo'z tuproqlar karbonatli va tipik tog' jigarrang va ba'zan baland tog' och – qo'ng'ir o'tloqi-dasht tuproqlar.</p> <p>70. <u>Angren</u> baland tog' och – qo'ng'ir o'tloqi – dasht va u yer – bu yerda o'tloqi hamda torfli botqoq tuproqlar.</p> <p>71. <u>Janubiy Qurama</u> to'q tusli bo'z tuproqlar va tog' jigarrang tuproqlar.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                |                          |                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| V. Oloy – Turkiston provinsiya | 23. Molguzar - Turkiston | 72. <u>Baxmal</u> lalmi va qo'riq to'q tusli bo'z tuproqlar, tog' jigarrang karbonatli va tipik va kamdan – kam baland tog' och qo'ng'ir o'tloq – dasht tuproqlar.                                                         |
|                                | 24. Nurota               | 73. <u>Qoramozor</u> – Ko'lsay to'q tusli bo'z tuproqlar, ba'zi joylarda kuchsiz ishqorsizlangan qo'ng'ir tog' – o'rmon va baland – tog' och qo'ng'ir o'tloq – dasht tuproqlar.                                            |
|                                | 25. G'arbiy - Zarafshon  | 74. <u>Qo'ytosh</u> to'q tusli bo'z tuproqlar va tog' jigarrang tipik va sur-jigarrang tuproqlar.                                                                                                                          |
|                                | 26. Yuqori Qashqadaryo   | 75. <u>Langar</u> – G'ubdumtov to'q tusli bo'z tuproqlar, ba'zan kuchsiz ishqorsizlangan jigarrang tipik va ishqorsizlangan tuproqlar.                                                                                     |
|                                | 27. Yuqori Surxondaryo   | 76. <u>Urgut</u> – Omonqo'ton qo'riq, lalmi va sug'oriladigan to'q tusli bo'z tuproqlar va tog' va kamdan – kam tog' jigarrang tuproqlar.                                                                                  |
| VI. Hisor provinsiyasi         | 26. Yuqori Qashqadaryo   | 77. <u>Mokrit</u> to'q tusli bo'z tuproqlar va tog' jigarrang tipik va ishqorsizlangan tuproqlar.                                                                                                                          |
|                                | 27. Yuqori Surxondaryo   | 78. <u>Oqtosh</u> – Toshqo'rg'on lalmi va qo'riq to'q tusli bo'z tuproqlar va tog' jigarrang tipik va karbonatli tuproqlar shuningdek qo'riq baland tog' och – qo'ng'ir o'tloq – dasht tuproqlar.                          |
|                                |                          | 79. <u>Oqbo'shtov</u> archa o'rmonlari tog' jigarrang tipik va karbonatli tuproqlari.                                                                                                                                      |
|                                |                          | 80. <u>Boysun</u> qo'riq va lalmi to'q tusli bo'z tuproqlar hamda tog' jigarrang karbonatli tuproqlar, shuningdek qo'riq baland tog' och – qo'ng'ir o'tloq – dasht tuproqlar.                                              |
|                                |                          | 81. <u>Xatan</u> archa o'rmonlari tog' jigarrang tipik va karbonatli tuproqlari hamda baland tog' och – qo'ng'ir o'tloq – dasht tuproqlari.                                                                                |
|                                |                          | 82. <u>Shartut</u> – Zevar lalmi va qo'riq to'q tusli bo'z tuproqlar va tog' jigarrang tipik, ishqorsizlangan va kamdan – kam karbonatli tuproqlar, shuningdek qo'riq baland tog' och – qo'ng'ir o'tloq – dasht tuproqlar. |
|                                |                          | 83. <u>Bobotog'</u> to'q tusli bo'z tuproqlar va tog' jigarrang karbonatli tuproqlar.                                                                                                                                      |

Hisor provinsiyasi Boysun va Bobotog' tog'laridan tashkil topgan Hisor tizmalarini o'z ichiga oladi. Provinsiya janubda joylashganligi sababli iqlimining ancha iliqligi bilan ajralib turadi, bu esa barcha tuproq mintaqalarining gipsometrik ko'tarilganligini belgilaydi. Shu bilan birga tog'li rayonlarning katta qismi, avvalgi provinsiyalarga nisbatan yog'inlar bilan ancha yaxshi ta'minlangan.

Hisor tog' provinsiyasi ikkita tuproq okrugi va oltita tuproq rayonlariga bo'linadi.

Shunday qilib, tuproq-geografik rayonlashtirishning umumiy sxemasiga ko'ra, hozir O'zbekiston territoriyasida o'ziga xos 6 provinsiya, 27 okrug va 83 tuproq nohiyalari ajratiladi.

Kavkaz orti viloyatining ham xalq xo'jaligidagi ahamiyati kam emas. Bu yerda qator subtropik ekinlari (jumladan sitrus, choy) o'stiriladi. Bu oblastlarda boshqalarga nisbatan tog' tuproqlaridan dehqonchilikda foydalanish samarasi yuqori. Tog' yonbag'irlari uzumchilikda, choy plantasiyalarida, mevali bog'lar yaratishda foydalaniladi.

**Agrotuproq rayonlashtirish prinsiplari.** Agrotuproq rayonlashtirish tuproq-geografik rayonlashtirish asosida o'tkazilib, lekin bunda tuproqning agronomik xarakteristikasi, joyning tabiiy va ishlab chiqarish sharoitlariga alohida e'tibor beriladi hamda bu xususiyatlar batafsil o'rganiladi. Agrotuproq rayonlashtirishda, dastlab zona va zonachalar, so'ngra rayon va rayonchalar ajratiladi. Alohida xo'jaliklarda faqat yirik masshtabli tuproq kartalari tuzilayotgandagina rayon va rayonchalarga ajratish imkoniyati bo'ladi.

Xo'jalik (fermer yoki jamoa) chegarasida tarqalgan va asosiy agronomik xossalari (mexanik tarkibi, gumus miqdori, oziqa elementlari, suv-havo xossalari va boshqalari) yaqin bo'lgan tuproqlar agroishlab chiqarish gruppalariga birlashtiriladi va alohida kartogramma tarzida tuzib chiqiladi.

Agroishlab chiqarish gruppalari xarakterlanayotganda tuproqlar va yer uchastkalarining salbiy xossalari alohida e'tibor beriladi. Chunki bu xususiyatlar asosida yerlarni tubdan yaxshilash uchun qator meliorativ tadbirlar o'tkazish zarur bo'ladi. Ana shunday salbiy xossalarga tuproqning eroziyalanishi, botqoqlanishi, sho'rtob va sho'rxoklanishi, toshloqlik darajasi, yerda namning yetishmasligi kabilar kiradi. Xo'jaliklarda tuzilgan agroishlab chiqarish kartogrammalari agrotuproq rayonlari va rayonchalarini ajratish uchun asosiy material bo'lib xizmat qiladi. Bunda tuproqlarning xarakteristikasi, tabiiy va ishlab chiqarish sharoitlari batafsil yoritiladi. To'plangan materiallar asosida har bir agrotuproq rayon va rayonchanning qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi xususiyatlari aks ettiriladi. Natijada alohida

maydonlar uchun qishloq xo'jalik ekinlarini joylashtirishni planlashtirish va agrotexnik tadbirlarni ishlab chiqish imkoniyati tug'iladi.

Hozirgi vaqtda aksariyat respublika, o'lka va viloyatlarda tabiiy-iqtisodiy sharoitlari e'tiborga olingan holda agrotuproq rayonlashtirish o'tkazilgan bo'lib tabiiy resurslardan samarali foydalanish, ekinlar hosildorligini oshirish, chorvachilikni rivojlantirish va tuproq unumdorligini yaxshilashga qaratilgan differensial tadbirlar sistemasi ishlab chiqilgan.

Har bir agronom o'z xo'jaligida mavjud bo'lgan yirik mashtabli kartalar va ularda beriladigan tuproqning agroishlab chiqarish gruppalariga doir materiallarni yaxshi o'rganib olishlari zarur.

### **Mustaqil ishlash uchun savollar.**

1. Tuproqlarni geografik rayonlashtirishning asosiy omillarini ko'rsating?
2. Gorizontal va vertikal zonallik deb nimaga aytiladi va MDH hududida qanday tabiiy tuproq zonallari ajratiladi?
3. Tuproq geografik rayonlashtirishda taksonomik birliklarning qanday sistemalari mavjud va ularni ta'riflang?
4. MDH da uchraydigan tuproq-bioiqlim mintaqalarini xarakterlab bering?
5. O'zbekiston Respublikasi hududida tuproq-geografik rayonlashtirish sxemasini xarakterlab bering.
6. Cho'l (arid) zonasi tuproqlarining morfogenetik xususiyatlaridagi farqlar asosida qanday provinsiyalarga ajratiladi?
7. Agrotuproq rayonlashtirish prinsiplari nimalarga asoslangan?

## **XXII – BOB. ARKTIKA VA SUBARKTIKA TUNDRASINING TUPROQLARI.**

**Arktika tuproqlari, ularning tabiiy sharoitlari, tarqalishi, hosil bo'lishi, tasnifi, tarkibi va xossalari.** Bular qutb sovuq quruq iqlimli (yog'in miqdori 50-200mm, iyulning harorati 5 °C dan yuqori bo'lmagan manfiy o'rtacha yillik temperaturali -14 dan 18 °C gacha) sharoitda, suv o'tlari-lishaynikli plyonkasi va tagida yo'sinlar va gulli o'simliklar (suv ayirgichlarda yuqori o'simliklar yer yuzasining 25 % ni qoplaydi yoki umuman bo'lmaydi) va A-C tipdagi kuchsiz rivojlangan kam qalinli tuproq profili bilan xarakterlanadigan yaxshi zovurlangan yuqori Arktika va Antarktikaning tuproqlaridir.

MDH tuproqlari sistematikasiga arktika tuproq tipi Ye.I.Ivanova tomonidan 1956 yilda kiritilgan. Rossiya va chet el olimlarining Shimoliy Muz okeanidagi orollarda o'tkazilgan tadqiqot ishlarining natijalari yuqori Arktika tuproqlarini maxsus tipga ajratish uchun asos bo'lib xizmat qildi.

MDH shimoliy qismi territoriyasi o'ziga xos qutbiy tuproq-bioiqlim viloyatiga kiradi hamda arktika va subarktika tundrasi zonalariga bo'linadi.

Arktika zonasi Shimoliy Muz okeanining eng shimoliy orollari (Yangi Yer orolining janubi va Koluchev orollaridan tashqari) ni hamda Sibirming uncha keng bo'lmagan qirg'oq maydonlarini o'z ichiga oladi.

Subarktika tundra zonasi arktika zonasidan Janubda joylashgan bo'lib, Kola Yarim orolining Shimoliy-G'arbiy qismidan boshlab Bering qo'ltig'igacha borib yetadi va Janubdan o'rmon-tayga zonasi bilan chegaradosh.

Shuningdek, subarktika tuproqlari boshqa rayonlar, jumladan tayga-o'rmon zonasining tog'li o'lkalarida ham tarqalgan.

Arktika va Subarktika tundrasining umumiy maydoni 180 mln gektarga yaqin. Bundan tashqari MDH ning tog'li rayonlarida 160 mln. gektarga yaqin tundra tuproqlari mavjud.

Arktika tuproqlari arktika landshaft geografik zonasi uchun xarakterli tuproq tipi hisoblanadi. MDH hududida arktika tuproqlari Shimoliy Yer, Yangi Yer, Frans-Josif Yeri, De-Long orollarida, Novosibirsk orollarida, Taymirning Shimoliy qirg'oqlarida (Chelyuskin ko'rfazida) tarqalgan. Bundan tashqari Shimoliy Amerikada (Kanada Arktika arxipelagida), Grendlandiyada va boshqa joylarda keng tarqalgan.

Arktika tuproqlari hozirgi zamon Amerika klassifikasiyasiga binoan entisollar va inseptisollar tartibiga kiradi, Kanada klassifikasiyasiga ko'ra esa kriogen regosollar va kriosollarga kiradi.

O'simliklari asosan yo'sunlar, lishayniklar, turli xildagi suv o'tlaridir. O'simlik qoplamasi sovuqdan hosil bo'lgan yoriqlar, qurishi tufayli hosil

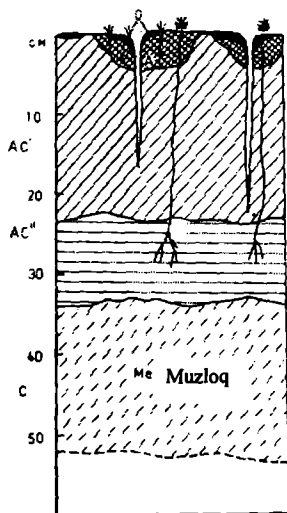


bo'lgan yoriqlar va boshqa genezisdagi kichik depressiyalarda tarqalgan Dengiz sathidan 100 m balandlikda o'simlik qoplami deyarli bo'lmaydi O'simliksiz (yalang) gurunt 70-95% ni egallaydi.

Tuproq'i bor - yo'g'i 30-40 sm qalinlikda va 1,5 oyga yaqin muddatga eriydi. Arktika tuproqlarining profili bahorda va yozning boshlanishida muzloq ustidagi gorizont muzining erishi tufayli hosil bo'lgan suvning yig'ilib qolishi tufayli kuchli o'ta namlanadi; yozda tuproq yuzasi sutka davomida insolyasiya (tushadigan quyosh nuri) va kuchli shamollar ta'sirida quriydi va yoriladi.

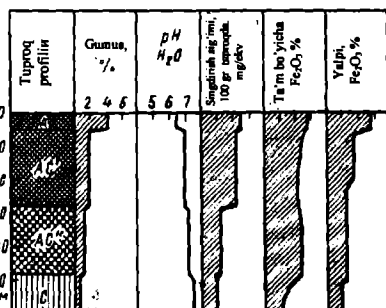
Arktika tuproqlari profili uchun morfologiyasi bo'yicha ham, tarkibiga ko'ra ham kuchsiz differensiasiyalanishi xarakterli hisoblanadi. Profili A va C (yoki R) gorizontlaridan, ba'zan o'tuvchi gorizont AC yoki AR lardan (33-rasm) tashkil topgan.

Profili yuqori qismining tusi odatda jigarrang-qo'ng'ir va pastki qismida esa qo'ng'ir yoki sur. Profilining yuqori qismida strukturasi donador, pastida-kesakli. Yuqoridagi qatqaloq (3-4 sm) juda g'ovak, ayniqsa o'simliklarsiz dog'li yalang gruntda chag'irtoshli yotqiziqlar ustida yirik siniq parchalarning muzlashi evaziga har doim chag'irtoshlar qatlami mavjud. Tuproqning eriydigan qatlami har doim vertikal yoriqlar bilan bo'lingan.



33- rasm. Arktika tipik gumusli tuproqlar profile, (I.S. Mixaylov, 1970)

34- rasm. Arktika tuproqlarining tarkibi va xossalari. (I.S. Mixaylov, 1963)



Arktika tuproqlari yalpi kimyoviy tarkibi bo'yicha juda kuchsiz differensiyalashgan (34-rasm). Faqat o'simliklar o'sadigan chimli qatlam qismida 1 dan 4% gacha organik moddalar bor. Reaksiya si kuchsiz kislotali (pH 6,4-6,8). Singdirish sig'imi 100g tuproqda 12-15 mg-ekv, to'yingan (96-99%). Arktika tuproqlarini ikkita tipchaga bo'lish mumkin: 1) arktika cho'l va 2) arktika tipik gumusli. Arktika tuproqlarining eng xarakterli xususiyatlaridan quyidagilarni hisoblash mumkin: 1) mikrorelyef xarakteri va poligonalligi bilan bog'liq bo'lgan tuproq qoplaminig kompleksliligi; 2) tuproq paydo bo'lish jarayoni jadalligining pastligi va mavsumiy erishining uncha chuqur bo'lmaganligi uchun profilining qisqaligi; 3) moddalar harakati jadalligining kichikligi tufayli tuproq profilining to'liq emasligi va differensiasiyalashmaganligi; 4) fizik nurashning ustunligi sababli sklet qismining ko'pligi; 5) yog'in miqdori kamligi sababli sozga aylanishning bo'lmashligi; 6) yuqori gorizontlarda temirning kriogenli to'planishi va ishqorsizlanishning kuchsiz namoyon bo'lishi.

Arktika va Antarktida hududlari kishilarning qishloq xo'jalik sohasidagi faoliyatidan tashqarida turadi. Arktikada bu rayonlar ov qilish maydoni va xayvonlar (oq ayiq, Kanada oq g'ozi va x.z.)ning noyob turlarini saqlash va ko'paytirish uchun rezervatlar sifatida foydalanish mumkin.

### **Tundra gleyli tuproqlar.**

Tundra gleyli tuproq'lar – bular qisqa va sovuq vegetasiya sharoitida (o'rtacha yillik harorat manfiy:  $-4$   $-14^{\circ}\text{C}$ , parlanishga nisbatan yog'in miqdori ko'p) buta-lishaynik-yo'sunlardan iborat o'simliklar qoplami ostida ko'p yillik muzloq, ko'pincha qumoq yotqiziqlar ustida shakllangan, O(T)-(A)-(Bg)-G tipdagi gleylashgan profili bilan xarakterlanadigan tuproqlardir. Qumoq yotqiziqlar ustidagi tundra tuproqlari profili umumlashgan holda quyidagicha tuzilgan: O yoki AO to'shama ostida gumusli yoki chirindili A yoki OA/A gorizont, so'ngra gleylashgan o'tuvchi Bg gorizonti va undan pastda gleyli G gorizonti, pastda esa ona jinslar (C) joylashadi. Tundra gleyli tuproqlarining genezisida dog' hosil bo'lish, shishib do'ppayish, yoriqlar hosil bo'lish kabi kriogen jarayonlar muhim rol o'ynaydi.

MDH tuproqlari sistematikasiga tundra gleyli tuproqlar tipi Ye.I.Ivanova tomonidan 1956 yilda kiritilgan.

Tundra tuproqlari tundra landshaftli-geografik zonasi uchun xarakterli. Ular Yevroosiyoning shimoliy chegarasigacha va Shimoliy Amerikada turli kenglikdagi polosa shaklida tarqalgan. Yevroosiyoda ushbu tuproqlar qit'aning 2,7% maydonini, Shimoliy Amerika tuproq qoplamidagi ularning maydoni 2600 ming. km<sup>2</sup> ni tashkil etadi.

Tundra uchta zonachaga bo'linadi: janubiy butali (yo'sun-butali) tundra, tipik yo'sunli (hurpaygan-yo'sunli) tundra va arktika tundra zonachalari.

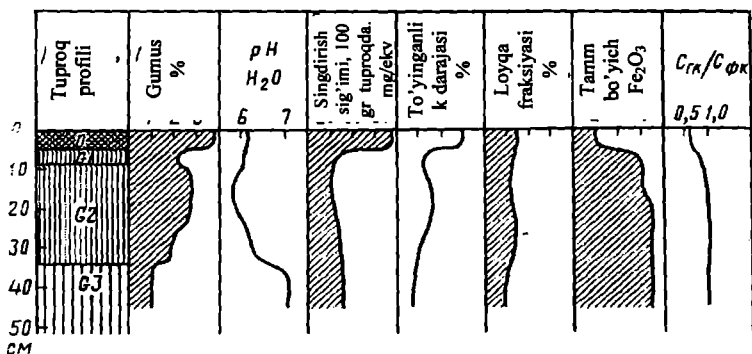
Tundrada o'simlik xazonlari zahirasining ancha ko'pligiga sabab, yerga tushgan qoldiqlarning mineralashuvining sustligi, bakteriyalarga kambag'alligi, tuproq haroratining qulay emasligidir. Chirimagan organik moddalarda tundra biogeosenozi energiyasining ancha miqdori to'plangan. Tundra o'simliklari mahsuldorligining pastligi va kam kulliligi tufayl tundra moddalarning biologik aylanishi sust, turg'un, hajmining kichikligi bilan xarakterlanadi.

Tundra zonasida tundra gleyli poligonal tuproq; botqoq gleyli; botqoq torf gleyli; chimli o'tloq-podzol gleyli; torfli podzol gleyli tuproqlar uchraydi. Tundra zonasida tundra gleyli tuproqlar zonal tuproq tipi hisoblanadi va keng tarqalgan.

Tundra gleyli tuproqlar 4 tipchaga bo'linadi: tundra kuchsiz gleyli gumusli; tundra gleyli chirindili; tundra gleyli torfli; tundra gleyli podzollashgan.

Tundra gleyli tuproqlari profilidagi gleylanish xarakteriga ko'ra farqlanishi mumkin. Tundraning Yevropa qismida gleylanish ko'pincha yuzasida (yuza-gleyli tuproqlar), g'arbiy-sibirida jinslarning granulometrik tarkibi bo'yicha almashingan gorizontida (kontakt-gleyli tuproqlar), sharqiy-sibir tundrasida esa ko'pincha muzloq ustida uchraydi (muzloq usti-gleyli tuproqlar). Agarda gleyli gorizont yaxshi rivojlangan bo'lsa, unda gleyli tuproq sifatida klassifikasiyalanadi, agarda profilida faqat dog' holida gleylanish uchrasa – gleysimon deb yuritiladi. Gleysimon tuproqlar tundraning shimoliy zonachasi-arktika tundrasi uchun xarakterlidir.

Tundra gleyli tuproq tipi uchun loyqa va mineral komponentlarning profil bo'ylab kuchsiz differensiasiyalanishi xarakterlidir.



35- rasm. Tundra gleyli tipik tuproqlarining tarkibi va xossalari. (Taymir)

Tundra gleyli tuproqlari genetik gorizontlarining yalpi tarkibi bo'yicha farqi, odatda, katta emas. Arktika tundrasida tuproq profili loyqa va bir yarim oksidlar miqdori bo'yicha qariyb differensiyalanmagan. Tipik va janubiy tundrada qulay sharoit mavjud bo'lganda profilining kuchsiz differensiasiyalanishi kuzatiladi. (35-rasm)

Tundra gleyli tuproqlarini tekshirgan ko'pchilik tadqiqotchilar ularning granulometrik tarkibida yirik chang va mayda qum fraksiyalarining ustunligini qayd etganlar. Bu hol kriolitogenezda (muzloq jarayon ta'sirida turli tog' jinslarining o'zgarishi) nozik donador mahsulotlar asosan fizikaviy nurash hisobiga hosil bo'ladi, kimyoviy nurash esa ancha sust namoyon bo'ladi.

Tundra gleyli tuproqlarining gumusi fulvokislotalar tipidagi rangsiz, harakatchan gumusli moddalarning ustunligi bilan xarakterlanadi. Gumusning tarkibida bir yarim oksidlar bilan birikkan fraksiyalar ustun; ancha qismini (30-40%) gumusga xos bo'lmagan moddalar tashkil etadi. Dag'al gumus miqdori 2-7,5 foiz atrofida bo'lib, tuproq oziq elementlarga kambag'al. Ko'pchilik tundra tuproqlarining yuqorigi torfli gorizontlari kislotali va kuchli kislotali reaksiyaga ega. Gidrolitik kislotalilik ko'rsatgichi 100g tuproqda 3-4 mg.ekv. ni (pH 4,4-6,6) tashkil etadi. Tuproqlarning asoslar bilan to'yinish darajasi 20-70 foiz.

Tundra shimoliy bug'uchilik uchun asosiy yem-xashak bazasi hisoblanadi. Bu zonaning 75,6 foiz maydoni (136 mln.ga) bug'uchilik maydonlaridan, 4 o'rmon va bo'tazorlardan 3,4 botqoqliklardan va 10 foiz yaroqsiz yerlardan iborat (N.N.Rozov).

Keyingi yillarda Rossiya Federasiyasining shimoliy o'lkalarida sanoatning rivojlanishi, aholining o'sib borishi, bu yerda intensiv dehqonchilikni rivojlantirish, go'sht-sut mahsulotlarini yetishtirishni va kartoshka sabzavotchilikni (yopiq va ochiq gurutlarda) ko'paytirish vazifasini qo'yadi. Tundra tuproqlarini o'zlashtirayotganda va undan foydalanilayotganda tuproqning biologik aktivligini oshirish, aerasiyasini, issiqlik va oziq rejimini yaxshilashga qaratilgan kompleks tadbirlarga katta e'tibor berish kerak. Tuproqqa ko'p miqdorda mineral va organik o'g'itlar solish, qishloq xo'jalik ekinlarining tez pishib yetiladigan va sovuqqa chidamli navlarini tanlab ekish muhim ahamiyatga ega.

**Muzloq – tayga tuproqlari.** Muzloq tayga tuproqlari – bular ko'pgina qumoq mexanik tarkibli ko'p yillik muzloq jinslar ustida sovuq iqlim sharoitda (o'rtacha yillik harorat manfiy (-2....-4°C) ekstrakontinental sharoitlarda -16°C gacha) igna bargli taygada shakllangan och tusli va O-OA(A,OB,Bf)-Bg-C(Cg) tipdagi profili bilan xarakterlanadi. Muzloq tayga tuproqlari ustki qismida kuchli harakatchan nordon dag'al gumus va amorf

temirning gidroksidi to'planadi; bularda temirning kriogenli migrasiyasi, ko'pincha sozga aylanish, teksotropiya jarayonlari mavjud.

Muzloq-tayga tuproqlari O'rta va Shimoliy Sibirda va Uzoq Sharqning shimoliy qismida tekislik va tog'li rayonlarda tarqalgan. Bundan tashqari, muzloq-tayga tuproqlari Boyqolorti, Yaqutiston, Kolim va Chukotka kabi shimoliy va qisman o'rta taygalar uchun ham xarakterli. Kanadada muzloq-tayga tuproqlarining katta maydoni uchraydi.

MDH da muzloq-tayga tuproqlarining umumiy maydoni 200 mln gektarga yaqin. Yevroosiya tekislik muzloq-tayga tuproqlari 2 mlrd. 230 mln gektarni ya'ni hududning yaqincha 4% ini; Shimoliy Amerikada 529 mln gektarni yoki hududning 2,4% ni tashkil etadi.

**Muzloq-tayga tuproqlarining paydo bo'lishi va xossalari.** Ko'p yillik muzlik va temperatura rejimining o'ziga xos xususiyatlari muzloq-tayga tuproqlari rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Tuproq profilining past harorati vegetasiya davrida o'simliklar tomonidan oziq elementlarning singdirilishini qiyinlashtiradi, ularning o'sishi va rivojlanishini susaytiradi, o'simlik qoldiqlarining chirishiga to'sinlik qiladi. Buning hammasi moddalar biologik aylanishini susaytiradi.

Ko'p yillik muzloq tuproqning suv va issiqlik rejimiga, mikrorelyefning shakllanishiga va kimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlarning yo'nalishiga ta'sir etadi.

Muzloq-tayga tuproqlarining genezisi va ularning xossalari va ishlab chiqarish sifatlarining shakllanishida kriogenli hodisalarning ahamiyati katta ekanligini e'tiborga olib ularni kriozemlar deb atash tavsiya etilgan. (Ye.M.Naumov, 1972).

Muzloq tayga tuproqlari hali kam o'rganilgan va ularning sisematikasi yetarli darajada ishlab chiqilmagan. Ular 3 tipga bo'linadi: muzloq-tayga gleyli tuproqlar; muzloq-tayga neogleyli (gomogenli kriozemlar I.A. Sokolov, 1980); muzloq sarg'ish tuproqlar (Ye.N.Ivanova, 1970; I.A.Sokolov, R.M.Bistryakov, 1980).

Muzloq-tayga gleyli tuproqlar yuzasida kam qalinli o'rmon to'shasiga ega, uning pastida esa – gleylashgan sur-ko'kimtir gorizont, qaysiki tusining o'zgarishsiz muzloq gorizontga o'tadi. Tuproqlar yarimgidromorf, podzollashmagan yoki kuchsiz podzollashgan, nordon (karbonatli jinslarda-kuchsiz ishqorli), yozda 50-100 sm gacha eriydi.

Qumoq va soz tarkibli muzloq – tayga tuproqlarning eng sezilarli xususiyati – kriogenli hodisalar ta'sirida tuproq massasining aralashuvi va ularning tiksotropligi.

Muzloq-tayga tuproqlari biologik faolligining kuchsizligi va unumdorligining pastligi bilan ajralib turadi. Ularni o'zlashtirishda

o'g'itlarning yuqori normasini qo'llash va kislotali tuproqlarni ohaklash tavsiya etiladi.

Muzloq-tayga tuproqlari tarqalgan maydonlar asosan bug'uchilik, ov qilinadigan xo'jalik, mo'ynali hayvonlarni boqishda asosiy baza hisoblanadi. Muzloq-tayga tuproqlarining ustki qatlami ko'pincha yo'sun va lishayniklar (buta va butachalar bilan birga)dan tashkil topgan, shu sababli ular bug'u yaylovlari sifatida foydalaniladi.

Muzloq – tayga tuproqlarining sovuq iqlim sharoitida shakllanishiga qaramasdan, ular tarqalgan rayonlarda yana go'sht-sut chorvachiligi, yilqichilik(Yakutiya), yopiq va ochiq gruntdagi sabzavotchiliklar ham rivojlanmoqda. Yetarli miqdorda o'g'itlar qo'llanilganda va ekinlarni parvarishlash sistemasini to'g'ri tashkil etilganda sabzavot va yem-xashak ekinlaridan yetarli darajada barqaror hosil yetishtirish mumkin.

#### **Mustaqil ishlash uchun savollar.**

1)Arktika zonasida tuproq paydo bo'lish jarayonining sharoitlarini ta'riflang?

2)Tundra zonasida qanday tuproq tiplari tarqalgan va ularni tavsiflang?

3)Tundra-gleyli tuproqlar zonasidagi tuproq paydo bo'lish sharoitlari va tuproqlariga xarakteristika bering?

4)Tundra gleyli tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish holati va uni yaxshilash usullari haqida so'zlang?

5)Muzloq – tayga tuproqlarining paydo bo'lishi, tarqalishi va xossalarini ta'riflang?

### **XXIII – BOB. TAYGA-O'RMON YOKI BOREAL ZONASINING TUPROQLARI**

Tayga – o'rmon zonasining nordon siallitli tuproqlari profilining differensiyalanishi granulometrik tarkibi va shuningdek, mineralogik va kimyoviy tarkibi, xossalari kompleksi bo'yicha turli xilda bo'lgan ikki qismga bo'linadi, ularning yuqori qismi ancha yengil, pastkisi esa ancha og'ir bo'lishining sababi pedogenez yoki litogenez natijalari bo'lishi mumkin, ya'ni tuproq paydo bo'lish jarayonida bir xildagi tuproq paydo qiluvchi jinslardan hosil bo'lgan bo'lishi yoki bo'lmasa ikki hadli jinslar ustida hosil bo'lib, ulardan meros o'tgan bo'lishi mumkin. Bunday tuproqlar turli tipdagi nurash po'stlog'i (siallitli, fersiallitli, ferrallitli), turli muhit sharoitida (nordon, neytral, ishqorli reaksiyali), turli suv va temperatura rejimda subarktikadan tropiklargacha, namli o'rmonlardan cho'llargacha shakllanishi mumkin.

Ushbu mavzuda bunday tuproqlarning faqat bitta guruhi, ya'ni o'sha, nordon muhitda yuviladigan suv rejimi sharoitida siallitli yoki qayta yotqizilgan nurash po'stlog'ida shakllangan tuproqlarni ko'rib chiqamiz. Bunday tuproqlarning asosiy xususiyatlaridan biri elyuvial-illyuvial tabaqalashgan profilga egaligidir.

Elyuvial-illyuvial-tabaqalashgan profil deb pastga sizib o'tayotgan suv oqimi bilan tuproqning yuqori gorizontlaridan qator moddalarning olib ketilishi (profilning elyuvial qismida elyuvial jarayon) va bu moddalar yoki ularning qandaydir qismini (yuqoridan olib ketiladigan moddalarning bir qismi tuproq profilidan va umuman ushbu lanshaftlardan olib ketilishi mumkin) tuproq profilining o'rta va pastki qismida to'planishi (profilning illyuvial qismida illyuvial jarayon) natijasida birlamchi tuproq paydo qiluvchi jinslarning differensiasiyalanishi (tabaqalanishi) tufayli pedogenezda shakllangan tuproq profili tushuniladi.

Ushbu ta'rifda albatta yuviladigan suv rejimi yoki hyech bo'lmaganda yarim yuviladigan rejimdagi elyuvial jarayonning turli mexanizmlari tushuniladi. Profilning ustki qismida turli ekologik vaziyatlar va turli fizik kimyoviy sharoitlarda quyidagi jarayonlar sodir bo'lishi mumkinligi faraz qilinadi:

birlamchi va ikkilamchi minerallarning parchalanishi, parchalangan mahsulotlarning haqiqiy yoki kolloidli eritma holda pastga olib ketilishi;

-mayda dispers zarrachalar (loyqa, nozik va o'rta chang)ning loyqa (bo'tana, oqindi)lanishi va ularning parchalanmagan holda pastga olib ketilishi (lessivaj);

yirik zarrachalar ustidagi Al, Fe, Mn va boshqa oksidlardan iborat kolloidli pardaning yuvilishi va hosil bo'lgan birikmalarning pastga olib ketilishi (otbelvaniye).

Har qanday holda ham profilning elyuvial-illyuvialli differensiasiyalanishi oxir oqibatda granulometrik tarkibi bo'yicha uning differensiasiyalanishiga olib keladi. Elyuvial-illyuvialli-differensiasiya – bu har doim teksturali – differensiasiyalashgan profildir.

Ellyuvial va illyuvial jarayonlarning turli xilliligiga ko'ra barcha nordon siallitli ellyuvial-illyuvial- tabaqalashgan tuproqlarni quyidagi guruhlariga bo'lish mumkin:

1. Podzollar
2. Podzolli tuproqlar
3. Loyqasizlangan tuproqlar
4. Gleyli podzollashgan
5. Gleyli loyqasizlangan tuproqlar
6. Oqartirilgan (yirik zarrachalar ustidagi turli oksidlardan iborat pardaning yuvilishi tufayli oqargan).
7. Sur o'rmon tuproqlar va x.k

**Tayga-o'rmon zonasining chegarasi, maydoni, tabiiy iqlim sharoitlari.** Tayga – o'rmon zonasi MDH hududi boreal (mo'tadil sovuq) mintaqasining katta qismini egallaydi.

Bu zona shimoldan tundra, janubda – o'rmon dasht zonasi bilan chegaralanadi. Zona maydoni 1150 mln.ga. ga yaqin bo'lib, (o'rmon qo'ng'ir tuproqlari bilan birga) MDH territoriyasining 52 foizini tashkil etadi. 64 foiz maydoni tekisliklarga ega va 36 foizi tog'li o'lkalarga to'g'ri keladi.

Zona maydoni g'arbdan sharqqa va shimoldan janubga qarab, nihoyatda katta maydonga cho'zilib ketganligi sababli, tabiiy sharoitlari ham xilma-xil va murakkab.

I q l i m i mo'tadil sovuq va yetarli darajada namlangan. O'rtacha harorat, Yevropa qismida  $4^{\circ}\text{C}$ , G'arbiy Sibirda  $-3^{\circ}\text{C}$  dan  $-7,8^{\circ}\text{C}$  gacha va Sharqiy Sibirda  $-7^{\circ}\text{C}$  dan  $-16^{\circ}\text{C}$  gacha o'zgarib boradi.  $5^{\circ}\text{C}$  dan yuqori harorat bo'lgan davr G'arbdan 160-200 kun, sharqda qisqarib 100-140 kunni tashkil etadi. Shuninigdek, yog'ingarchilik miqdori g'arbdan (680-500 mm) sharqqa (300-150mm) qarab kamayib boradi. Bug'lanishga nisbatan atmosfera yog'inlari ko'p bo'lganligi sababli tayga-o'rmon zonasi nomi yetarli va ancha sernam zonaga kiradi. Zonaning asosiy qismida yuviladigan suv rejimi bo'lib, Sharqiy Sibirda muzloq suv rejimi bilan almashinadi. Namlanish koeffitsiyenti 1,10-1,33

R e l ' e f i. Zonaning Yevropa qismi uchun tekis relyef xarakterli. Osiyo qismidagi G'arbiy Sibir pasttekisligi Sharqda Yeneseydan boshlab past tog'larga va so'ngra tog'li o'lkalarga o'tadi.

T u p r o q p a y d o q i l u v c h i o n a j i n s l a r i juda xilma-xil, turli mexanik tarkibli morenalar va muz suvlari yotqiziqlari tarqalgan. Tog' o'lkalari sharoitida ona jinslari asosan tub jinslar va cho'kindi jinslarning



elyuvial-delyuvial yotqiziqlaridan daryo sohillarida qadimgi va hozirgi zamon allyuvial yotqiziqlar tarqalgan. Zonadagi ko'pchilik ona jinslarning karbonatsiz bo'lishi xarakterli.

**O' simliklari.** Tayga-o'rmon zonasining o'simliklari o'rmon, o'tsimon-o'tloq va botqoq formasialardan tashkil topgan. Zonada o'rmonlar eng ko'p tarqalgan bo'lib, uning janubida o'rmonlar bilan birga turli o'tloqlar ham katta rol o'ynaydi. Zonaning Shimoli va G'arbiy Sibir pasttekisligida botqoqliklar ko'p uchraydi.

Tabiiy sharoitlarining xilma-xilligi va uchta o'simliklar (daraxtsimon, o'tsimon va lishaynik-moxli) formasiasining bo'lishi tayga-o'rmon zonasi territoriyasida uch tipdagi tuproq paydo qiluvchi: podzol, chimli va botqoqli jarayonning rivojlanishiga olib keladi. Bu jarayonlarning alohida yoki birgalikdagi rivojlanishi ta'sirida zonaning tuproq qoplami yuzaga keladi. Zonaning asosiy tuproqlari: podzol; chimli; chimli-podzol; botqoq; botqoq-podzol va muzloq – tayga kabi tuproq tiplaridan iborat.

**Podzol tuproqlar, ularning paydo bo'lishi, tuzilishi, klassifikatsiyasi, tarkibi va xossalari.**

Podzol tuproqlar asosan tayga-moxli yoki igna bargli o'rmonlar ostida shakllanadi. Bu tuproqlar profilining kelib chiqishi podzollanish va elyuvial-gleylanish jarayonlari bilan bog'liq. Maydoni 132 mln. gektarni tashkil etadi.

Podzol tuproqlarning gleyli podzol, podzol va chimli podzol kabi uchta tipchalari ajratiladi.

Gleyli podzol va podzol tuproqlarning aksariyat maydoni tayga – o'rmon zonasining shimoliy va o'rta qismlarida joylashgan. Bu tuproqlar podzol tuproqlar hosil bo'lish jarayonlari natijasida yuzaga keladi.

Podzollanish jarayoni ayniqsa sernam moxli va tutash ignabargli sernam o'rmonlar ostida yaxshi ifodalangan.

Podzol tuproq atamasi ruscha «Podzol» («kulrang») so'zidan olingan va bu nomni dastlab 1873 yilda V.V.Dokuchayev ilmiy adabiyotlarga kiritgan. Podzol tuproqlarning kelib chiqishi haqidagi qator faraziya va nazariyalar V.V.Dokuchayev, P.A.Kostichev va N.M.Sibirsev tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, ularning fikricha mazkur tuproqlar o'rmon o'simliklari ishtirokida hosil bo'ladigan chirindi kislotalarning ta'sirida shakllanadi.

Keyinchalik podzollanish jarayoni haqida K.K.Gedroys va V.R.Vilyamsning qarashlari yuzaga keldi. Gedroys podzollanish jarayonida suvdagi vodorod va karbonat angidridning roliga ancha yuqori boho beradi.

V.R.Vilyams podzollanish jarayoni o'rmon to'shamasining zamburug'lar ta'sirida chirishidan hosil bo'ladigan o'ziga xos – spesifik organik kislota ya'ni kren kislota ta'sirida yuzaga keladi deb ko'rsatadi.

Podzollanish jarayoni haqidagi hozirgi zamon qarashlari I.V.Tyurin, N.P.Remezev, S.P.Yarkov, A.A.Rode, V.V.Ponomareva va boshqa

olimlarning asarlarida yanada rivojlantirildi. O'rmonlardagi daraxtlardan tushadigan yaproqlar, shox-shabbalar tarzidagi xazonlar va moxli buta o'simliklari har yili tuproq ustida to'planib o'rmon to'shamasini hosil qiladi.(36- rasm).

To'shama qalinligi bir necha mm dan 10 sm gacha va har yilgi miqdori gektariga 3-5 tonnani tashkil etadi. O'rmon to'shamasi kislotali reaksiyaga ega bo'ladi. To'shama mog'or zamburug'lari ta'sirida chiriy boshlaydi. O'rmon to'shamasi parchalanganda nordon fulvokislota va unga yaqin bo'lgan qo'ng'ir gumin kislotalari hosil bo'ladi. Kislotali xarakterdagi tuproq eritmasi va o'rmon to'shamasidan hosil bo'ladigan organik kislotalarning tuproq yuqori qismiga ta'sir etishi natijasida, bu yerda podzol (elyuvial) A<sub>2</sub> gorizont yuzaga keladi. (37- rasm).

Gumus kislotalari bilan tuproqning mineral qismi orasida quyidagicha o'zaro ta'sir boradi.

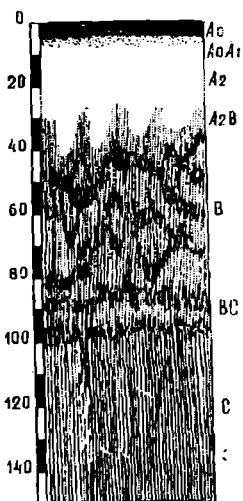


36 – rasm. O'rmon daraxtzorlari.

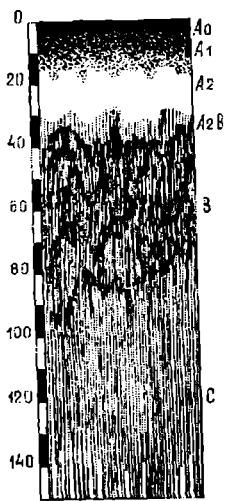
Kislotaning vodorod ionlari tuproq singdirish kompleksidagi asoslar bilan o'zaro reaksiyaga kiradi. Hosil bo'ladigan K, Mg, Ca tuzlari yuqoridan keladigan suv oqimi bilan pastga yuvila boshlaydi. Kislotali reaksiyaning kuchayib borishi natijasida tuproqning yuqori qatlamlaridagi temir, alyuminiy va marganes oksidlari ham eriydi va organik-mineral birikmalar hosil bo'ladi. Kislotali sharoitda harakatchan holga o'tgan temir va marganes birikmalarining yuvilib ketishi natijasida tuproqning yuqori qatlamlari, dastlabki qizg'ish-qo'ng'ir yoki sarg'ish-qo'ng'ir rangdan oqish (podzolga

xos) tusga o'tadi. Keyinchalik kislotalar ta'sirida ikkilamchi va birlamchi silikatlar alyumo va ferra silikatlar ham parchalanib  $\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  kabi gidroksidlar hosil bo'ladi.

Bu birikmalar ham tuproqning yuqori qismidan yuvilib ketadi. Birinchi navbatda ancha mayda il (loyqa) holdagi minerallar parchalanib, yuvilib ketadi. Parchalangan mahsulotlarning yuvilib ketishi natijasida tuproq yuqori gorizontlarida ancha chidamli mineral kvars va amorf kremnezyom to'planib, podzol gorizontini hosil qiladi. Kvars va kremnezyom oqish kulrang ya'ni kulga o'xshaganligi uchun «podzol» deb yuritiladi.



37 – rasm. Podzol tuproqlar tuzilishi.



38 – rasm. Chimli-podzol tuproqlar tuzilishi.

Podzol gorizontdan pastda hosil bo'ladigan illyuvial gorizontga kelib tushadigan moddalar ham ancha o'zgaradi. Illyuvial qatlam ona jinslarga nisbatan ancha qoramtir tusli va zich bo'ladi. Bu yerda kalsiy, temir, alyuminiy va manganesning qator yangi yaralmalari yuzaga keladi.

Shunday qilib podzol tuproqlar kelib chiqishi tuproq paydo qiluvchi hodisalar kompleksi bilan bog'liq:

1. Jadal yuviladigan suv rejimi sharoitida barcha oddiy tuzlarning *yuvilishi (ishqorsizlanishi)*, ona jinslarning albatta karbonatsizlanishi, tuproq muhitini nordonlashuvi va o'simlik qoldiqlarining mineralanishida hosil

bo'ladigan, Ca, Mg, K, Na va boshqa tuzlardan uning muntazam ravishda tozalanib turishi.

2. Ignabargli daraxtsimon o'simliklar *qoldig'idan o'rmon to'shamasi A0 organogen gorizontning shakllanishi*. Ushbu gorizont tuproqni organik moddalar, azot va mineral birikmalar bilan boyitadigan asosiy manba hisoblanadi. Igna bargli o'rmonlar qoldig'i kul miqdorining pastligi, kletchatkaning ustunligi, oqsil moddalarini kam saqlashi, mikrobiologik faoliyatini susaytiradigan moddalar (taninlar, oshlov moddalari, mumlar) ning mavjudligi bilan xarakterlanadi. O'rmon to'shamasining umumiy xususiyati ularning kislotaliligi:  $pH=4-5$ , to'shamaning mikroorganizmlar, asosan zamburug'lar ishtirokida parchalanishi, nordon muhitda yetarli yoki oshiqcha namlikda sodir bo'lishi. Organik moddalarning to'planishi va barqaror  $A_0$  gorizontning shakllanishi, yoz davrining qisqaligi, biologik faollikning pastligi va o'rmon to'shamasida, mikrobiologik jarayonlarni susaytiradigan, ingibitor – moddalarning mavjudligi bilan belgilanadi. O'rmon to'shamasining massasi o'rmon biosenozi biologik aktivligining davomiyligi va jadalligiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq. Gorizont shakllanishida daraxtsimon o'simliklar qoldig'idan tashqari ko'pincha turli yo'sunlar ham ishtirok etadi.

3. O'simlik qoldiqlarining gumifikasiyasida *to'yinmagan fulvokislotalar* hosil bo'lishi. Jarayon faqat o'rmon qiyining  $A_0$  gorizonti chegarasida sodir bo'ladi. Parchalanishning zamburug'lar ta'sirida kechishi va ignabargli qoldiqlar kulliligining pastligi fulvatli gumusning kislotali xarakterini belgilaydi. Juda kam qalinlikdagi (2-3 sm) qoramtir gumusli  $A_1$  gorizontning hosil bo'lishi ham mumkin.

4. Podzol jarayon tuproqning elyuvial qatlamida sodir bo'ladigan, tuproq profilining podzolli –  $A_2$  va kislotali gidroliz mahsulotlari to'planadigan –  $B_1$  gorizontlarga elyuvial illyuvialli differensiasiya-lanishida o'zining tipik ifodasini ko'proq namoyon etadi.

Profilning podzolli elyuvial – illyuvial tuzilishi *lessivajlanish* jarayonlari ta'sirida kuchayishi mumkin. Tuproqning mos ravishda tipchalari va oilalarining hosil bo'lishiga olib keladigan gleylanish va *torflanish* jarayonlari ham uchrashi mumkin.

Shunday qilib, tipik podzollarning profilida bir-biridan keskin farq qiladigan quyidagi genetik gorizontlar hosil bo'ladi.  $A_0$  – qalinligi 3-5 sm li o'rmon to'shamasi;  $A_1$  va  $A_1A_2$  – 4-5 sm dan oshmaydigan dag'al gumusli gorizont;  $A_2$  – qalinligi 5-25 sm va undan oshiq qalinlikdagi podzol gorizont; B – qo'ng'ir tusli zich, yong'oqsimon – prizmatik strukturali illyuvial gorizont va 100-150 sm chuqurlikda joylashgan C – tuproq paydo qiluvchi jinslardan tashkil topadi.

Podzollanish jarayonlari natijasida tuproq profilida il (loyq zarrachalari fraksiyalarining tarqalishida o'ziga xos qonuniyat yuzaga kelac Odatda podzol ( $A_2$ ) gorizontida 0,001 mm dan kichik zarrachalar kam (1 foiz) bo'lib, illyuvial (B) gorizontida ikki barobardan ham ko'p (36-37 foiz) to'planadi. (48-jadval).

48 - jadva

Podzol tuproqlarning mexanik tarkibi  
(I.P. Grechin bo'yicha)

| Genetik gorizontlar va namuna olingan chuqurlik, sm | Mexanik elementar o'lchami (mm) va miqdori, foiz |           |           |            |             |         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------|-----------|------------|-------------|---------|
|                                                     | 1,0-0,25                                         | 0,25-0,05 | 0,05-0,01 | 0,01-0,005 | 0,005-0,001 | < 0,001 |
| $A_1A_2$ 4-6                                        | 0,0                                              | 11,8      | 53,5      | 3,4        | 11,2        | 20,1    |
| $A_2$ 15-25                                         | 1,7                                              | 35,8      | 36,9      | 2,2        | 8,2         | 15,2    |
| $B_1$ 53-63                                         | 0,0                                              | 6,4       | 48,0      | 5,5        | 3,5         | 36,6    |
| C 135-145                                           | 0,0                                              | 10,0      | 44,0      | 2,2        | 11,2        | 32,0    |

Podzol gorizontining yalpi kimyoviy tarkibi uchun kremnezyomning ko'pligi va turli oksidlar bilan kambag'allashuvi xarakterli. Jumladan ona jinslarda  $SiO_2$  70-80 foiz bo'lgan holda bu tuproqning yuqori qatlamlarida esa 87-88 foizni tashkil etadi. (49- jadval).

49 – jadval

Podzol tuproqlarning kimyoviy tarkibi va ayrim fizik-kimyoviy xossalari  
(N.P. Remezev bo'yicha)

| Genetik gorizontlar va namuna olingan chuqurlik, sm | Gumus, foiz | Umumiy tarkibi, foiz |           |           | Singdirilgan kationlar, 100 gr tuproqda, mg/ekv |     |     |            | Asoslar bilan to'yinishi, foiz | pH             |                |
|-----------------------------------------------------|-------------|----------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------|-----|-----|------------|--------------------------------|----------------|----------------|
|                                                     |             | $SiO_2$              | $Al_2O_3$ | $Fe_2O_3$ | Ca                                              | Mg  | H   | Yig'indisi |                                | Tuzli so'rimda | Suvli so'rimda |
| $A_1$ 4-14                                          | 0,4         | 88,2                 | 7,8       | 1,2       | 1,8                                             | 0,6 | 9,2 | 11,6       | 21                             | 4,0            | 4,5            |
| $A_2$ 20-30                                         | 0,3         | 87,9                 | 8,4       | 1,4       | 1,5                                             | 0,4 | 6,6 | 8,5        | 20                             | 4,2            | 4,8            |
| $B_1$ 35-45                                         | 0,1         | 84,7                 | 9,8       | 3,9       | 3,8                                             | 0,7 | 5,4 | 9,9        | 46                             | 4,6            | 5,2            |
| $B_2$ 60-70                                         | 0,1         | 80,4                 | 12,6      | 4,5       | 11,4                                            | 2,2 | 5,1 | 18,7       | 73                             | 4,7            | 5,5            |
| C 90-100                                            |             | 78,9                 | 12,1      | 4,6       | 10,7                                            | 2,1 | 4,8 | 17,6       | 74                             | 4,7            | 4,7            |

Podzol tuproqlarda gumus kam (1-4 foiz) bo'lib, uning tarkibida fulvokislota asosiy rol o'ynaydi. Ularda o'simliklar uchun zarur oziq moddalar (N,P,K), miqdori ham juda kam. Podzol tuproqlar noqulay fizik-kimyoviy xossalarga ega.  $A_1A_2$  gorizontlari kuchli kislota reaksiyali (pH 4,0-4,8).

Almashinuvchi kislotalilik asosan alyuminiy ta'sirida yuzaga keladi. Tuproqning yuqori gorizontalarida singdirish sig'imi past (100 g tuproqda 8 – 11 mg. ekv). Tuproq asoslar bilan to'yinmagan.

Podzol tuproqlarda struktura yaxshi ifodalanmagan. Bu tuproqlarning salbiy xususiyatlarini yaxshilash uchun yerni ohaklash va o'g'itlardan samarali foydalanish hamda almashlab ekishni to'g'ri yo'lga qo'yish kerak.

Podzol tuproqlar podzollanish darajasiga ko'ra oz podzollashgan, o'rtacha podzollashgan, kuchli podzollashgan turlarga bo'linadi.

Podzollanish belgilarining chuqurligiga ( $A_0$  gorizontining pastki qatlamidan boshlab hisoblaganda) yuza podzollashgan-5 sm gacha; yupqa podzolli-20 sm gacha; chuqur bo'lmagan podzolli-30 sm gacha; chuqur podzolli-30 sm dan ko'p, tuproqlarga ajratiladi.

$A_1$  gorizontining gumus miqdori (chimli-podzol tuproqlar uchun)ga asosan: kam gumusli, o'rtacha gumusli, sergumusli.

Madaniy podzol tuproqlar insonlarning tuproqlarga uzoq muddatli ta'siri natijasida kelib chiqadi. Ammo bu tuproqlar maydoni ancha kam bo'lib, tomorqa uchastkalari va bog'larni o'z ichiga oladi.

Madaniylashgan chimli podzol tuproqlarning 25-30 sm li yuqori qatlamlarida gumus miqdori 2,5-5 foiz (va undan ham ko'p). Gumus tarkibi gumin kislotasi va gumin moddalariga boy. Tuproqdagi singdirilgan kationlar hajmi 100 g tuproqda 20-30 mg/ekv. ni tashkil etadi. Tuproqning reaksiyasi kuchsiz kislotali yoki neytralga yaqin (pH-5,5-6,5), asoslar bilan to'yinganlik darajasi 80 foizdan yuqori. Fosfor va kaliy kabi oziqa elementlarning harakatchan formasi yaxshi ta'minlangan.

**Chimli tuproq paydo bo'lish jarayoni va chimli tuproqlar.** Tayga-o'rmon zonasidagi chimli tuproqlar o'tloq o'tsimon o'simliklarning ta'sirida turli tarkibli har qanday ona jinslarda, o'tchil yoki yo'sun-o'tchil o'rmonlar ostida esa – karbonatli yoki birlamchi minerallarga boy jinslarda hosil bo'ladi. Chimli tuproqlar Boltiq bo'yi davlatlari, Rossiya Federasiyasining yevropa qismida, Sharqiy Sibirda, Uzoq Sharqda, Kamchatkada va Kuril orollarida tarqalgan. Chimli tuproqlarning umumiy maydoni 9 mln.ga bo'lib, shundan 5 mln. gektarga yaqini Kamchatka va Sharqiy Sibirdadir.

«Chimli tuproq» atamasi V.V.Dokuchayev tomonidan ilmiy adabiyotlarga kiritilgan bo'lib, chimli tuproq paydo bo'lish jarayoni haqidagi nazariyani V.R. Vilyams va I.V. Tyurinlar ishlab chiqishgan.

Chimli tuproqlarning paydo bo'lish jarayonida, ayniqsa, o'tloq-pichan va o'tloq –dasht o'simliklarining roli katta. O'rmon tayga zonasidagi chimli tuproqlar bilan bir qatorda, boshqa zonalardagi qator ko'plab tuproqlar: qora, kashtan, allyuvial chimli, o'tloq-gleyli, sur o'rmon, bo'z va boshqa tuproqlarning kelib chiqishi ham ana shu chimli jarayonning rivojlanishi bilan bog'liq.

O'tsimon o'simliklar ta'sirida tuproqda gumus va boshqa oziq moddalar to'planishi bilan bir qatorda tuproqning fizik-kimyoviy va fizik xossalari ham yaxshilanadi, mikrobiologik jarayonlar kuchayib, tuproq unumdorligi yuzag keladi. O'tsimon o'simliklardan to'planadigan va sintezlanadigan organik modda miqdori va sifati, chimli tuproqlarning shakllanishida muhim rol o'ynaydi. Jumladan, chimli tuproqlar quyidagi umumiy belgilar va xususiyatlari: yaxshi ifodalangan gumusli qatlamining donador struktural bo'lishi, podzollanish alomatlarining kam yoki umuman bo'lmashligi, gumus miqdorining ko'pligi (3-4 dan 12-15 foizgacha bo'lishi), singdirish sig'imining yuqori bo'lishi, kuchsiz kislotali, neytral yoki kam ishqoriy reaksiyaliligi, yalpi azot va boshqa o'simliklar uchun zarur oziq moddalarni ko'p saqlashi kabi xossalari bilan xarakterlanadi.

Chimli tuproqlar: chim-karbonatli, chim-gleyli va chimli-litogen kabi tipchalarga bo'linadi.

**Chimli-podzol tuproqlar, ularning tarqalishi, tuzilishi klassifikatsiyasi, tarkibi va xossalari.**

Chimli-podzol tuproqlar maydoni 185 mln. gani tashkil etadi va tayga zonasining dehqonchilik uchun foydalaniladigan asosiy yer fondi hisoblanadi.

Janubiy taygada o'tchil o'simliklar ishtiroki kam bo'lgan, nina kengbargli o'rmonlar qoplami ostida chimli-podzol tuproqlar hosil bo'ladi. Bu yerda biologik faollikning jadalligi kuchayadi, va o'rmon to'shamasi muhim komponentlar ishtirokisiz shakllanadi. O'tchil o'simliklar va keng bargli daraxtlar qoldiqlari kul miqdorining yuqoriligi tufayli gumifikatsiya mahsulotlarining kislotaligi pasayadi, jarayonning o'zi esa nafaqat fulvo-, balki gumin kislota hosil bo'lishiga ham olib keladi.

Chimli-podzol tuproqlar ikki jarayon-podzol va chimli jarayonlarning birgalikdagi ta'siri natijasida, ya'ni o'tsimon o'simliklari bo'lgan o'rmon ostida yoki podzol jarayonning chimli jarayon bilan (o'rmonlar kesilgan joylarda o'tloq o'simliklar ta'sirida va haydab o'zlashtirilgan joylarda) almashinuvi natijasida paydo bo'ladi.

Tabiiy o'simliklari bo'lgan sharoitda chimli podzol tuproqlar profili quyidagicha tuzilgan:  $A_0$ -o'rmon to'shamasi yoki  $A_{ch}$ -chimli qatlam, qalinligi 3-5 sm, uning tagida  $A_1$ -chimli yoki gumusli-akkumulyativ gorizont, ochkulrang, qalinligi 10-20 sm.

$A_2$ -podzollashgan gorizont, oqish tusli, yaxlit qalinligi 5-25 sm va undan oshiq bo'ladi;  $B_1$  - illyuvial, yoki o'tuvchi ( $A_2B_1$ ) qo'ng'ir tusli gorizont, 80-100 sm, asta-sekin ona jinslar (C)ga o'tadi. (38-rasm).

Chimli-podzol tuproqlarning umumiy kimyoviy tarkibi va mexanikaviy fraksiyalarning profil bo'ylab tarqalishi podzol tuproqlarnikiga o'xshash bo'lib, kremnezyom tuproqning yuqori qatlamida ko'prok to'plangan. Gumus

miqdori tuproqning yuqori qismlarida 2-4 foiz bo'lib, profil bo'yicha keskin kamayadi (50 jadval).

50- jadval

Chimli podzol tuproqlarning kimyoviy tarkibi va  
ayrim fizik – kimyoviy xossalari.

| Genetik<br>gorizontlar<br>va namuna<br>olingan<br>chuqurlik,<br>sm | Gumus. foiz | Umumiy kimyoviy tarkibi,<br>foiz |                                |                                |      |      | Singdiril-<br>gan kation-<br>lar, 100g<br>tuproq-da.<br>mg/ekv |                  | Tuz-li so'rim pH | Gidrolitik kislotaliik | Asoslar bilan<br>to'yinganligi, foiz |
|--------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|----------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------------|--------------------------------------|
|                                                                    |             | SiO <sub>2</sub>                 | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO  | MgO  | Ca <sup>2+</sup>                                               | Mg <sup>2+</sup> |                  |                        |                                      |
| A <sub>x</sub> 0 – 21                                              | 2,65        | 84,61                            | 3,26                           | 7,70                           | 0,57 | 0,22 | 7,0                                                            | 0,8              | 5,0              | 3,9                    | 66,7                                 |
| A <sub>2</sub> 28 – 68                                             | 0,52        | 85,16                            | 3,18                           | 7,83                           | 0,92 | 0,31 | 5,4                                                            | 0,8              | 4,9              | 2,7                    | 68,9                                 |
| B 68 – 78                                                          | 0,28        | 79,67                            | 5,80                           | 11,88                          | 0,50 | 0,21 | 10,3                                                           | 2,7              | 4,8              | 4,2                    | 75,6                                 |
| C 100– 150                                                         | 0,12        | 84,01                            | 4,20                           | 8,44                           | 0,64 | 0,30 | 11,2                                                           | 2,8              | 5,4              | 0,9                    | 94,0                                 |

51 - jadval

Chimli podzol tuproqlarning fizik xossalari  
(S. Vasilyev )

| Genetik<br>gorizont va<br>namuna<br>olingan<br>chuqurlik,<br>sm | Qattiq<br>faza<br>zichli-<br>gi | Zichligi | Umumiy<br>kovak-<br>lik, (K)  | Maksi-<br>mal<br>gigro-<br>skopik-<br>lik<br>(MG) | So'lish<br>namli-<br>gi<br>(SN) | Eng kam<br>nam<br>sig'imi<br>(EKNS) | EKNS<br>sharoitida<br>havo bilan<br>egallan-<br>gan<br>kovaklik-<br>lar |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------|-------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 | g - sm <sup>3</sup>             |          | Tuproq hajmiga nisbatan, foiz |                                                   |                                 |                                     |                                                                         |
| A <sub>x</sub> 0 - 5                                            | 2,64                            | 1,15     | 56                            | 4,8                                               | 6,6                             | 32                                  | 24                                                                      |
| 10- 20                                                          | 2,62                            | 1,21     | 54                            | 5,0                                               | 7,3                             | 30                                  | 24                                                                      |
| A B 40-50                                                       | 2,72                            | 1,43     | 47                            | 10,7                                              | 16,5                            | 31                                  | 16                                                                      |
| 60-70                                                           | 2,68                            | 1,54     | 43                            | 18,4                                              | 16,2                            | 33                                  | 10                                                                      |
| 90-100                                                          | 2,70                            | 1,58     | 42                            | 13,1                                              | 20,1                            | 35                                  | 7                                                                       |
| C 150-160                                                       | 2,73                            | 1,60     | 42                            | 14,8                                              | 21,2                            | 37                                  | 5                                                                       |
| 190-200                                                         | 2,69                            | 1,66     | 40                            | 15,1                                              | 21,3                            | 37                                  | 3                                                                       |

Chimli-podzol tuproqlar asoslar bilan to'yinmagan, kislotali reaksiyaga ega. Ular oziq elementlarga kambag'al. Azot miqdori 0,1-0,2, yalpi fosfor 0,05-0,07 dan 0,10-0,16 foiz atrofida bo'ladi. Kaliy – 1-2,5 foiz oralig'ida bo'ladi.



Chimli-podzol tuproqlarda struktura uncha yaxshi ifodalanmagan. Haydalma qatlamda 0,25 mm dan katta suvga chidamli struktura 20-40 foizdan ko'p emas.

Tuproq qattiq qismining zichligi 2,60-2,65, pastki qismida - 2,7 g/sm<sup>3</sup>. Zichligi yuqori qatlamlarida 1,15-1,3 g/sm<sup>3</sup> bo'lib, pastga qarab oshib boradi (1,40-1,60 g/sm<sup>3</sup>). Umumiy kovakligi haydalma qatlamida 54-56, madaniylashgan yerlarda 50-58 foiz bo'lib, profil bo'yicha 40-43 foizgacha pasayadi (51-jadval).

#### **Botqoqli – podzol tuproqlar.**

Botqoqli – podzol tuproqlar tuproq paydo bo'lishining podzollanish va botqoqlanish jarayonlari natijasida shakllanadi. Bu tuproqlar asosan gleyli podzol va podzol tuproqlar zonachalarida joylashgan pastqam relyefli maydonlarda tarqalgan. Maydoni taxminan 88 mln. ga.

Botqoqli – podzol tuproqlar yarim gidromorf tuproqlar jumlasiga kirib kislotali reaksiya (pH 3 - 4) ga ega.

Podzol qatlamida kremnezyom ko'p bo'lib, boshqa oksidlar oz saqlanadi. Gley qatlamida harakatchan temir ko'p. Botqoqli podzol tuproqlarning profili quyidagicha tuzilgan:  $A_0$  yoki  $A_0^0$  – o'rmon to'shamasi,  $A_0^1$  – kam, o'rtacha va yaxshi chirigan torfli gorizont, undan pastda gumusli gorizont ( $A_1$  yoki Ag) bo'lib, so'ngra podzol ( $A_2$ ) yoki ( $A_2g$ ) va illyuvial (B) gorizontlari ona jinslar (C) ga o'tadi.

Gumusli qatlam yuza gleylashgan podzol tuproqlarda ( $A_1$ ) 10-20 sm bo'lib, gumus miqdori 20-30 foizgacha, chimli podzol minerali grunt-gleyli tuproqlarda 2 – 10 foizni tashkil etadi.

Botqoqli – podzol tuproqlardan dehqonchilikda foydalanishda tuproqning suv rejimini tartibga solish va tuproqni madaniylashtirishga qaratilgan qator agrotexnik, agromeliorativ tadbirlar olib borilishi kerak.

#### **Botqoq tuproqlar.**

Botqoq tuproqlar asosan tayga o'rmon va tayga zonalarida keng tarqalgan bo'lib, maydoni 100 mln gektarga yaqin. Jumladan, chimli-podzol tuproqlar zonasida 23 mln ga va boshqa zonalarda 27 mln gektarni tashkil etadi. Ayniqsa botqoq tuproqlar Belorussiyada, Kareliya, Komi, Murmansk, Arxangelsk, Leningrad, Vologda va boshqa viloyatlarda hamda G'arbiy Sibir pasttekisligi va Uzoq Sharqda keng tarqalgan. Shuningdek Amudaryo va Sirdaryo deltalarida ham uchraydi.

Botqoq tuproqlar yer sharidagi turli tabiiy zonalarda keng tarqalgan, ammo ularning eng asosiy maydoni Tundrada, mo'tadil sovuq va issiq o'rmonlar zonalaridagi ulkan suv to'planadigan past tekisliklarda (G'arbiy – Sibir, Amazon) joylashgan.

Botqoqliklar har doim sizot yoki yer usti suvlari evaziga turg'un oshiqcha namlik sharoitida paydo bo'ladi, shu sababli ularning tarqalishi

---

hududning geomorfologiyasi va umumiy zovurlanishining xarakteri bilan chambarchas bog'liq. Masalan, M.N.Nikonovning ta'kidlashicha, torfli botqoqliklar morenali-tepalik relyefli maydonlarda 1-3%; morenali tekisliklarda 3-10% va qadimgi allyuvial tekisliklarda esa 30-40% maydonni ishg'ol etadi.

Botqoqliklarning paydo bo'lishi va botqoq tuproqlar shakllanishida ikkita bir biri bilan bog'liq bo'lgan jarayon – profilining yuqori qismida torf hosil bo'lishi va pastida gleylanish (berchlanish)ning sodir bo'lishi xarakterli hisoblanadi. Shunga ko'ra botqoq tuproqlar profili oddiy tuzilishga ega T (A) – G.

**Botqoq tuproqlarning kelib chiqishi** asosan ikki yo'l bilan: suv havzalarining torf bosishi va quruqliklarning botqoqlanishi natijasida ro'y beradi.

Ko'llar, sun'iy suv havzalari, daryolarning suv bosib turadigan maydonlarining har xil o't bosishi natijasida, suv havzalarida torf hosil bo'la boshlaydi. Organik qoldiqlarning sekin gumusga aylanishi va minerallanishi natijasida ham torf hosil bo'ladi. Tabiiy torflar 95 foizgacha nam saqlaydi. Shuning uchun ham unda havo yetishmasligidan turli elementlar (temir, marganes singari) ning qaytarilishi yuzaga kelib, botqoqli tuproqlarda gleylanish (berchlanish) jarayoni rivojlana boshlaydi. Torf qatlam qalinligi ba'zan 10 m dan ham ortiq bo'ladi.

Torf hosil bo'lishida o'tsimon o'simliklardan qiyoy, pushisa, qamish, sheyxseriya, rogoz, xvosh kabi chala butalar va daraxtlardan: ko'proq bogulnik, klyukva, veresk, tol, qayin, olxa, oddiy qaragay, qora qaragay, tilog'och singarilar ishtirok etadi.

Torf paydo bo'lishida ayniqsa: moxlar (gipnoviye, yashil), kukushnik, zig'ir, oq sfagnium moxi juda katta rol o'ynaydi.

Tayga – o'rmon zonasida atmosfera yog'inlarining miqdori bug'lanishga nisbatan ko'p bo'lganidan, quruqlikning botqoqlanishi uchun yaxshi sharoit yaratiladi. Suv o'tkazuvchanligi yomon og'ir mexanik tarkibli ona jinslari bo'lgan pastqam relyefli joylarda atmosfera yog'inlari to'planib, yerlar botqoqlanadi. Bu jarayon shuningdek, yerosti sizot suvlari yaqin bo'lganda ham ro'y beradi. Demak, botqoqlanishning asosiy sababi – yerning mavsumiy va o'ta namlanishi hisoblanadi.

Shunday qilib, botqoqlanish jarayoni natijasida hosil bo'ladigan botqoq tuproqlarning yuzasida torf to'planib, uning mineral qismida gleylanish (berchlanish) yuzaga keladi. Hosil bo'lish sharoitlariga ko'ra **pastlik yerlardagi botqoqliklar va balandliklardagi botqoqliklar** ajratiladi.

Pastlik botqoqliklari o'ta nam sharoitda o'sadigan botqoq o'simliklaridan qiyoy, pushisa, qamish singarilarning ta'sirida hosil bo'ladi. Shunday sharoitda torf qatlamining ko'payib, o'sib borishi natijasida o'simliklar ildizining tuproq bilan aloqasi uzila boshlanadi va ularning oziq

---

moddalarga bo'lgan talabi, ehtiyoji orta boradi. Oziq yetarli bo'lmaganidan o't o'simliklar asta-sekin nobud bo'la boshlab, moxlar bilan almashinadi. Oziq moddalar sizot suvlari bilan kelib, to'planib turadigan sharoitda esa botqoqliklardagi o'tsimon o'simliklar uzoq muddatda o'sib turadi. Pastlik botqoqliklaridagi torf botqoqliklardagi o'tsimon o'simliklar qoldiqlarining to'liq ravishda chirimasligi natijasida hosil bo'ladi.

Balandlik botqoqlari sizot suvlari chuqurda bo'lgan suv ayirg'ichlar va qiyalik joylardagi oziq moddalar kam bo'lgan podzol tuproqlarda hosil bo'ladi. O'rmonlari kesilgan yoki yong'inlar natijasida bo'shab qolgan daraxtsiz joylarda moxlar: zig'ir, yashil mox va so'ngra sfagnum (oq turi) o'sadi. Moxlar asosan atmosfera orqali kelib tushadigan oziq moddalar bilan oziqlanadi. Balandliklardagi botqoqliklarda moxli torflar hosil bo'ladi. Mox va torf juda katta nam sig'imiga ega. Torf tuproq yuzasida to'planib, uning mineral qismida gleylanish (berchlanish) boradi va tuproqda ko'kimtir tus yuzaga keladi. Gleylanish jarayoni anaerob sharoitda ko'plab mineral birikmalar (jumladan temi va marganes) ning qaytarilish reaksiyasi bilan bog'liq.

### **Botqoq tuproqlarning tuzilishi, tarkibi va xossalari.**

Botqoq tuproqlar profilining tuzilishi boshqa (mineral) tipdagi tuproqlardan keskin farq qiladi. Barcha botqoq tuproqlarda torfli (T) gorizont ajralib turadi. So'ngra undan pastdagi mineralli gley (G) gorizonti ona jinslar (C) ga o'tadi. Torfli qatlam undagi torfning parchalanish darajasiga ko'ra bir necha gorizontchalarga bo'linadi. Pastliklarning torfi eng ko'p parchalanganligi sababli, balandlik botqoqliklaridagi torf qatlamiga nisbatan unda bu gorizont yaxshi ifodalangan bo'ladi.

Botqoq tuproqlarning xossalari asosan undagi torfning tarkibi va xususiyatlariga bog'liq (52- jadval).

Jadvaldagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, ayniqsa pastlik botqoqliklarining torfi qator yaxshi fizik-kimyoviy xossalarga ega. Undagi torf aytilgandek, yuqori darajada chirib parchalanadi, tarkibidagi kul 25 foizdan ortiq, azot chimli podzol tuproqlarga nisbatan o'nlab marotaba ko'p (3-4 foiz) tuproq reaksiyasi kuchsiz kislotali. Fosfor uncha ko'p emas va 0,15-0,45 foiz atrofida o'zgarib turadi. Barcha torfli tuproqlarda kaliy kam bo'ladi. Balandlik botqoqliklari uchun torfning kam chirib, parchalanishi va kul miqdorining 5 foizdan oshmasligi, tuproqdagi oziq moddalarning yetishmasligi va reaksiyasining kuchli kislotali bo'lishi xarakterli. Barcha turdagi torf yuqori singdirish sig'imiga ega. Ammo asoslar bilan to'yinish darajasi pastlik torflarida 70-100, balandliklardagi torflarda 15-20 foizdar oshmaydi. Ayniqsa balandlik botqoq tuproqlarda nam sig'imi yuqori bo'lib uning miqdori 600-1200 foizni tashkil etadi. Torf qanchalik ko'p chirib parchalansa nam sig'imi ham pasayib boradi.

**Torfnings kimyoviy tarkibi va fizikaviy xossalari**  
(I.S.Lupinovich va T.F. Golub)

| Ko'rsatkichlar                    | Botqoqliklarning tipi va turi |            |                     | O'tuvchi botqoq | Balandlikdagi botqoq |
|-----------------------------------|-------------------------------|------------|---------------------|-----------------|----------------------|
|                                   | Pastlikdagi botqoq            |            |                     |                 |                      |
|                                   | Sohildagi                     | Olshanikli | O't o'simliklardagi |                 |                      |
| Chirish darajasi, foiz            | 30-60                         | 40-60      | 25-40               | 20-40           | 5-50                 |
| Kul miqdori, foiz                 | 8-60                          | 15-25      | 7-20                | 5-10            | 2-5                  |
| Umumiy azot                       | 2,8-3,8                       | 3,0-3,7    | 2,0-4,0             | 1,7-4,2         | 1,0-2,0              |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>     | 0,2-0,7                       | 0,15-0,4   | 0,15-0,45           | 0,15-0,35       | 0,1-0,25             |
| K <sub>2</sub> O                  | 0,1-0,3                       | 0,1-0,2    | 0,02-0,3            | 0,05-0,2        | 0,04-0,06            |
| CaO                               | 3,5-4,0                       | 4,0-4,5    | 2,5-3,9             | 0,6-2,3         | 0,30-0,48            |
| pH (suvli so'rimda)               |                               | 5,9-6,2    | 5,5-6,0             | 3,5-5,8         | 3,2-4,2              |
| Hajmiy massa (g/sm <sup>3</sup> ) | 0,17-0,07                     | 0,14-0,23  | 0,14-0,17           | 0,11-0,16       | 0,04-0,08            |
| Nam sig'imi, foiz                 | 360-420                       | 460-550    | 640-670             | 550-960         | 600-1200             |

**Torfli botqoq tuproqlardan foydalanish.** Tajribalardan ma'lumki, torf organik o'g'it sifatida keng ishlatiladi. Keyingi yillarda, bu masalaga alohida e'tibor berilmoqda. Botqoqliklari quritilgan maydonlar qishloq xo'jalik oborotiga kiritilib turli ekinlar ekish uchun foydalaniladi. Pastlik torfi yaxshi parchalanganligi sababli undan toza holda o'g'it sifatida bevosita ishlatiladi. Balandlik botqoqliklarining moxli torfi chorvachilikda mollar uchun to'shama bo'lib xizmat qiladi. Torfnings ohak, fosforit uni va boshqa o'g'itlar bilan aralashtirilib tayyorlangan komposti juda yaxshi o'g'it hisoblanadi.

Ayniqsa, pastliklarning botqoqliklarini o'zlashtirib, foydalanish yaxshi natija beradi. Quritish va boshqa qator madaniy-texnik, agrotexnika tadbirlari o'tkazilib, qishloq xo'jaligi uchun yuqori hosildor yerlarga, pichan yig'iladigan va yaylov maydonlariga aylantirish mumkin. Torfli tuproqlarni quritib ulardan qishloq xo'jaligida foydalanilayotganda qator salbiy ekologik oqibatlar ham yuzaga keladi, jumladan: a) tuproqning o'ta qurishi va yerlarning shamol eroziyasiga uchrashi; b) muayyan maydon tuproqlari suv rejimining yomonlashuvi; v) tuproqda ba'zi kimyoviy elementlar (jumladan nitratlar) konsentrasiyasining oshishi, drenaj suvlarida o'g'itlar tarkibiy qismidagi moddalar miqdorining oshishi natijasida suv havzalarining ifloslanishi yuzaga keladi. Shuning uchun ham tevarak atrof muhitni muhofaza qilishda turli agrotexnika va meliorativ tadbirlarni to'g'ri

qo'llanishga, jumladan almashlab ekishga va o'g'itlardan samaral foydalanishga alohida e'tibor berish lozim.

Tabiat muvozanatini saqlash uchun botqoqliklar maydonining bi qismini o'zlashtirmasdan saqlab qolish va uni muhofazalash ham keral bo'ladi.

### **Zonadagi tuproqlardan foydalanish va unumdorligini oshirish tadbirlari.**

Boreal bioiqlim poyasining tayga zonasi – Rossiyaning asosiy o'rmon boyligi. Ichki ehtiyoj uchun ham, shuningdek eksport uchun, ham yog'och ishlab chiqarish mamlakat iqtisodiy potensialida sezilarli o'rin egallaydi. O'rmon fondi yer maydoni 1046 mln ga, yoki Rossiya umumiy maydonining 61% ni tashkil etadi. Faqat o'rmon hududi esa 782 mln ga ni egallaydi (V.F.Volkov va boshqalar. 2004 y).

Tayga-o'rmon zonasida dehqonchilik va chorvachilikni rivojlantirish imkoniyatlari mavjud bo'lsa-da, bu zona kam o'zlashtirilgan. Iqlim sharoitlar qulay va suv resurslari yetarli bo'lgan bu zonada tegishli chora-tadbirlar olil borilganda g'alla, chopiq ekinlari, bir yillik va ko'p yillik o'tlardan hamd sabzavotdan va mevali bog'lardan yuqori hosil olish mumkin.

Zonada almashlab ekishni to'g'ri joriy qilish, yerni to'g'ri ishlash organik va mineral o'g'itlardan samarali foydalanish, yerga ohak solib, uning xususiyatini yaxshilash asosiy meliorativ tadbirlardan biridir. Zonad botqoqli maydonlarni quritib o'zlashtirishga katta e'tibor beriladi.

### **Mustaqil ishlash uchun savollar**

1. Zona tuproqlari profilining tabaqalanishi deganda nimani tushunadi va unga ta'sir etuvchi omillar sodir bo'ladigan jarayonlarni ko'rsating?
2. Zona hududidagi tuproq paydo qiluvchi sharoitlarni ta'riflang?
3. Podzol tuproqlar genezisi haqidagi hozirgi zamon qarashlarini bayon eting?
4. Podzol tuproqlar tuzilishi, tarkibi va xossalarini ta'riflang?
5. Chimli jarayonning mohiyati va uning tayga-o'rmon zonasida namoyon bo'lishidagi xususiyatlari nimalarda?
6. Podzol va chimli tuproqlar klassifikatsiyasini ta'riflang?
7. Chimli-podzol tuproqlarga agronomik tavsif bering?
8. Chimli podzol tuproqlarning unumdorligini oshirishdagi asosiy tadbirlar tavsifini ayting?
9. Gleylanish va torf hosil bo'lish jarayonlarini mohiyatini tushuntiring?
10. Botqoqli – podzol tuproqlar tuzilishi, tarkibi, xossalari va foydalanish yo'llari haqida so'zlang?
11. Botqoq tuproqlar tarqalishi va sharoitlarini ta'riflang?
12. Botqoq tuproqlarning tuzilishi, tarkibi va xossalari qanday?

## **XXIV – BOB. KENG BARGLI O'RMONLARNING QO'NG'IR TUSLI VA O'RMON – DASHT ZONASINING O'RMON SUR TUSLI TUPROQLARI**

### **Keng bargli o'rmonlarning chegarasi, maydoni va tabiiy sharoitlari.**

Keng bargli o'rmonlarning qo'ng'ir tusli tuproqlari MDH hududining g'arbiy qismida – Zakarpatyening tog'oldi tekisliklarida, Kaliningrad viloyatida, Belorussiya va Litvaning g'arbida uchraydi. Rossiya Federasiyasi sharqida esa Primorye o'lkasi tog' oralig'i tekisliklarida, Xabarovsk o'lkasi va Amur viloyatining janubiy qismida tarqalgan.

Tekisliklardagi o'rmon qo'ng'ir tusli tuproqlar maydoni taxminan 20 mln. ga.

Tog' o'lkalarining o'rmon qo'ng'ir tuproqlari Kavkaz, Qrimda, Karpat va Sixote-Alinda tarqalgan.

Iqlimi – o'rmon qo'ng'ir tusli tuproqlar tarqalgan g'arbiy nohiyalarda o'rtacha yog'inlar miqdori 600-1000 mm, namning bug'lanishi 350-550 mm.ni tashkil etadi va tuproqda yuviladigan suv rejimi yuzaga keladi. Aktiv harorat yig'indisi 2000-3000 °C.

Uzoq Sharqda tuproq 2-3 metrgacha muzlab, bahorda asta-sekin eriydi, yog'inlar miqdori 450-600 mm, bug'lanish 430-550 mm. Aktiv harorat yig'indisi 1900-2600 °C ni tashkil etadi.

Tuproq paydo qiluvchi ona jinslari ko'pincha ellyuvial-delyuvial va allyuvial yotqiziqlaridan iborat, Litva va Belorussiyada muzliklar faoliyati bilan bog'liq yopilma qumoqlar keng tarqalgan

O'simliklari. Karpat orti nohiyalarida keng bargli (buk, eman, grab, shumtol kabi) o'rmonlar Belorussiya va Litvada eman va qoraqarag'aydan iborat ignabargli, keng bargli o'rmonlar, Uzoq Sharqda ham eman, arg'uvon, zarang, pixta, kedr, Sayan qora qarag'ayidan iborat ignabargli keng bargli o'rmonlar tarqalgan.

**Qo'ng'ir tusli tuproqlarning paydo bo'lishi, moddalarning biologik aylanishi, tuzilishi, tarkibi xossalari, tasnifi va agronomik tavsifi.**

O'rmon qo'ng'ir tusli tuproqlar genetik gorizontlarga uncha yaxshi ajralib turmasligi va barcha profilining (gumusli qatlamdan tashqari) qo'ng'ir yoki sarg'ish-qo'ng'ir tusda bo'lishi bilan ajralib turadi.

Shuningdek, bu tuproqlar gorizontining oqish podzollashgan (doimiy emas) bo'lishi, reaksiyasining kislotali yoki kuchsiz kislotali bo'lishi illyuvial- karbonatli gorizontning bo'lmasligi har doim ham yaxshi ifodalanmagan. Tuproq profili quyidagicha tuzilgan: A<sub>0</sub> – o'rmon to'shamasi; A<sub>1</sub> – 5-20sm qalinlikdagi chirindili akkumulyativ gorizont (qora tuproqqa o'xshashlarida qalinligi 40-50 sm); B – qo'ng'ir tusli, 15-40 sm qalinlikdagi

o'tuvchi gorizont, o'zining uvoqli yong'oqsimon strukturasi bilan ajralib turadi va asta-sekin ona jinslar (C) ga o'tadi.

O'rmon qo'ng'ir tusli tuproqlarning paydo bo'lishida quyidagi omillar muhim rol o'ynaydi.

1) keng bargli o'rmonlarning mo'tadil nam iqlim sharoitida moddalarning biologik aylanish intensivligi ancha yuqori bo'ladi va birlamchi minerallarning nurashi tufayli ikkilami minerallar hamda turli elementlar oksidlarining ajralishi sodir bo'ladi;

2) organik qoldiqlarning parchalanishidan hosil bo'ladigan fulvokislotalar va qo'ng'ir gumin kislotalari turli gellar bilan kompleks birikmalar hosil qiladi. Bu birikmalar tuproqning ancha chuqur qatlamiga kirib boradi va tuproq profilida qo'ng'ir tus yuzaga keladi;

3) tuproqning barcha profilida gillanish (gil hosil bo'lish) jarayonining ancha yaxshi borishi xarakterli. Gidrotermik sharoitlar va mikroorganizmlarning biokimyoviy faoliyatining aktivlashuvi natijasida ikkilamchi gilli minerallar hosil bo'ladi. Podzollardan farqi bu tuproqlarda ikkilamchi kvars ko'p to'planmaydi.

O'rmon qo'ng'ir tuproqlarida harakatchan shakldagi temir nurash va tuproq paydo bo'lish jarayonlarida moddalarning biologik aylanishida hamda gumus to'planishida va tuproq strukturasi hosil bo'lishida qatnashadi. Gel holidagi temir birikmalari tuproq profilida ancha tekis tarqaladi. Harakatchan temirning tuproq yuqori qatlamlarida to'planishi – o'rmon qo'ng'ir tuproqlarning muhim diagnostik belgisidir.

Tuproq paydo bo'lish sharoitlariga ko'ra o'rmon qo'ng'ir tusli tuproqlari quyidagi tipchalarga: *tipik o'rmon qo'ng'ir tusli tuproq*, *podzollashgan – o'rmon qo'ng'ir tusli*, *gleyli o'rmon qo'ng'ir tusli* va *podzollashgan – gleyli o'rmon qo'ng'ir tusli* tuproqlariga ajratiladi. Shuningdek, gumus miqdoriga va gumus qatlamining qalinligiga qarab: *serchirindi* (gumus 8 foizdan ko'p); o'rtacha gumusli (3-8); kam gumusli (3foizdan oz) tuproqlarga va *qalin qavatli* ( $A_1$  - 30sm); *o'rtacha qalinlikdagi* –  $A_1$  20-30 sm va *qalinligi kam*  $A_1$  – 20 sm dan oz tuproqlarga bo'linadi.

**Mexanik va mineralogik tarkibi.** Tuproq paydo bo'lish jarayonida bu tuproqlar profilining o'rta qismida (B gorizontida) il (loyqa) zarrachalari ko'proq to'planadi.(53- jadval). Mineralogik tarkibida yuqori dispers (<0.001 mm) fraksiyalarda kaolinit va montmorillonit gruppasi minerallari shuningdek gidroslyudalar, amorf moddalar va getit, gibbsit singari minerallarning oksidlari uchraydi.

O'rmon qo'ng'ir tusli tuproqlarning fizik-kimyoviy xossalari, gumus va loyqa ( $<0,001$  mm) zarrachasi miqdori

| Tuproqlar va provinsiyalar                                                       | Tuproq gorizonti va namuna olingan chuqurlik, sm |            | Gumus. foiz | pH KCl | Singdirilgan asoslar, 100 g tuproqda, mg/ekv |     |      | Almashinuvchi kislotalik, 100 g tuproqda, mg/ekv |                | Harakatchan temir Tomm bo'yicha, foiz | Loyqa ( $<0,001$ mm), foiz |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------|-------------|--------|----------------------------------------------|-----|------|--------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------------|
|                                                                                  | Gorizont                                         | Chuqurligi |             |        | Ca                                           | Mg  | jami | Al <sup>3+</sup>                                 | H <sup>+</sup> |                                       |                            |
| Podzollashgan o'rmon qo'ng'ir tusli tuproq. Zakarpat provinsiyasi (Ye.N.Rudneva) | A <sub>0</sub> A <sub>1</sub>                    | 0 - 5      | 5,6         | 4,3    | 4,9                                          | 2,4 | 7,3  | 1,2                                              | 0,5            | 0,25                                  | 14,2                       |
|                                                                                  | A <sub>1</sub> A <sub>2</sub>                    | 5 - 15     | 1,9         | 3,8    | 2,0                                          | 1,9 | 3,9  | 2,7                                              | 0,2            | 0,19                                  | 15,9                       |
|                                                                                  | A <sub>2</sub> B                                 | 30 - 56    | 0,9         | 3,7    | 2,4                                          | 1,0 | 3,4  | 3,1                                              | 0,3            | 0,29                                  | 16,7                       |
|                                                                                  | B <sub>1</sub>                                   | 60 - 65    | 0,4         | 3,3    | 4,9                                          | 2,4 | 7,3  | 0,92                                             | 0,03           | 0,31                                  | 21,1                       |
|                                                                                  | B <sub>2</sub>                                   | 80 - 85    | 0,3         | 3,3    | 6,9                                          | 1,9 | 8,8  | 0,61                                             | 0,04           | 0,13                                  | 27,8                       |
|                                                                                  | BC                                               | 130 - 165  | 0,2         | 3,4    | 8,3                                          | 1,0 | 9,3  | 0,40                                             | 0,03           | 0,13                                  | 25,4                       |
| Tipik o'rmon qo'ng'ir tusli tuproq. Zeask - burein provinsiyasi (T.A.Sokolova)   | A <sub>1</sub>                                   | 2 - 8      | 14,5        | 5,3    | 29,8                                         | 5,8 | 35,6 | Aniqlanmagan<br>-----<br>-----<br>-----<br>----- |                | 0,79                                  | 35                         |
|                                                                                  | A <sub>1</sub> B                                 | 8 - 13     | 3,7         | 4,1    | 10,2                                         | 4,8 | 15,0 |                                                  |                | 0,62                                  | 43                         |
|                                                                                  | B                                                | 13 - 22    | 3,2         | 3,6    | 5,8                                          | 3,2 | 9,0  |                                                  |                | 0,54                                  | 45                         |
|                                                                                  | BC                                               | 25 - 35    | 2,2         | 3,6    | 3,2                                          | 1,6 | 4,8  |                                                  |                | 0,63                                  | 35                         |
|                                                                                  | BC                                               | 35 - 45    | 1,1         | 3,6    | 1,6                                          | 2,7 | 4,3  |                                                  |                | 0,13                                  | 32                         |

Gumus tarkibida fulvokislota gumin kislotaga nisbatan ancha ko'p bo'lishi ( $C_{gk} - C_{fk} < 0,5$ ) xarakterli bo'lib, gumin kislotasi asosan ulmin kislotasi bilan birgalikdagi qo'ng'ir fraksiyasidan iborat. Gumus miqdori tuproqning yuqori qatlamlarida 5-10 foizdan oshadi.

**Fizik - kimyoviy xossasi.** Tuproqning profili ko'pincha kam kislotali yoki (podzollashgan va gleyilashgan tuproqlarda) kislotasi reaksiyali, asoslar bilan to'yinganligi va harakatchan alyuminiyning ko'pligi bilan xarakterlanadi.

Bu tuproqlar haydaliq, ekin ekiladigan dehqonchilikda, pichan yig'ib olish va chorva yaylovi sifatida hamda o'rmonchilikda foydalaniladi. MDH ning Yevropa qismida o'rmon qo'ng'ir tusli tuproqlarida turli g'alla va texnik ekinlar ekilib yuqori hosil olinadi. Bu yerda bog'dorchilik va sabzavotchilik rivojlangan. O'rmon qo'ng'ir tusli tuproqlarning unumdorligini oshirish uchun qator agromeliorativ tadbirlar olib boriladi. Jumladan, tuproqning madaniylashtirilgan qalin haydalma qatlamini hosil qilish, organik va mineral o'g'itlardan samarali foydalanish, kislotali yerlarga ohak solish yo'li bilan



reaksiyasini yaxshilash kabilarga e'tibor berish kerak. Sernam joylarda zaxini qochirib tuproqning suv - havo rejimini yaxshilash, qiya relyefli maydonlarda eroziyaga qarshi kurash tadbirlariga e'tibor berish o'rmonlardan to'g'ri foydalanish va uni muhofaza qilish muhim vazifadir.

**O'rmon sur tusli tuproqlarining chegarasi, maydoni va tabiiy sharoitlari.**

O'rmon sur tusli tuproqlar asosan o'rmon-dasht zonasining shimoliy qismida tarqalgan. Bu tuproqlar gleyli sur tusli o'rmon tuproqlari bilan birga 50 mln. ga ni yoki MDH tuproq maydonining 2,3 foizini tashkil etadi.

O'rmon sur tusli tuproqlar bilan birga o'rmon dasht zonasida chimli-podzol, podzollashgan va ishqorsizlangan qora va shuningdek, introzonal gleyli o'rmon sur tusli, o'tloqi-qora tuproqlar, chim-karbonatli, botqoq, allyuvial, sho'rtoblar, solod va sho'rxoklar ham uchraydi.

Iqlimi zonaning G'arbida yumshoq mo'tadil iliq va yetarli namlangan, sharqida yog'inlar ancha kam bo'lib, kontinental xarakterga ega va o'rmon-dasht zonasida atmosfera yog'inlari bilan namning bug'lanishi nisbati deyarli teng. G'arbida namlanish koeffitsiyenti 1 1,2. Sharqida esa 1 - 0,7 gacha kamayadi. Shunday qilib, o'rmon-dasht zonasining G'arbiy shimolida davriy ravishda yuviladigan suv rejimi, janubida va sharqida - yuvilmaydigan suv rejimi asosiy rol o'ynaydi.

Relyefi va tuproq paydo qiluvchi ona jinslari. Zonaning MDH ning Yevropa qismi turli soyliklar va jarliklar bilan bo'linib ketgan to'lqinsimon tekisliklardan iborat. G'arbiy qismida tuproq paydo qiluvchi jinslardan lyossimon qumoq va lyosslar, markaziy qismida (Uralgacha) yopilma qumoqlar va ba'zan morenalar tarqalgan.

O'simliklari o'rmon o't o'simliklari bilan o'rmonsiz dashtlarning o'tloq o'simliklari almashinib turadi (39 a - rasm).

**O'rmon sur tusli tuproqlarining tasnifi, tuzilishi, xususiyatlari va ulardan qishloq xo'jaligida foydalanish.**

Mazkur tuproqlar o'zining morfologik belgilari bilan chimli-podzol tuproqlar bilan qora tuproqlar oralig'ida turadi. Gumus miqdori va chirindili qatlamining qalinligiga ko'ra o'rmon sur tusli tuproqlari: och sur tusli, sur tusli va to'q sur tusli kabi tuproq tipchalariga ajratiladi.

O'rmon sur tusli tuproqlari profili quyidagicha tuzilgan (39 b - rasm)  $A_0$  o'rmon to'shamasi yoki  $A_{ch}$  - chimli qatlam,  $A_1$  - och sur, to'q sur bo'zg'ish tusli qalinligi 25-30 sm li gumusli gorizont;  $A_1A_2$  - o'tuvchi gumusli podzollashgan gorizont. Bunday struktura bo'lakchalarining qirralarida yaxshi ko'rinish turadigan kremnezyomning oqish unsimon kukunlari ajralib turadi: undan pastda B gorizontiga o'tuvchi oraliq  $A_2B$  ajratiladi B - illyuvial qo'ng'ir tushdagi gorizont zich ona jinslar (C)ga o'tadi. Haydalib, dehqonchilik qilinadigan tuproqlarning yuqori qatlamlarida 20-25 sm

qalinlikdagi changsimon uvoqli strukturali haydalma - $A_h$  gorizonti ajratiladi.

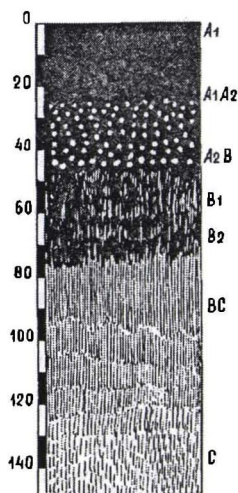


39 a – rasm. O'simliklar qoplami.

O'rmon sur tusli tuproqlarini o'rganishda V.V.Dokuchayev, S.I.Korjinskiy, I.V.Tyurin, V.R.Vilyams, V.I.Taliyev va boshqa olimlarning xizmati katta. V.V.Dokuchayev o'rmon sur tusli tuproqlarga mustaqil zona sifatida qaraydi va o'rmon-dasht zonasidagi o't o'simliklar o'sadigan keng bargli o'rmonlarda hosil bo'ladi deb ko'rsatadi.

**Mexanik va mineralogik tarkibi.** Tuproq profilida mexanik zarrachalar ma'lum qonuniyat asosida tarqalgan va odatda chang fraksiyalari tuproqning pastida ko'proq bo'lib, podzollanish alomatlar bilan bog'liqdir. 0,001 mm dan kichik il (loyqa) zarrachalarning mineralogik tarkibi  $SiO_2$ ,  $R_2O_3$  ning amorf birikmalari va gilli minerallardan gidroslyuda, vermikulit, montmorillonit va xloritdan iborat.

**Kinyoviy tarkibi va fizik mexanik xossalari.** O'rmon sur tusli tuproqlarning yuqori gorizontlarida ba'zi oksidlar kamayib



39 b - rasm

kremnezyom ( $\text{SiO}_2$ ) ko'payadi. Umumiy kimyoviy tarkibidagi bunday o'zgarishlar tuproqda sezilarli kechadigan podzollanish jarayoni bilan bog'liq (54 - jadval).

Gumusning tuproqdagi umumiy zahirasi 1 m qalinlikda o'rtacha 200 t/ga bo'lib, och sur tusli tuproqlarda 100-150, to'q sur tuslida 300 t/ga ni tashkil etadi. Gumus miqdori och sur tusli tuproqning  $A_1$  ( $A_x$ ) gorizontida 1,5 -3 dan 5 foiz (Sharqiy viloyatlarda)gacha, sur tusli tuproqda 3-4 dan 6-8 foizgacha va to'q tusli tuproqlarda 3,5-4 dan 8-9 foizgacha va undan ham oshadi.

**Fizik - kimyoviy xossalari.** O'rmon sur tusli tuproqlarga asoslar bilan to'yinganligi ( $v = 70 - 85$  foiz) va kuchsiz kislotali (tuzli so'rimdagi pH 5-6,5) bo'lishi xarakterli. Singdirish sig'imi mexanik tarkibi va gumus miqdoriga ko'ra  $A_1$  ( $A_x$ ) gorizontida (100g. tuproqda) 18 dan 30 mg/ekv. gacha o'zgarib turadi.

**Fizik va suv - fizik xossalari.** Tuproq qattiq qismining zichligi kam, illyuvial gorizontida yuqoriroq ( $1,5-1,65 \text{ g/sm}^3$ ) bo'ladi.

Umumiy kovakligi tuproqning yuqori qismida 50-60, pastdagi illyuvial gorizontida 40-45 foizgacha kamayadi.

O'rmon sur tusli (ayniqsa och tusli) tuproqlarning agrofizikaviy xossalari ancha noqulay. Gumusning oz bo'lishi, loyqa zarrachalarga nisbatan chang fraksiyalarining ko'pligi sababli suvga chidamli strukturalar kam hosil bo'ladi. Yer haydalganda tezgina changlanib strukturasini buzilib ketadi.

**Oziq rejimi.** O'rmon to'q sur tusli tuproqlar oziq rejimining boshqa tipchalarga nisbatan ancha yaxshi bo'lishi, ya'ni gumus, azot, fosfor zapasining ko'pligi bilan ajralib turadi. Gumusning miqdoriga qarab umumiy azot tuproqning yuqori qatlamlarida: och sur tuslida - 0,1 - 0,25, sur tuslida 0,15 - 0,3, to'q sur tuslida 0,2 dan 0,4 foizgacha bo'ladi. Fosfor tuproqdagi gumus miqdoriga, mexanik va mineralogik tarkibiga bog'liq. Odatda to'q sur tusli tuproqlarda fosfor ko'proq bo'ladi.

O'rmon sur tusli tuproqlari tarqalgan zona muhim dehqonchilik rayonlaridan biri hisoblanadi.

Haydaladigan yerlar o'rmon sur tusli tuproqlarining 11,8 foizi pichanzorlar 5,2, yaylovlar 0,6 foizni tashkil etadi. O'rmon sur tusli tuproqlarida kuzgi va bahori bug'doy, qand lavlagi, makkajo'xori, kartoshka, zig'ir singari ekinlar yetishtiriladi. Zonaning Yevropa qismida bog'dorchilik keng rivojlangan.

Sur tusli tuproqlarning unumdorligini oshirish uchun tuproqning qalin unumdor haydalma qatlamini yaratishga qaratilgan kompleks tadbirlar qo'llaniladi. Yerga sistemali ravishda mineral va organik o'g'itlarni qo'llanish, har yili haydalma qatlam chuqurligini oshirib borish, turli o'tlar ekib, strukturasini yaxshilash kabilar shular jumlasidandir.

O'rmon sur tusli tuproqlarning umumiy kimyoviy tarkibi va fizikaviy xossalari  
(L.S.Schastnaya).

| Gorizontlar<br>va namuna<br>olingan<br>chuqurlik,<br>sm | Gigroskopik suv, foiz | Gumus, foiz | Kuydirilganda yo'qotilgan qismi, foiz | Mineral qismining umumiy<br>kimyoviy tarkibi, foiz |                         |                         |              |              | Almashinuvch $\text{Ca}^{2+}$ $\text{Mg}^{2+}$ 100 g tuproqda mg/ekv | Gidrolitik kislotalar liitik, 100 g tuproqda mg/ekv | Asoslar bilan to'yinganligi, foiz | pH $\text{H}_2\text{O}$ | <0.001mm loyqa fraksiya miqdori, foiz |
|---------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|--------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
|                                                         |                       |             |                                       | $\text{SiO}_2$                                     | $\text{Al}_2\text{O}_3$ | $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | $\text{CaO}$ | $\text{MgO}$ |                                                                      |                                                     |                                   |                         |                                       |
| $A_0$ 0 - 2                                             | 12,61                 | -           | 73,09                                 | 30,05                                              | 4,80                    | 1,41                    | 43,06        | 6,76         | -                                                                    | -                                                   |                                   | 6,4                     | -                                     |
| $A_1$ 2 - 13                                            | 3,22                  | 6,34        | 8,20                                  | 80,68                                              | 11,65                   | 3,41                    | 1,63         | 0,94         | 25,6                                                                 | 3,0                                                 | 89,4                              | 6,4                     | 21,3                                  |
| $A_1A_2$ 15-21                                          | 2,51                  | 2,56        | 3,90                                  | 81,64                                              | 10,44                   | 3,00                    | 1,43         | 0,93         | 22,4                                                                 | 2,8                                                 | 89,0                              | 6,9                     | 17,7                                  |
| $B_1$ 30-45                                             | 3,37                  | 1,50        | 4,11                                  | 79,81                                              | 12,39                   | 3,77                    | 1,49         | 1,32         | 24,0                                                                 | 2,3                                                 | 91,2                              | 6,8                     | 25,3                                  |
| $B_2$ 60-75                                             | 2,95                  | 0,96        | 3,44                                  | 78,79                                              | 12,50                   | 4,18                    | 1,24         | 1,36         | 25,0                                                                 | 2,4                                                 | 91,1                              | 6,5                     | 28,4                                  |
| $B_3$ 95-115                                            | 3,56                  | 0,58        | 2,62                                  | 79,57                                              | 12,41                   | 4,11                    | 1,27         | 1,16         | 24,0                                                                 | 2,0                                                 | 92,2                              | 6,6                     | 28,1                                  |
| $BC_k$ 135-145                                          | 3,51                  |             | 5,39                                  | 80,32                                              | 10,12                   | 4,10                    | 1,45         | 1,50         |                                                                      |                                                     |                                   | 8,1                     | 24,0                                  |

Gidrolitik kislotasi yuqori bo'lgan yerlarga fosforit uni solish yaxshi natija beradi. Zonaning Yevropa qismida eroziya jarayonlari tarqalgan. Bu yerlarda eroziyaga qarshi qator kompleks agrotexnika tadbirlari olib boriladi. Jumladan, qiyalik joylarda yerni yonbag'ir bo'ylab ko'ndalangiga haydash, tuproq pushtalari va egatlari qilib turli o'tlar ekish lozim. O'rmon ixota daraxtzorlari barpo qilib, almashlab ekishni yo'lga qo'yish, turli o'g'itlardan to'g'ri foydalanish yaxshi samara beradi.

### Mustaqil ishlash uchun savollar.

1. Qo'ng'ir tusli o'rmon tuproqlar profilini shakllantiradigan asosiy jarayonlarni ko'rsating va ushbu zonada ularning rivojlanishidagi xususiyatlarini tushuntirib bering?

2. Qo'ng'ir tusli va sur tusli o'rmon tuproqlarni tipchalari bo'yicha tarkibi va xossalari tavsiflang?

3. Sur tusli o'rmon tuproqlar unumdorligini oshirish tadbirlarini ko'rsating.

4. Sur tusli o'rmon tuproqlar profilini shakllantiradigan asosiy jarayonlarni ko'rsating va ushbu zonada ularning rivojlanishidagi xususiyatlarini tushuntirib bering.

5. Sur tusli o'rmon tuproqlarning tipcha, avlod va turlari va ularni diagnostikalashdagi ko'rsatgichlarini aytib bering?

6. Sur tusli o'rmon tuproqlar unumdorligini oshirish tadbirlarini ko'rsating?

## **XXV – BOB. O'RMON-DASHT VA DASHT ZONASINING QORA TUPROQLARI**

Qora tuproqlar shimoliy yarimshar materiklarida Yevroosiyo va Shimoliy Amerikada tarqalgan. Ularning maydoni 260 mln. ga (quruqlikning 1,7%), shu jumladan tog' qora tuproqlari 23 mln.gani tashkil etadi.

MDH hududida qora tuproqlar o'tloq-qora tuproqlari va sho'rtobli tuproqlar kompleksi bilan birga 191 mln.ga yoki MDH hududi tuproqlarining 8,6 foizini tashkil etadi. Yer sharida tarqalgan qora tuproqlarning qariyb 48,4 foizi MDH giga to'g'ri keladi. Bundan tashqari MDHning tog' o'lkalarida 10,5 mln.ga qora tuproqlar maydoni mavjud. Qora tuproqlar o'rmon sur tusli tuproqlar zonasidan janubroqda tarqalgan bo'lab, asosiy maydonlari Moldaviya va Ukrainada, Shimoliy Kavkazda, Rossiya federasiyasining qator Markaziy viloyatlarida, Volga bo'yi, G'arbiy Sibirda hamda Sharqiy Qozog'istonda joylashgan.

Qora tuproqlar tarqalgan territoriyalarda asosiy tuproqlar bilan bir qatorda, o'tloq-qora tuproqlar, o'rmon sur tusli tuproqlar (zonaning Shimolida), ba'zi provinsiyalar (G'.Sibir, Qozog'iston va boshqalar)da, bulardan tashqari sho'rxoklar, sho'rtoblar, solodlar va botqoq tuproqlar ham uchraydi.

### **Tuproq paydo qiluvchi tabiiy sharoitlari.**

Qora tuproqlar o'rmon-dasht va dasht zonalarida Moldovadan boshlab Zabakalyegacha bo'lgan katta maydonni egallab turganligi sababli, tabiiy sharoitlari ham bir xil emas.

I q l i m i. Yozda issiq va qishda mo'tadil sovuq bo'lishi bilan xarakterlanadi. Sharqiy viloyatlarida qishi sovuq va ba'zan nihoyatda qattiq bo'ladi. Ayniqsa dasht zonasida iqlimning bir xil bo'lmasligi, uning o'simliklarning vegetasiya davridagi harorat bilan ta'minlanishida, qishki harorat va tuproqda to'planadigan nam miqdorining turlicha bo'lishida ifodalanadi.

G'arbdan Sharqqa borgan sayin issiqlik miqdori kamayib, iqlim quruqlashib va atmosfera yog'inlari ham ozayib boradi. 10°C dan yuqori harorat yig'indisi o'rmon dashtning g'arbida 2400 - 3200°C, sharqiyda 1400-1600°C, dasht zonasida shunga muvofiq 2300-3500 dan 1500-2300°C gacha o'zgaradi.

Yog'inlar zonaning G'arbiy qismi va Kavkaz oldi nohiyalarida (500-600 mm) ko'proq bo'lib, sharqqa borgan sayin kamayadi va Volga bo'yida 300-400 mm ni, G'arbiy Sibirda va Shimoliy Qozog'istonda 300-350 mm ni tashkil etadi. Shuningdek yog'inlar miqdori Shimoldan Janubiy yo'nalishga qarab ham kamayib boradi. Umuman qora tuproqlar tarqalgan territoriyalar nam yetarli bo'lmasligi bilan xarakterlanadi. Faqat Shimoliy qismida nam

ko'proq bo'lib, yog'inlar miqdori bilan bug'lanish orasidagi nisbat 1 ga teng: zonaning Janubiy qismida bu nisbat 0,77 ga yaqin va nihoyat dasht zonasida esa 0,50 - 0,60 ga teng.

Atmosfera yog'inlari miqdori o'tsimon o'simliklarning yaxshi o'sishi va daraxtsimon o'simliklarga nisbatan raqobatbardoshligining yuqoriligini ta'minlaydi. Dasht zonasining tabiiy namlanishi muvaffaqiyatli lalmi (sug'orilmaydigan) dehqonchilikning mavjudligini ta'minlaydi, ammo ayrim yillarda qurg'oqchilik ham bo'lib turadi. Yog'adigan yog'inlar tuproqning davriy yuviladigan suv rejimini belgilaydi, ya'ni nam ko'p bo'lgan ayrim yillarda tuproq va nurash qobig'i sizot suvlarigacha yuviladi va suvda oson eriydigan tuzlar va gipsdan tozalanadi. Yog'inlar kam bo'lgan yillarda tuproq ma'lum chuqurlikgacha namlanadi, ammo nam sizot suvlargacha borib yetmaydi. Bunday suv rejimida eruvchanligi past bo'lgan karbonatlar tuproqning o'zida va nurash po'stlog'ida qoladi, shu bilan birga tuproq-grunt qatlami suvda oson eriydigan tuzlar va gipsdan tozalanadi. Ca va Mg karbonatlari muhitning neytral va kuchsiz ishqorli bo'lishiga sabab bo'ladi.

Issiqlik sharoiti biogeosenozlar biologik faolligining davriyligini belgilaydi. Barcha biologik jarayonlar qish davrida (2 – 5 oy) tinch bo'lib, may oyida eng faol bo'ladi. Bahor – yoz – kuzgi davr o'simliklar vegetasiya davrining uzoq davom etishini va har yili katta miqdorda biomassaning sintezlanishini ta'minlaydi.

R e l' e f i. Yevropa qismida asosan tekislik va ancha past balandlikdan iborat bo'lib, bu territoriyada daryo vodiylari va darasoylar, jarliklar bilan bo'linib ketgan maydonlar ham ancha. Dasht zonasi relyefi ancha tekis, ba'zi joylarda balandliklar, jarliklar, dara-soylar ham uchraydi.

**Tuproq paydo qiluvchi ona jinslar** asosan turli mexanik tarkibli lyoss va lyossimon qumoslardan iborat.

O'rmon dasht va dasht zonasi tuproq paydo qiluvchi jinslarining o'ziga xos xususiyati karbonatli bo'lishidir.

**O'simliklari** o'tmishda o'rmon-dasht zonasining tabiiy o'rmon uchastkalari dasht o'tloqlarining almashib turishi bilan xarakterlangan (Ye.M.Lovrenko). Qora tuproqlar yuqori unumdorligi rivojlanish tarixidagi muz davridan keyingi qariyb o'n ming yillar davomida yaratilgan. Ular ko'p asrlar gurkirab o'sgan o'tloq-dasht va dasht o'simliklari bilan ekologik yaxlitlikda chambarchas rivojlangan.

Dasht zonasi turli o'tchil kovil va tipchoqli kovil dasht o'simliklaridan iborat (40-rasm). Birinchi grupp o'simliklar orasida chim hosil qiladigan o'tkir bargli g'allasimonlar kovillar (*Stipa stenophylla*, *S. Capillata*), tipchoq (*Festuca Sullata*), dasht sulisi (*Helictotrichon desertorum*) tarqalgan bo'lib, ular bilan shalfey, sebarga, kolokolchik singarilar aralashgan.



40 - rasm

Tipchoq kovilli dashtlarda uncha qalin va xilma-xil bo'lmagan o'simliklardan past bo'yli patsimon kovillar (*S. Lessingiana*), tirsra (*S. capillata*), tipchoq (*Festuca sulcata*), jitnyak (*Agropyrum pectiniforme*), iloqlar (*Carex stenophylla*) asosiy rol o'ynaydi. Tipchoqli kovil o'simliklari dashtlarida efemer va efemeroidlar ham keng tarqalgan. Shuningdek, nam kam bo'lgan joylarda shuvoqlar (*Artemisia austriaca*) o'sadi.

Hozirgi vaqtda qora tuproqli maydonlarning asosiy qismi haydab yuborilgan. Tabiiy o'simliklar faqat ayrim uchastkalarda (balkalar, qiya yonbag'irlarda, qo'riqxona maydonlarida) gina saqlanib qolgan.

**Qora tuproqlar kelib chiqishi to'g'risidagi nazariyalar. Moddalarning biologik aylanishi.**

Qora tuproqlar zonasi Rossiyaning asosiy g'allachilik o'lkasi bo'lganligi sababli, aksariyat olimlarning tadqiqotlari ham ana shu tuproqlarda olib borilgan. V.V. Dokuchayev qora tuproqlarni har tomonlama va batafsil o'rganib "Rus qora tuproqlari" (1883) asarini yaratgan va unda qora tuproqlarning paydo bo'lishi haqidagi qator yangi ilmiy g'oyalarni bayon qildi.

Qora tuproqlarning kelib chiqishi haqidagi dastlabki nazariya M.V. Lomonosovning "Yer qatlamlari haqida" (1763) asarida aks etgan bo'lib, unda olim qora tuproqlar birinchi materiya bo'lmay, balki o'simlik va hayvonot organizmlari qoldiqlarining vaqt o'tishi bilan chirishidan hosil bo'lgan tabiiy jism deb ta'riflaydi.



Qora tuproqlarning kelib chiqishi to'g'risida keyinchalik yaratilgan ko'plab faraziya va nazariyalarni quyidagi, ya'ni qora tuproqlarning dengizlardan kelib chiqishi faraziyasi, qora tuproqlarning botqoqliklardan hosil bo'lishi haqidagi nazariya va uning quruqlikdagi o'simliklardan kelib chiqishi haqidagi nazariya kabi uch gruppaga ajratish mumkin.

Qora tuproqlarning dengizlardan hosil bo'lishi haqidagi faraziyaga ko'ra qora tuproqlar bir vaqtlar suv bosib turadigan tekis dengiz sohillarida to'plangan cho'kindilar va ayniqsa Qora dengiz va Kaspiy dengizi chekingach, undan cho'kib qolgan turli loyqalardan paydo bo'ladi. (P.S.Pallas, 1799; A.Petsold, 1851; R.Murchisan 1842).

Qora tuproqlarning paydo bo'lishini geologik nuqtai nazardan tushuntiriladigan bu gipoteza, hozirgi vaqtda faqat tarixiy ahamiyatga ega.

Qora tuproqlarning botqoqliklardan kelib chiqishi haqidagi nazariya paleontolog I. E. Eyxvald tomonidan uning "Rossiya paleontologiyasi" (1852) asarida bayon etilgan bo'lib, mashhur geolog I. D. Borisyak bu fikrlarni qo'llab quvvatlaydi. Ancha keyin V. R. Vilyams bu nazariya asosida, o'zining qora tuproqlar torfli botqoqliklarning qurishidan hosil bo'lgan degan fikrini aytadi.

Qora tuproqlarning quruqlikdagi o'simliklardan kelib chiqishi haqidagi nazariya M. V. Lomonosov (1763), R. German (1836), F. I. Ruprecht (1866), P.A. Kostichev, V.V. Dokuchayev va boshqa olimlar tomonidan ishlab chiqilgan.

P.A.Kostichev o'zining "Rossiya qora tuproqli viloyatlarining tuproqlari" (1886) asarida qora tuproqlardagi chirindining to'planishida o't o'simliklar ildiz sistemasining muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatdi.

Qora tuproqli dashtlarda o'simliklar ostida qoladigan moddalarning biologik aylanishiga doir to'plangan hozirgi zamon materiallari qora tuproqlarning hosil bo'lish mohiyatini to'liqroq tushunish imkonini beradi.

Qora tuproqli dashtlardagi tabiiy o'simliklar har yili yerda ko'plab organik massa qoldiradi. Uning umumiy miqdori 100 -200 s/ga, yoki barcha biomassaning 40-60 foizini tashkil qiladi. Yerga tushadigan va to'planadigan organik qoldiqlarning 40-60 foizi o'simliklarning ildizlaridan iborat. Yer yuzasida va ildizlar hisobida to'planadigan organik massa tarkibidagi kul moddalari o'tloq-dasht o'simliklarida ko'p bo'lib, 7-8, igna bargli o'rmonlarda esa 0,7-1,7 va yaproqlik o'rmonlarda 1,6 - 7,5 foizni tashkil etadi (Bazilevich, 1962). Shuningdek, o'tloq dasht o'simliklarining qoldiqlarida azot miqdori ham eng ko'p (1-1,4 foiz) bo'ladi.

Qora tuproqli dashtlarning o'simlik qoldiqlari kul elementlari va azotga boy hamda uning umumiy massasining ko'p bo'lishi tuproqda ham bu elementlarning maksimal miqdorda to'planish imkonini beradi. Jumladan, azot va kul elementlari ignabargli o'rmonlar ostida har yili 30-40 kg/ga

to'planadigan bo'lsa, quruq dashtlarda (kashtan tuproqlarda) 200-250 kg/ga, qora tuproqli dasht o'simliklari sharoitida esa bu ko'rsatkich 600-1400 kg/ga ni tashkil etadi.

Demak, qora tuproqlar hosil bo'lishidagi moddalarning biologik aylanishining muhim xususiyati - o'simlik qoldiqlari bilan birga har yili tuproqqa tushadigan azot va kul moddalarining ko'p to'planishidir.

O'simlik qoldiqlarining chirib, parchalanishi va gumusga aylanishi ham ishqoriy reaksiyada, havo yaxshi kirib turadigan, namlik mo'tadil bo'lganda va o'simlik qoldiqlari oqsilli azot moddalar va asoslar bilan boyigan sharoitda, yaxshi kechadi. Tuproqda to'planadigan gumus miqdori, gumus qatlamining qalinligi, karbonatlarning to'planishi, tuproqdagi namlik, suv va issiqlik rejimlarining shakllanishida shu maydondagi tabiiy-iqlim sharoitlari muhim rol o'ynaydi.

Tuproq paydo bo'lishining tipi sifatida qora tuproqlar shakllanishida quyidagi asosiy jarayonlarni ko'rsatish mumkin: chimli jarayon; gumusli moddalar hosil bo'lishi va to'planishi (gumifikasiya); oddiy tuzlarning yuvilishi (ishqorsizlanishi) va ko'chishi (migrasiyasi); tuproq massasining gillanishi.

Chimli jarayon ko'pchilik tuproqlarda uchraydi, ammo u qora tuproqlarda, ayniqsa tuproqning barcha qatlamlarini qamrab olgan, tipik va oddiy qora tuproqlarda, yanada kuchliroq namoyon bo'ladi.

Qora tuproqlarda ishqorsizlanish jarayon yilning quruq davrlarida, albatta tuzlarning vertikal yo'nalish bo'yicha migrasiyasi hodisasi bilan birgalikda, sodir bo'ladi. Bu  $\text{CaCO}_3$  konkresiyalari,  $\text{CaSO}_4$  va oson eruvchi tuzlar yangi yaralmalarining hosil bo'lishiga olib keladi.

Yuvilmaydigan suv rejimi sharoitida tuzlarning yuvilishi va migrasiyasi tuzli illyuvial gorizontlar (oq ko'zanak, gips, suvda oson eruvchi tuzlar) ning shakllanishida qulay sharoit hisoblanadi. Davriy yuviladigan suv rejimi podzollashgan, ishqorsizlangan, tipik qoratuproqlarda quyidagi sharoitlar yuzaga keladi: oson eriydigan tuzlar va gips tuproq va nurash qobig'idan tashqariga, ya'ni sizot suvlariga yuvilib ketadi, qiyin eriydigan kalsiy karbonat esa tuproq profilida qoladi va karbonatli yangi yaralmalarning (oq ko'zanaklar, turnachalar) illyuvial-desuktiv gorizontini shakllantiradi.

Ishqorsizlanishning asosiy genetik tuproq paydo qiluvchi natijasi – qora tuproq karbonatli profilining shakllanishidir. Bu, gumusli gorizontlar A+AB ning pastida hosil bo'ladigan, karbonatli illyuvial-desuktiv gorizont  $\text{B}_{\text{Ca}}(\text{C}_{\text{Ca}})$  dir. Ishqorsizlanish jarayonlar  $\text{CaCO}_3$  ning erishi, karbonat kalsiyning bikarbonat  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  ga aylanishi va so'ngra ohakning unsimon to'plam  $\text{CaCO}_3$  (oq ko'zanak) va qattiq konkresiya (karbonatli g'urrachalar) shaklida cho'kishiga olib keladi. Bunda  $\text{CaCO}_3$  miqdori 12-15% ga yetadi. Ushbu gorizontdan yuqorida ham va pastda ham  $\text{CaCO}_3$  miqdori kamayadi.

Shunday qilib, qora tuproqlar yuqori karbonatligi, profilining past qismi ohakga boyligi bilan ajralib turadi. Tuproq eritmaları har doi  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  ga to'yingan. O'simlik – asidofillar uchun sharoit noqulay.

Qora tuproqlar profilining karbonatligi ona jinslar karbonatligi bilan genetik jihatdan bog'langan. Keng tarqalgan lessimon sazlar va qumoqlar ham doim karbonatli, ulardagi  $\text{CaCO}_3$  ning miqdori 6-7% ga yetadi.

Qora tuproqlarda gips va oson eriydigan tuzlar  $\text{B}_{\text{Cs, Sa}}$  ( $\text{C}_{\text{Cs, S}}$  gorizontining shakllanishi ishqorsizlanish jarayonlari bilan bog'liq.  $\text{CaSO}_4$  ning druzalari (qo'shilgan kristallari), oson eriydigan tuzlar tomirlari va ularning ona jinslar massasiga oddiy shimilishi kuchsiz bilinadigan shakl namoyon bo'ladi.

Qora tuproqlarning o'rtacha ko'p yillik namlanadigan chuqurligida gip va oson eriydigan tuzlar illyuvial gorizontining hosil bo'lishi kuzatiladi.

#### **Qora tuproqlar tuzilishi.**

Geografik tarqalishiga qaramasdan barcha qora tuproqlar umumiy genetik profil tuzilishga ega.

**A – gumusli gorizont.** Bir xildagi to'q-sur tusga, ba'zan kuchsiz qoramtir alomatga ega. Qoramtir rang faqat janubiy qora tuproqlarda yaxshi sezilarli darajada. Qoramtir tus jadalligi janubiy qora tuproqlardan oddiy va tipiklar orqali ishqorsizlangan qalin qora tuproqlarga tomon ortib boradi. Qo'riq va uzoq muddatli partov tuproqlarda, kukun fraksiyalari bo'lmagan eng yaxshi strukturaga ega,  $A_0$  (dasht kigizi) va  $A_{ch}$  (chim qatlam) gorizontlari shakllanishi mumkin. Haydaladigan qora tuproqlarda A gorizonti Ahay (haydalma gorizont) va A (haydalma osti) gorizontlarga ajratiladi. Haydalma qatlam odatda buzilgan strukturaga ega. Haydalma osti qatlamda qo'riq qora tuproqlar tuzilishi saqlanib qoladi;

**AB – gumusli o'tuvchi gorizont.** Bir xildagi gumusli to'q-sur tus susayadi. A+AB gorizontlar gumusli profil qalinligini belgilaydi. U keng miqyosda 40 sm dan 150 sm gacha o'zgaradi. Gorizont yaxshi ifodalangan uvoqli strukturaga ega;

**B (BC) – o'tuvchi gorizont.** Tusi bo'yicha bir xil emas, ammo qo'ng'ir tus ustun. Gumus oqmalari, gumusli dog'lar uchraydi. Tusining turli xilligi yer kovlaydigan janivorlar tomonidan jadal kovlanganligi, chuvalchang inlari va krot uyalarining mavjudligi, shuningdek karbonatlar oqish tusli tomirlari va miseliyalarining ko'pligi tufayli vujudga keladi;

**$B_{Ca}$  ( $C_{Ca}$ ) – desaktiv-karbonatli illyuvial gorizont.** Oq ko'zanak, turnachalar va x.z. turdagi ohakning konkresiyali yangi yaralmalari ko'p uchraydi. To'plangan  $\text{CaCO}_3$  ning umumiy miqdori 10-14% ga yetadi. Pastga tomon ohak miqdori kamayadi. Qora tuproqlar profilining pastki chegarasi ona jinslar uchun xarakterli bo'lgan  $\text{CaCO}_3$  ning barqaror miqdori bilan aniqlanadi;

**$B_{Ca,Na}$  – gips va oson eriydigan tuzlar illyuvial gorizonti.** U faqat janubiy va oddiy qora tuproqlarda uchraydi. Atmosfera yog'inlari bilan yaxshi yuvilgan podzollashgan, ishqorsizlangan va tipik qora tuproqlarda ushbu gorizont uchramaydi;

***C – tuproq paydo qiluvchi jins.***

Shunday qilib, tuproq paydo qiluvchi tip sifatida qora tuproq umumiy qalinligi  $A+AB+B+B_{Ca}+C_{Ca}$  yoki  $A+AB+B+B_{Ca}$  gorizontlari bilan belgilanadi. U ona jinslargacha cho'zilib boradi va turli tipchalarda 150 sm dan 450 sm gachani tashkil etadi. Dunyoda eng qalin qora tuproqlar Krasnodar atrofida kuzatiladi. Bular ishqorsizlangan va tipik tipchalardir. Butun profilning umumiy qalinligidan tashqari, yana alohida gumusli gorizontlar  $A+AB$  larning qalinligi ham belgilanadi, qaysiki uning pastki chegarasi 1,0% ga yaqin gumus miqdoriga to'g'ri keladi. Amalda qora tuproqlar qalinligi deganda gumusli gorizontlar qalinligi tasavvur etiladi.

Qora tuproqlar klassifikasiyalanishida kam qalinlikdagi, o'rtacha qalinlikdagi, qalin va juda qalin turlarga bo'linishi aynan  $A+AB$  gorizontlar qalinligiga asosan qabul qilingan.

Qora tuproqlarning hosil bo'lishidagi zonal va fasial xususiyatlariga ko'ra tuproqlar asosiy belgilarining ifodalanish darajasi ham qonuniy ravishda o'zgaradi. Qora tuproqlar o'zlashtirilib, foydalanilganda qator o'zgarishlar ro'y beradi. Jumladan, haydalma qatlamning strukturasi ancha buziladi, gumus va azot qisman kamayadi. Qishloq xo'jaligida yerlardan foydalanishning birinchi yillarida bu oziq moddalar kamayishining miqdori ayniqsa ko'proq bo'ladi, keyinchalik gumus miqdori, nisbatan barqarorlashadi.

Mahalliy, organik o'g'itlardan muntazam va samarali foydalanish gumus miqdori kamayishining oldini olish imkonini beradi.

***Qora tuproqlar tasnifi.***

Dasht qora tuproqlari bioiqlim xususiyatlariga ko'ra to'rtta fasiyaga bo'linadi, qaysiki ulardan dehqonchilikda foydalanishda o'ziga xos ekologik xususiyatlar mavjud. (55 - jadval).

Janubiy Yevropa fasiyasi qora tuproqlari juda iliq, faqat ustki gorizontida qisqa muddatli va davriy muzlaydigan tuproqlar sifatida xarakterlanadi. Qoratuproq profilining katta qismi qish davrida ham faol holatda bo'ladi. Bu ularni Rossiyaning boshqa tuproqlaridan ajratib turadi.

Janubiy Yevropa qora tuproqlarining eng asosiy fasial genetik belgisi ichki tuproq gillanishi hisoblanadi. Tuproq paydo bo'lish jarayonida tuproq massasi, birlamchi ona jinsga nisbatan, ancha loyli bo'ladi.

Qora tuproqlar fasialligi ular karbonatli profilining bir xilda emasligi bilan namoyon bo'ladi. Janubiy Yevropa fasiyasi qora tuproqlari karbonatliligining yuqoriligi bilan ajralib turadi. Ohak gumusli

gorizontidanoq uchrayboshlaydi. Gumusli profili miselyar karbonatli, A+AB gorizontidagi karbonatlar miqdori ushbu fasiya qora tuproqlarni klassifikasiyalashda aniq tipcha diagnostik belgisi hisoblanadi.

55- jadval

Dehqonchilikda foydalanishda qoratuproqlar bioiqlim fasiyalarining ekologik xususiyatlari bo'yicha bahosi

| Fasiya          | Dehqonchilikda foydalanishning asosiy yo'nalishlari                                                                                                                                   |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Janubiy Yevropa | Kuzgi va bahori g'alla ekinlar, kungaboqar, qand lavlagi, mevali daraxtlar ekish uchun qulay sharoit. Sanoat asosida yopiq uzum yetishtirish mumkin.                                  |
| Sharqiy Yevropa | Kuzgi va bahori g'alla, qand lavlagi ekinlari va bog'lar uchun qulay sharoit. Makkajo'xori va kungaboqar uchun optimalligi kamroq. Sanoat asosida uzum yetishtirish mustasno etiladi. |
| G'arbiy Sibir   | Kuzgi g'alla, makkajo'xori, kungaboqar ekilmaydi. Kartoshka va bahori g'allalar uchun optimal sharoit. Bog'lar uchun sharoit noqulay.                                                 |
| Sharqiy Sibir   | Bahori g'alla, kartoshka ekish mumkin. Bog'lar mustasno etiladi.                                                                                                                      |

Kavkaz oldi tuproqlari ekologik xususiyatlari va potensial unumdorligi bo'yicha jahonda qonuniy birinchi hisoblanadi va shimoliy Amerika preriyalari qoramtir tuproq (brunizem) lardan ustun turadi.

Rossiya Yevropa qismi markaziy viloyatlarida Volga bo'yi, Ukraina va Shimoliy Kavkazda tarqalgan Sharqiy –Yevropa fasiyasi qora tuproqlari, iliq muzlaydiganlarga kiritiladi. Qishki davrda ular muzloq holatga o'tadi. Asosiy fasial belgilari shundaki, ular Janubiy – Yevropa fasiyasi tuproqlariga nisbatan qalinligi kam va chirindisi ko'proq; odatda, karbonatlarning migrasion – miselyarli yangi yaralmalari bo'lmaydi, oq ko'zanak gorizonti esa aniq va keskin ifodalangan, profilining gillanishi kuzatilmaydi, bu biologik faollikning pastligi, iqlimning ko'proq sovuqligi va qishda muzlash davrining kattaligi bilan bog'liq.

Sibir fasiyalari qora tuproqlarining o'ziga xos xususiyatlari eng avvalo iqlimning termik xususiyatlari bilan belgilanadi. Qattiq qish, chuqur muzlash va kechroq erish, ko'pincha 2-3 m chuqurlikda ko'p vaqt saqlanadigan muzlagan qatlam, vegetasiya davrining qisqaligi faol biologik jarayonlarning nisbatan qisqa vaqtda va uncha qalin bo'lmagan tuproq qatlamida sodir bo'lishiga olib keladi.

Vegetasiya davrining qisqaligiga qaramasdan, o'simlik qoldiqlari to'liq parchalanadi, chunki ancha yuqori harorat va eng ko'p namlanish davrlarining to'g'ri kelishi mikrobiologik faoliyatning eng faol bo'lishiga

sabab bo'ladi. Qishdagi past harorat gumusning konservasiyalanishiga qulaylik yaratadi va uncha qalin bo'lmagan chirindili gorizontda uning ko'p to'planishiga (8-12%) olib keladi. Gumus tarkibi gumat-kalsiyli, ko'pincha erimaydigan qoldiqning yuqori bo'lishi kuzatiladi.

Ko'proq arid shaklliligidan tashqari ushbu fasiya qora tuproqlarning boshqa xususiyati – bu yerda uzoq mavsumiy muzloq qatlamning mavjudligi tufayli profilining pastki qismida vaqtincha yuqori namlik bilan bog'liq bo'lgan, chuqur gleylanishning mavjudligidir. Sibir fasiyalari qora tuproqlarida gips qatlami va suvda oson eriydigan tuzlar, odatda, bo'lmaydi.

Har bir fasiya miqyosida qora tuproq tipi qo'yidagi tipchalarga bo'linadi: podzollashgan, ishqorsizlangan, tipik, oddiy va janubiy, ammo uzoq vaqt muzlaydigan sharqiy – sibir qora tuproqlarida podzollashgan va tipik tipchalari kuzatilmaydi. (56 jadval), (41- rasm).

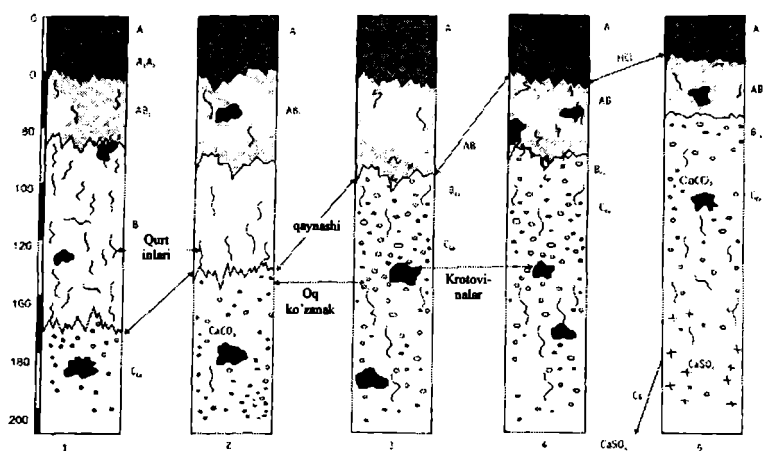
56 - jadval

Qora tuproqlar klassifikasiyasi

| Tipcha                      | Avlodlar                                           | Tipcha              | Avlodlar                                       |
|-----------------------------|----------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------|
| Podzollashgan qora tuproq   | Oddiy kuchsiz, tabaqalashgan qora tuproq           | Tipik qora tuproq   | Karbonatli, sho'rtobsimon qora tuproq          |
|                             |                                                    | Oddiy qora tuproq   | Solodlashgan, chuqur - gleylashgan qora tuproq |
| Ishqorsizlangan qora tuproq | Chuqurda qaynaydigan va karbonatsiz qora tuproqlar | Janubiy qora tuproq | Zichlangan, to'liq rivojlanmagan qora tuproq   |

Barcha qora tuproqlar qator belgilari asosida turlarga ajratiladi: jumladan, gumusli gorizont (A+B) ning qalinligiga ko'ra: gumusli qatlami juda qalin ( $> 120$  sm), qalin ( $120 - 80$  sm), o'rtacha qalinlikdagi ( $80 - 40$  sm), kam qalinlikdagi ( $40 - 25$ ) va juda kam qalinlikdagi (yupqa) ( $< 25$  cm); qora tuproqlarga: gumus miqdoriga qarab: ko'p gumusli ( $> 9$ ); o'rtacha gumusli ( $9 - 6$ ), oz gumusli ( $6 - 4$ ) va juda oz gumusli ( $4$  foizdan kam) qora tuproqlarga ajratiladi. Bundan tashqari qora tuproqlar qo'shimcha jarayonlarning ifodalanishi darajasiga ko'ra (kam, o'rtacha, kuchli ishqorsizlangan, kam, o'rtacha, kuchli sho'rtoblangan kabi) ham turlarga bo'linadi.

Qora tuproqlar tipchalarining geografik tarqalishida muayyan qonuniyat kuzatiladi. Shuning uchun qora tuproqlar zonasi shimoldan janubga qarab: podzollashgan va ishqorsizlangan qora tuproqlar, tipik qora tuproqlar, oddiy qora tuproqlar va janubiy qora tuproqlar kabi zonachalarga ajratiladi.



41 – rasm. Sharqiyevropa fasiyasi qora tuproqlarining tuzilishi:

1 – podzollashgan; 2 – ishqorsizlangan; 3 – tipik; 4 – oddiy; 5- janubiy

**Podzollashgan qora tuproqlar.** Bu tipchada qora tuproqlarning morfologik belgilaridagi eng muhim farq ular gumusli gorizontida podzollanish jarayonining qoldiq alomatlarini ifodalovchi kremnezyomning kukunsimon, oqish sochilmalarining bo'lishidir. Tuproq profilining gumusli A gorizonti sur bo'zg'ish, kamdan - kam to'q tusli sur kulrang. B - gorizonti ancha och sur tusli bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Karbonatlar gumusli gorizontdan ancha pastda (odatda 1,3 - 1,5 m dan chuqurda) bo'ladi. Shuning uchun podzollashgan qora tuproqlarning gumusli qatlami ostida karbonatlardan yuvilgan qo'ng'ir yoki qizg'ish-qo'ng'ir rangli yong'oqsimon yoki prizmatik stukturali illyuvial gorizont joylashgan. Bu gorizont asta-sekin karbonatli yangi yaralmalar to'plangan qatlamga o'tadi. Podzollashgan qora tuproqlar: oddiy, kuchsiz differensiyalashgan, zichlashgan (quyma) va karbonatsiz qora tuproqlar kabi avlodlarga bo'linadi.

**Ishqorsizlangan qora tuproqlar.** Bu tuproqlarning podzollashgan qora tuproqlardan farqi, uning gumusli gorizontida kremnezyomning kukunsimon sochilmalari bo'lmashligidir. A - gorizonti to'q tusli sur yoki qoramtir rangli bo'lib, g'ovak qovushmali donador- uvoqli strukturaga ega. Qalinligi 30-40 dan 40-50sm gacha va undan pastda 70-80 sm qalinlikdagi B gorizonti joylashgan.

Ishqorsizlangan qora tuproqlarning B<sub>1</sub> gorizont ostida karbonatlardan yuvilgan (ishqorsizlangan) B<sub>2</sub> gorizontining bo'lishi xarakterli. Bu gorizont yaxshi ifodalangan qo'ng'ir tusli, gumusli oqmalari va primazkalarining

yaxshi ifodalanishi, yong'oqsimon-prizmatik yoki prizmatik strukturasi bilan ajralib turadi. Bundan pastda BC yoki C gorizonti aniq ifodalanib, ohakli-mog'orli karbonatlarning to'planishiga qarab, uni oson ajratish mumkin. Oddiy, kuchsiz differensiyalashgan, karbonatsiz, chuqur gleyli, zich (quyma), ishqorsizlangan qora tuproqlar kabi avlodlarga bo'linadi.

**Tipik qora tuproqlar.** Odatda chuqur gumusli (90-120 sm va undan ortiq) profilga ega va gumusli gorizontida karbonatlar misellasi yoki ohak naychalari holidagi yangi yaralmalarning bo'lishi bilan xarakterlanadi. Karbonatlar ko'pincha 60-70sm chuqurlikda joylashadi. Morfologik jihatdan batafsilroq xarakterlash maqsadida gumusli A gorizonti o'zining rangiga ko'ra 2 gorizontga:  $AB_1$  va  $B_1$  ga ajratiladi.

$AB_1$  gorizonti to'q sur tusli, uning pastki qismi kuchsiz qo'ng'ir bo'lib, tovlanadi.  $B_1$  - yaxshi ifodalangan qo'ng'ir tusli gorizont hisoblanadi.  $AB_1$  gorizontining pastida yoki ko'pincha  $B_1$  gorizontida karbonatli yaralmalar yaxshi ko'rinib turadi.  $B_2$  (BC) gorizontida va undan ostki jinslarda misella shaklidagi karbonatlar, ohakli naychalar yoki "turnachalar" shaklidagi yangi yaralmalar uchraydi.

Tipik qora tuproqlar: oddiy, karbonatsiz, chuqurdan qaynovchi karbonatli va solodlashgan singari avlodlarga ajratiladi.

**Dasht zonasining qora tuproqlari.** Dasht zonasida oddiy va janubiy qora tuproqlar tarqalgan. Bu zona qora tproqlari sho'rtoblar kompleksi bilan 99 mln gektarni tashkil etadi.

**Oddiy qora tuproqlar A-** gorizonti 30-40 sm bo'lib, to'q tusli - sur yoki qora rangli, yaxshi ifodalangan donador va uvoqli - donador strukturali. Bu gorizont asta - sekin, qo'ng'ir tusli yoki to'q sur tusli va uvoqli, uvoqli - prizmatik strukturaga ega bo'lgan,  $B_1$  - gorizontiga o'tadi. Oddiy qora tuproqlarda gumusli qatlam qalinligi, ko'pincha 65-80 sm ni tashkil etadi.

$B_1$  gorizontidan pastda gumusli oqmalar bo'lgan  $B_2$  gorizonti joylashgan bo'lib, aksariyat holda bu illyuvial - karbonatli gorizontga to'g'ri keladi yoki osongina  $B_k$  - karbonatli gorizontga o'tadi.

Karbonatlar oq ko'zanaklar shaklida bo'lib, shu xususiyati bilan boshqa tipchalardan farq qiladi.

Oddiy qora tuproqlar: oddiy, karbonatli, sho'rtobsimon, chuqurdan (karbonatlar ta'sirida) qaynovchi, yaxshi differensiyalashgan (tabaqalashgan) va solodlashgan qora tuproqlar singari avlodlarga bo'linadi.

**Janubiy qora tuproqlar.** Dasht zonasining janubiy qismini egallaydi hamda bevosita to'q tusli kashtan tuproqlari bilan chegaralangan.

A gorizonti 25 -40 sm qalinlikda bo'lib, to'q sur yoki to'q tusli qo'ng'ir (ko'pincha jigarrang tovlanadi) , uvoqli strukturaga ega.



B<sub>1</sub> gorizonti yaxshi ifodalangan jigarrang qo'ng'ir tusli va uvoqli prizmatik strukturalidir. Gumusli qatlam (A + B<sub>1</sub>) ning umumiy qalinligi 45-60 sm ni tashkil qiladi.

Illyuvial karbonatli gorizontida, ko'pincha karbonatlardan iborat oq ko'zanaklar yaxshi ifodalangan. Kislotaga ta'sirida qaynash chizig'i B<sub>1</sub> gorizontdan pastda yoki gumusli gorizont chegarasida joylashgan.

Janubiy qora tuproqlarning 1,5 2m chuqurligida mayda kristallar (odatda nozik tuproq bo'shliqlarini to'ldirib turadi) shaklidagi gips saqlangan. Bu chuqurlikda ba'zan suvda oson eriydigan tuzlar ham to'plangan. Janubiy qora tuproqlar: oddiy, sho'rtobsimon, karbonatli, chuqurdan qaynovchi, kam differensiasiyalashgan (tabaqalashgan) va solodlashgan qora tuproqlar kabi avlodlarga ajratiladi.

Karbonatli, sho'rtobsimon va sho'rxoksimon tuproqlar oddiy qora tuproqlarga nisbatan, bu yerda ko'proq tarqalgan.

#### **Qora tuproqlarning tarkibi va xossalari.**

Qora tuproqlarning umumiy xususiyati – granulometrik va minerologik tarkibi ona jinslar tarkibiga o'xshashligi. Granulometrik tarkibi amalda tuproq paydo bo'lish jarayonida o'zgarmaydi. (57 jadval). Sharqiy - Yevropa fasiyasi podzollashgan va ishqorsizlangan va janubiy -Yevropa fasiyasining podzollashgan qora tuproqlari bundan mustasno, ushbu tipchalar profilida loyqa fraksiyaning elyuvial-illyuvialli kuchsiz differensiasiyasi kuzatiladi.

Granulometrik tarkibi yengil qumoq va og'ir qumoqli qora tuproqlar katta maydonlarni egallaydi, qaysiki ulardagi fizik loyning (0,01 mm dan kichik zarrachalar) miqdori 50-60% atrofida o'zgarib turadi. Bular og'ir tuproqlar kategoriyasiga kiritiladi. Ular faqat yuqori donador, uvoqli – donador va uvoqli strukturali bo'lganda o'simliklar uchun optimal xossaga ega bo'ladi. Strukturasi buzilgan haydalma gorizontlar uchun yirik kesaklilik xarakterli hisoblanadi. Mashinalar ta'sirida qora tuproqlar chuqur qatlamlari juda zichlashib ketadi.

Qora tuproqlar lessimon soz va qumoqli ona jinslarining lessimon xossalari o'zida aks ettiradi. Qora tuproqlar minerologik tarkibida birlamchi minerallar ko'pchilikni tashkil etadi. Aksariyat, qora tuproqlarda montmorillonit va gidrosilyudalar gruppasiga mansub ikkilamchi minerallar uchraydi. Loyqa fraksiyada kaolinitli guruh minerallari ko'p bo'lgan qora tuproqlar ham uchraydi.

Shuningdek ikkilamchi minerallardan kristall shakldagi oksidlar- getit, gibbsit, amorf holdagi qator moddalar va kam miqdorda yuqori dispersli kvarts ham tarqalgan. Yuqori dispersli minerallar tuproq profilida bir tekisda taqsimlangan. Qora tuproqlar minerologik tarkibidagi minerallarning farqlanishi jinslar xususiyati va birlamchi minerallar nurash sharoitlariga bog'liq.

Ishqorsizlangan va podzollashgan tipchalaridan boshqa barcha tipchalarida genetik gorizontlar bo'yicha  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  lar tekis tarqalgan. (57 jadval).

Kalsiy va magniy karbonatlarining elyuvial-illyuvialli xarakterda taqsimlanishi qora tuproqlar suv va termik rejimi xususiyatlariga va tuproq havosi va tuproq eritmasidagi uglekislota dinamikasiga bog'liq. Bahorda, pastga yo'nalgan namning eng ko'p bo'lgan davrida, karbonatlarning yuvilishi sodir bo'ladi. Ammo, karbonat kalsiy juda kuchsiz eruvchanligi va tuproq havosi va tuproq eritmasida ko'mir kislotasi konsentrasiyasining pastligi, shuningdek bu vaqtda tuproqda biologik jarayonlar faolligi hali juda sustligi tufayli, oson eriydigan tuzlarda kuzatiladigan, maksimal namlanish chuqurligigacha yetib bormaydi, va yuqorida ushlanib qolinadi. Keyinchalik haroratning ko'tarilishi ildizlar nafas olishini kuchaytiradi va mikroorganizmlar faoliyatini aktivlashtiradi; bu esa tuproq eritmasida uglekislota konsentrasiyasini oshishiga va bikarbonatlarning ko'p hosil bo'lishiga olib keladi, so'ngra balandga ko'tarilayotgan namlik bilan profil yuqorisiga harakat eta boshlaydi. Suvning parlanishga sarflanishi karbonatlarning cho'kmaga tushishi va illyuvial-desuktiv gorizontning hosil bo'lishiga olib keladi.

Sharqiy Yevropa fasiyasining podzollashgan va ishqorsizlangan qora tuproqlari profilida migrasiyalanadigan shaklda ajralib chiqadigan karbonatlar, yupqa qatlam, trubkasimon bog'lamalar, tomirlar va x.z. lar tarzidagi yangi yaralmalarning absolyut ko'p bo'lishi xarakterlidir. Karbonatlarning barqaror shakllari turnachalar tarzida bo'lib, migrasion ajralmalar zonasining ostida joylashadi.

Oddiy va janubiy qora tuproqlarda karbonatlar asosan g'ovak zichlangan hosila – oq ko'zanak shaklida segregasiyalangan. Migrasion shakllari kam uchraydi, va ular ajralib chiqadigan zona barqaror shakllari zonasining ustida ham, shuningdek uning ostida ham joylashadi. Oddiy qora tuproqlarda karbonatlar yangi yaralmasining shakllari ko'proq turli-tumandir. Ularda tipik va ishqorsizlanganlarida ham va shuningdek janubiy qora tuproqlarda ham kuzatiladigan ko'pchilik shakllari uchraydi, garchi ifodalanish darajasi kamroq bo'lsa ham.

Sibir fasiyasi qora tuproqlarida karbonatli gorizont barcha joyda yangi yaralmaning miseliyali shakllarida ifodalangan. Shimilgan va unsimon dog'lar, ba'zan-oq ko'zanak shakllari xarakterlidir.

Tuproqlardagi karbonatlarni o'rganishda har doim  $\text{CaCO}_3$  miqdoriga asoslanadi. Haqiqatan ham janubiy – Yevropa fasiyasi qora tuproqlari karbonatli profilini 10 m chuqurlikkacha o'rganish erkin karbonatlar tarqalishi taxminan quyidagicha ekanligini ya'ni:  $\text{CaCO}_3$  – 80% va  $\text{MgCO}_3$  –

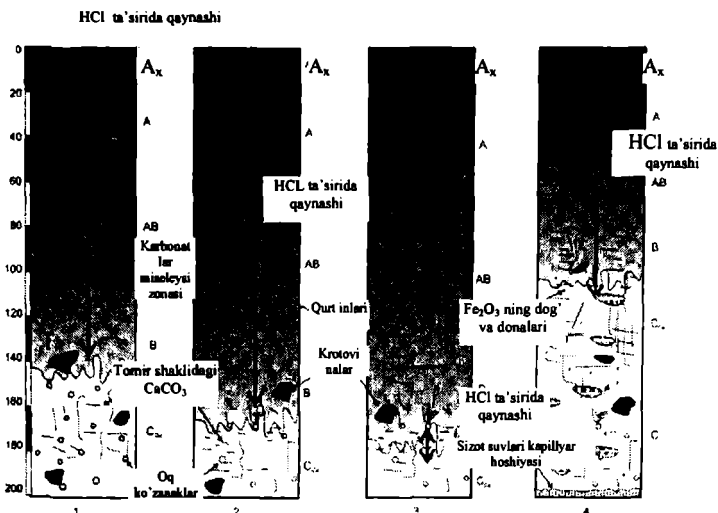
20% ni tashkil etishini ko'rsatdi. (42-rasm). Bu qora tuproqlarda almashinuvchi  $\text{Ca}^{2+}$  va  $\text{Mg}^{2+}$  larning taqsimlanishi bilan korrelyasiyalanadi.

Qora tuproqlar profilida karbonatlar miqdori ularning fasial, genetik, tipcha va turlari bo'yicha farqlanishini ifodalaydi. Masalan janubiy-yevropa fasiyasi qora tuproqlari karbonatlarning qora tuproqlar profilida migrasiyasining fasial xarakteri bilan ajralib turadi, qaysiki bu gumusli gorizont pastida karbonatli gorizontning va migrasion tipdagi (tomirlar, miseliya, turli tola) karbonatli yangi yaralma ajratmalari hosil bulishiga olib keladi.

Yumshoq qish, tuproqning qishda kuchsiz muzlashi, chuqur namlanishi, iliq davrning uzoqligi, namning pastga va yuqoriga harakatlanishining almashib turishi profil bo'yicha karbonatlar migrasiyasi amplitudasining ancha kengligini va miseliya shakldagi yangi yaralmalar paydo bo'lishini belgilaydi, qaysiki bu quriyotgan tuproq kesmasida yaqqol kuzatiladi. Qaynash chizig'idan 20-30 sm pastda va oq ko'zanak ajratmalarining boshlanishigacha, karbonatli miseliyalar aniq ko'rinib turadi. Karbonatlarning miseliyali ajratmasi qora tuproqlar karbonatli va tipik tipchalari uchun ko'proq xarakterli.

Karbonatlar miqdorining genetik o'ziga xosligi qora tuproqlar karbonatli profili ko'rinishida tipik namoyon bo'ladi: ustki gorizontlarda  $\text{CaCO}_3$  ning bo'lmasligi yoki ozligi, karbonatlar miqdorining karbonatli konkresiyalarning illyuvial-desukktiv gorizontigacha asta-sekin ko'payib borishi va so'ngra ona jinsda ular miqdorining kamayishi. Odatda karbonatli profil quyidagi  $\text{CaCO}_3$  miqdori bilan aniqlanadi: 10% HCl ta'sirida qaynashning boshlanishi – 0,3%, kuchsiz qaynash – 0,3-2,0%, kuchli qaynash va karbonatlarning asta-sekin ortib borishi – 2,0-8,0 (10,0)%, ohak to'plangan illyuvial-desukktivli gorizont – 8,0 (10,0) – 10,0 (12,0)%, ona jinsda (lessimon soz va qumoqlarda) karbonatlar miqdorining 8,0-10,0% gacha kamayishi.

Bu qora tuproqlar taksonomik turining farqidagi xususiyatlari. Qora tuproqlar tipchalarida erkin karbonatlar miqdoridagi farq aniq ifodalanadi. Ushbu karbonatlar profilining birxil emasligi, karbonatlar paydo bo'lish chuqurligi boshlanishining va shuningdek tuproqning ikki metrli qalinligidagi  $\text{CaCO}_3$  yalpi miqdorining turlicha ekanligi bilan aniqlanadi. Hisoblar ko'rsatishicha, 1  $\text{m}^2$  maydondagi  $\text{CaCO}_3$  miqdori 0 – 200 sm qalinlikda karbonatli larda – 260 kg, tipiklarda – 130 kg, ishqorsizlanganlarda – 70 kg. Har geklardagi karbonatlar miqdori ming tonnalarida hisoblanadi, karbonatli qora tuproqlarda maksimumga yetadi.



42 - rasm. Janubiyevropa fasiyasi qora tuproqlarining tuzilishi: 1 – oddiy (karbonatli) qora tuproq; 2- tipik qora tuproq; 3 – ishqorsizlangan qora tuproq; 4 – o'tloq – qora tuproq.

**Qora tuproqlar gumusli profili.** Qora tuproqlarning eng muhim xossalari, ularning eng asosiy belgisi – alohida biokimyoviy tarkibga ega bo'lgan gumusga boyligi.

Qora tuproqlar gumusli profili, optimal namlikda o'sadigan, dasht va o'tloq – dasht o'simliklari mahsuli hisoblanadi. Qora tuproqlar qalin gumusli gorizontining hosil bo'lishida, nafaqat ildiz qoldiqlari, yana vegetasiya davridagi kleylaydigan organik moddalar va mineral elementlarni saqlaydigan dasht o'tlarining ildiz ajratmalari birlamchi material bo'lib xizmat qiladi.

Kimyoviy jihatdan qora tuproqlarni ancha mukammal tuproq organomineral yangi yaralmasi deb hisoblash mumkin. Qora tuproqlar gumusi tarkibida, kalsiy bilan birikkan qora gumin kislotalari (GK) absolyut ko'pchilikni tashkil etadi.

Turli tuproq tiplaridagi GK orasida ular Ca maksimal saqlashi, optik zichligini eng yuqoriligi, va shu bilan birga suvda maksimal eruvchanligi bilan ajralib turadi. Qora tuproqlar gumusli gorizontining shakllanishida fulvokislotalar (FK), GK bilan kompleksda bog'langan bo'lib, qariyb mustaqil rolga ega emas.

Tipchalar bo'yicha gumus tarkibidagi farqlanish tendensiyasi quyidagilardan iborat: gumin kislotalarining eng yuqori miqdori tipik qora tuproqlarda kuzatiladi, qora tuproqlarning podzollashgan va janubiy tipchalarida esa fulvokislotalar fraksiyasi miqdori ko'payadi.

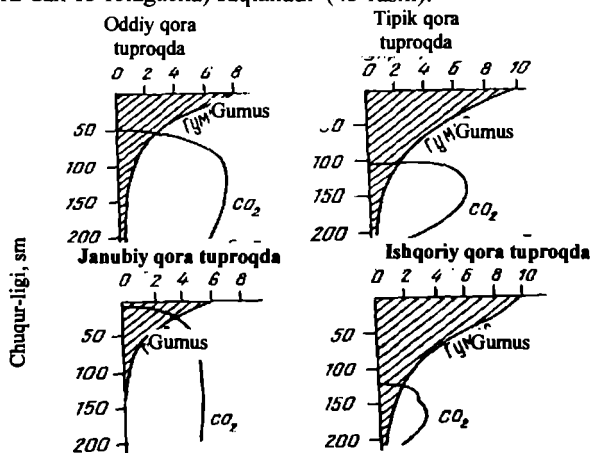
Gumus tarkibida gidrolizlanmaydigan qoldiq yoki gumin ishtirokining ancha yuqori ekanligini, organik moddalar umumiy miqdorining 50% ni tashkil etishini ham ta'kidlash lozim.

Gumus to'planishi xarakterini profilning tashqi ko'rinishi belgilaydi. Qoramtir tusining jadalligi janubiy qora tuproqlardan ishqorsizlanganlarga tomon, kam gumusidan qalin qavatli («semiz») larga tomon ortib boradi.

**Kimyoviy tarkibi.** Qora tuproqlar uchun uning gumusga boyligi, gumusli gorizontda o'simliklar uchun zarur oziq elementlar (N.P.K, mikroelementlar)ning ko'p saqlanishi, tuproq profili bo'yicha mineral qismi umumiy, kimyoviy tarkibining nisbatan ancha bir xilligini, karbonatlarning illyuvial gorizontda to'planishi va shuningdek suvda oson eruvchan tuzlardan yuvilganligi kabi xususiyatlar xarakterli.

Gumus tuproq profili bo'ylab, asta-sekin kamayib boradi (bu o'simliklar ildizining tarqalishi bilan bog'liq) (57-jadval). Qora tuproqlarning gumusi tarkibida fulvokislotaga nisbatan gumin kislotasining ko'p bo'lishi xarakterli (Ctk- Cfk 1,5-2).

Gumus miqdori tuproq paydo qiluvchi tabiiy sharoitlarga va tuproqlarning mexanik tarkibiga bog'liq. Jumladan, soz va og'ir soz mexanik tarkibli tipik, oddiy va ishqorsizlangan qora tuproqlarda gumus ancha ko'p (3-12 dan 15 foizgacha) saqlanadi (43-rasm).



43 - rasm

57- jadval.

Qora tuproqlar tarkibi va fizik – kimyoviy xossalari  
Sharqiy – Yevropa fasiyasi (V.F. Valkov va boshqalar, 2004)

| Tuproq gorizontalari                         | Chuqur-<br>ligi,<br>sm | Miqdori. %                   |                       |                  |                               |     |     |                   |             | Singdirilgan<br>asoslar,<br>mg ekv/<br>/100 g |      | Asoslar<br>bilan<br>tuyingan-<br>ligi, % | pH  |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------|-------------------------------|-----|-----|-------------------|-------------|-----------------------------------------------|------|------------------------------------------|-----|
|                                              |                        | Fizik<br>loy.<br><0.01<br>mm | Loyqa<br><0.001<br>mm | SiO <sub>2</sub> | R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO | MgO | CaCO <sub>3</sub> | Gumus,<br>% | Ca                                            | Mg   |                                          |     |
| 1                                            | 2                      | 3                            | 4                     | 5                | 6                             | 7   | 8   | 9                 | 10          | 11                                            | 12   | 13                                       | 14  |
| Oddiy qora tuproq, Lipesk viloyati           |                        |                              |                       |                  |                               |     |     |                   |             |                                               |      |                                          |     |
| A <sub>h</sub>                               | 0-20                   | 58,7                         | 32,3                  | 75,1             | 17,3                          | 2,1 | 1,8 | -                 | 5,8         | 22,8                                          | 4,4  | 80                                       | 5,8 |
| A <sub>1</sub> A <sub>2</sub>                | 40-50                  | 57,4                         | 33,5                  | 74,5             | 17,2                          | 2,2 | 1,6 | -                 | 5,3         | 21,6                                          | 3,2  | 80                                       | 6,1 |
| A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>                | 60-70                  | 63,4                         | 41,0                  | 73,7             | 19,7                          | 1,9 | 1,4 | -                 | 2,3         | 20,2                                          | 3,2  | 82                                       | 6,4 |
| B <sub>1</sub>                               | 80-90                  | 65,9                         | 41,5                  | 72,8             | 19,1                          | 1,7 | 1,9 | -                 | 1,9         | 20,0                                          | 2,8  | 87                                       | 6,0 |
| C                                            | 190-200                | 53,7                         | 34,8                  | 86,3             | 14,2                          | 1,8 | 1,6 | 0,4               | 0,3         | 18,0                                          | 1,7  | 100                                      | 7,5 |
| Ishqorsizlangan qora tuproq, Lipesk viloyati |                        |                              |                       |                  |                               |     |     |                   |             |                                               |      |                                          |     |
| A <sub>h</sub>                               | 0-20                   | 60,6                         | 29,4                  | 73,9             | 16,7                          | 2,2 | 1,6 | -                 | 6,4         | 28,9                                          | 7,6  | 80                                       | 6,7 |
| A <sub>1</sub>                               | 20-30                  | 60,8                         | 30,6                  | 73,7             | 17,0                          | 2,0 | 1,3 | -                 | 4,9         | 28,1                                          | 6,1  | 80                                       | 6,8 |
| AB <sub>1</sub>                              | 60-70                  | 64,6                         | 33,8                  | 72,2             | 17,3                          | 2,3 | 1,0 | -                 | 2,8         | 26,2                                          | 5,2  | 82                                       | 6,4 |
| AB <sub>1</sub>                              | 80-90                  | 69,6                         | 34,4                  | 72,6             | 18,2                          | 1,9 | 1,7 | -                 | 1,8         | 25,4                                          | 4,3  | 84                                       | 6,5 |
| B                                            | 100-120                | 65,4                         | 33,9                  | 72,2             | 17,9                          | 2,0 | 1,5 | -                 | 0,9         | 17,3                                          | 4,1  | 88                                       | 6,8 |
| C                                            | 190-200                | 61,0                         | 32,0                  | 76,0             | 19,3                          | 1,9 | 1,4 | 0,6               | 0,5         | 16,3                                          | 4,0  | 100                                      | 7,4 |
| Tipik qora tuproq, Tambov viloyati           |                        |                              |                       |                  |                               |     |     |                   |             |                                               |      |                                          |     |
| A                                            | 0-10                   | 52,3                         | 26,0                  | 60,4             | 20,3                          | 2,5 | 1,6 | -                 | 9,6         | 49,5                                          | 5,4  | 92                                       | 6,8 |
| A                                            | 40-50                  | 55,4                         | 28,9                  | 68,8             | 19,5                          | 2,4 | 1,8 | -                 | 7,5         | 49,0                                          | 5,1  | 94                                       | 7,0 |
| AA                                           | 60-70                  | 58,1                         | 28,0                  | 68,4             | 19,5                          | 2,7 | 1,6 | -                 | 5,7         | 44,8                                          | 5,7  | 99                                       | 7,4 |
| AB                                           | 80-90                  | 51,0                         | 28,2                  | 68,1             | 19,8                          | 2,6 | 1,7 | 0,6               | 4,2         | 35,2                                          | 6,1  | 100                                      | 8,3 |
| BC                                           | 100-110                | 59,3                         | 28,4                  | 68,1             | 18,3                          | 2,3 | 1,6 | 4,7               | 2,3         | 24,0                                          | 10,2 | 100                                      | 8,3 |
| C <sub>K</sub>                               | 120-130                | 56,4                         | 28,0                  | 68,5             | 18,8                          | 2,4 | 1,9 | 10,3              | 1,0         | 16,4                                          | 13,1 | 100                                      | 8,5 |
| Oddiy qora tuproq, Voronej viloyati          |                        |                              |                       |                  |                               |     |     |                   |             |                                               |      |                                          |     |
| A                                            | 0-10                   | 65,5                         | 29,1                  | 70,2             | 19,5                          | 2,5 | 1,7 | -                 | 7,0         | 34,2                                          | 3,5  | 97                                       | 7,0 |
| AB                                           | 40-50                  | 63,3                         | 33,2                  | 69,9             | 20,3                          | 2,8 | 1,8 | -                 | 6,2         | 35,5                                          | 3,8  | 99                                       | 7,3 |
| AB                                           | 60-70                  | 62,7                         | 32,8                  | 70,3             | 20,7                          | 2,9 | 2,9 | 5,4               | 5,8         | 33,1                                          | 3,9  | 100                                      | 7,8 |
| BC                                           | 80-90                  | 67,3                         | 38,3                  | 70,4             | 20,1                          | 2,9 | 2,1 | 6,8               | 2,9         | 27,4                                          | 4,2  | 100                                      | 8,2 |
| C <sub>K</sub>                               | 140-150                | 65,3                         | 39,0                  | 70,1             | 20,4                          | 2,8 | 1,9 | 10,7              | 1,1         | 23,1                                          | 4,5  | 100                                      | 8,4 |
| Janubiy qora tuproq, Rostov viloyati         |                        |                              |                       |                  |                               |     |     |                   |             |                                               |      |                                          |     |
| A <sub>h</sub>                               | 0-20                   | 62,2                         | 32,1                  | 70,8             | 20,4                          | 1,8 | 1,6 | 1,0               | 4,8         | 25,1                                          | 4,8  | 100                                      | 7,8 |
| AB                                           | 35-45                  | 60,8                         | 42,0                  | 71,1             | 19,9                          | 1,8 | 1,9 | 1,5               | 3,6         | 26,3                                          | 13,0 | 100                                      | 8,1 |
| BC                                           | 60-70                  | 67,2                         | 43,3                  | 70,0             | 20,3                          | 1,9 | 2,3 | 12,7              | 3,0         | 23,2                                          | 10,0 | 100                                      | 8,4 |
| C <sub>K</sub>                               | 190-200                | 65,0                         | 40,8                  | 73,5             | 18,8                          | 1,9 | 2,2 | 13,8              | 1,3         | 22,4                                          | 11,6 | 100                                      | 8,0 |

Gumusga qarab azot miqdori ham (0.2 0.7 foizgacha) o'zgaradi. Gumus tarkibida 5-7 foizgacha azot saqlangan bo'ladi.

Qora tuproqlar alohida tipchalarining umumiy kimyoviy tarkibi va fizik kimyoviy xossaliriga doir materiallar 57- jadvalda berilgan. Bundan

ko'rinib turibdik, kremniy kislota va yarim oksidlar tuproq profili bo'yicha deyarli tekis tarqalgan.

**Fizik - kimyoviy xossalari.** Qora tuproqlarda gumusning ko'pligi, biogen kalsiyning intensiv harakati va boshqa sabablarga ko'ra bu tuproq singdirish kompleksi yuqoriligi (30-70 mg.ekv), asoslar bilan to'yinganligi bo'lib, tuproq neytral reaksiyali va yuqori buferli ekanligi bilan xarakterlanadi. Singdirilgan kationlardan kalsiy ko'proq bo'lib, magniy singdirish hajmiga nisbatan 15-20 foizni tashkil etadi. Podzollashgan va ishqorsizlangan qora tuproqlar tarkibida singdirilgan kationlardan vodorod ham ishtirok etadi va gidrolitik kislotaligi 100 g tuproqda 5-7 mg\ekv dan ko'p.

Tuproqning reaksiyasi ko'pchilik qora tuproqlarda neytral yoki unga yaqin (suvli so'rimdagi pH=6,4-7,0).

Qora tuproqlarda o'simliklar uchun zarur bo'lgan oziq elementlar zahirasi ancha yuqori. Ammo tuproqdagi gumus miqdori va mexanik tarkibiga ko'ra oziq moddalar miqdori o'zgaradi. Tuproqning haydalma qatlamidagi azotning umumiy miqdori 1ga.da o'rtacha 8-10t bo'lib, ammo serchirindili soz tarkibli qora tuproqlarda 12-15t ni tashkil etadi. Tuproqning pastki qatlamlari bo'ylab azot va boshqa oziq moddalar miqdori kamayib boradi. Fosfor zahirasi azotga nisbatan biroz kamroq bo'lib, ammo uning miqdori ancha ko'p bo'lishi ham mumkin. Tuproqning haydalma qatlamida fosfor miqdori 4-6t ga yetadi. Fosforning asosiy qismi (60-80 foiz) organik birikmalar shaklidir. Qora tuproqlarda kaliy, magniy, kalsiy va shuningdek mikroelementlar (Cu, Zn, B, Co va boshqalar) ning umumiy zahirasi ham ancha katta. Shunga qaramasdan ekinlardan yuqori hosil olish uchun oziq elementlar zahirasi hamma vaqt ham yetarli emas. Jumladan, tuproqning haydalma qatlamida harakatchan azot va fosfor bilan kam yoki yuqori darajada ta'minlangan bo'lishi mumkin. Odatda harakatchan kaliy ko'p, ammo ba'zan mikroelementlar yetarli emas.

Madaniylashgan qora tuproqlarda o'simliklar uchun eng qulay oziq rejimi yaratilgan bo'ladi.

Qora tuproqlarning fizik va suv-fizik xossalari asosan tuproqdagi gumus miqdorining ko'pligi, chirindili gorizontining qalinligi va strukturali holatining yaxshi bo'lishi bilan bevosita bog'liq.

Strukturali qora tuproqlarning gumusli gorizontida zichlik uncha yuqori emas (1-1,22g\sm<sup>3</sup>), gumus osti qatlamida 1,4-1,45g\sm<sup>3</sup>.

Sho'rtob qora tuproqlarning B<sub>1</sub> gorizontida zichlik eng yuqori bo'ladi.

Tuproq qattiq fazasining zichligi yuqori qatlamlarida uncha ko'p emas (2,4-2,5g\sm<sup>3</sup>), tuproqning pastki gorizontlarida 2,55-2,65g\sm<sup>3</sup> dan oshadi (58-jadval).

Qora tuproqlar strukturasi yaxshi bo'lishi, uning serkovak (55-60 foiz) bo'lishini ta'minlaydi. Yerni chuqur haydash, uning yuzasini g'ovak holda bo'lishini ta'minlash yog'in suvlarini yaxshi singib ketishini ta'minlaydi. Qora tuproqlarda gumusli qatlamning qalinligi bu tuproqlar nam sig'imining yuqori bo'lishiga olib keladi.

58-jadval

Qora tuproqlarning fizik va suv - fizik xossalari  
(V. A. Fransesson va V.A. Klichnikov ma'lumoti)

| Tuproq<br>gorizonti va<br>namuna olish<br>chuqurligi, sm | Tuproq<br>zichligi,<br>g/sm <sup>3</sup> | Qattiq<br>fazasining<br>zichligi,<br>g/sm <sup>3</sup> | Umumiy<br>kovakligi,<br>foiz | Maksimal<br>gigroskopiklik      | So'lish<br>namligi | Dala<br>nam<br>sig'imi |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------|------------------------|
|                                                          |                                          |                                                        |                              | Tuproq massasiga nisbatan, foiz |                    |                        |
| Tipik qora tuproq, soz tarkibli, (Tambov viloyati)       |                                          |                                                        |                              |                                 |                    |                        |
| A <sub>h</sub> 0-10                                      | 1,21                                     | 2,58                                                   | 53,1                         | 11,6                            | 17,4               | 38,4                   |
| A <sub>h</sub> 10-21                                     | 1,30                                     | 2,57                                                   | 49,4                         | 11,6                            | 17,4               | 38,9                   |
| A 21-45                                                  | 1,16                                     | 2,62                                                   | 55,7                         | 12,1                            | 18,1               | 38,4                   |
| B <sub>1</sub> 45-58                                     | 1,14                                     | 2,63                                                   | 56,7                         | 11,9                            | 17,9               | 30,8                   |
| B <sub>1</sub> 58-72                                     | 1,21                                     | 2,69                                                   | 55,0                         | 10,8                            | 16,3               | 29,1                   |
| BCk 72-113                                               | 1,23                                     | 2,71                                                   | 54,6                         | 10,0                            | 15,0               | 28,3                   |
| Ck 150-180                                               | 1,45                                     | 2,72                                                   | 46,7                         | 9,6                             | 14,9               | 24,1                   |

### Dasht zonasidagi o'tloq-qora va o'tloq tuproqlar.

Pastki relyefli joylarda qora tuproq paydo bo'lish jarayoni yuqori namlik sharoitida boradi. Namlanish darajasiga ko'ra dashtlarning o'tloq-qora va o'tloq tuproqlari tipi ajratiladi. Bu tuproqlarning maydoni 21 mln. gektarni tashkil etadi.

O'tloq qora tuproqlar G'arbiy Sibir va Baykal orti territoriyalarida tarqalgan. Ular daryolarning sohil usti terrasalarida, o'rmon dashtlardagi yer osti suvlari kam oqib chiqib ketadigan tekisliklarda, dashtlardagi pastlik joylarda yer osti suvlari 3-6 m chuqurlikda joylashgan yerlarda tarqalgan.

O'tloq-qora tuproqlar qalinligi 30-70 sm (ba'zan 1 metr), gumus miqdori 10-12 foiz, mexanik tarkibi og'ir qumoqdan sozgacha bo'lgan tuproqdan iborat bo'ladi. Odatda AB gorizontining pastki qismidan boshlab qaynaydi, Karbonatlar psevdomissellalar, va har xil oq dog'lar holida tarqalgan.

O'tloq-qora tuproqlar yaxshi unumdorlikka ega va ekinlar uchun ancha qulay yaroqli hisoblanadi. Bu tuproqlarning katta maydonlari haydalib o'zlashtirilgan.

Dashtlarning o'tloq tuproqlari yer osti suvlari 3 m dan yuqori bo'lgan, patsqam va uzoq muddat davomida namlanib, turadigan joylarda shakllanadi. Bu tuproqlarning 50 sm gacha bo'lgan gumusli qatlami va yuqori gorizontlarida 15 foizgacha gumus saqlashi bilan hamda gleylanish



alomatlarining yaxshi ifodalanganligi bilan xarakterlanadi. Karbonatlar AB gorizontida 20-35 sm chuqurda joylashgan. O'tloq tuproqlar pichan o'rish va mollar boqish uchun yaylov sifatida foydalaniladi.

**Qora tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish va unumdorligini oshirish tadbirlari.**

Qora tuproqlar zonasi dehqonchilikda yaxshi o'zlashtirilgan bo'lib, bu yerda MDH aholisining deyarli yarmi yashaydi. MDH hududidagi haydaladigan yerlarning 60 foizi qora tuproqlarga to'g'ri keladi va tovar g'allaning 80 foizi, kungaboqar va mevaning ancha qismi shu yerda yetishtiriladi.

Qora tuproqlar zonasida g'alla, texnika va moyli ekinlardan kuzgi va bahori bug'doy, makkajo'xori, qand lavlagi, kungaboqar, zig'ir va shuningdek meva va uzumning jaxondagi eng yaxshi navlari o'stiriladi.

Qora tuproqlar juda katta potensial energiyaga ega bo'lib, tuproqdagi gumusning zahirasiga (400-800 t/ga) nisbatan hisoblaganda, bu energiya miqdori gektariga  $2,4 \cdot 10^9$  kkal. ni tashkil etadi (V.A. Kovda, 1981).

Qora tuproqlar egallagan barcha maydonning taxminan 90 foizi ekin ekish uchun yaroqli, 85 foiz maydondan dehqonchilik va chorvachilikda foydalaniladi, 50 foizidan ko'prog'i haydaladigan yer, 15,5 foizi pichan o'riladigan yerlar, 0,6 foiz o'rmon va butazorlardan iborat. Qora tuproqlarda azot va boshqa oziq moddalar ko'p hamda fizik va kimyoviy xossalari qulay bo'lishiga qaramasdan, ba'zan ekinlar hosili bu yerda ancha past. Bunga sabab tuproqda namning yetarli emasligi, davriy ravishda chang bo'ronlari va qurg'oqchilikning takrorlanib turishidir.

Qora tuproqlardan rasional foydalanishning muhim tadbirlari jumlasiga: tuproqni suv va shamol eroziyasidan muhofaza qilish, almashlab ekishni to'g'ri yo'lga qo'yish, begona o'tlarni yo'qotish va yerda namni ko'proq to'plash singarilar kiradi. Bunda toza shudgorning ijobiy roli katta.

Qora tuproqlar zonasida keyingi yillarda ro'y bergan turli sabablarga ko'ra (yerdan intensiv foydalanish, organik o'g'itlarni yetarli qo'llamaslik, almashlab ekishni to'g'ri yo'lga qo'ymaslik, eroziya jarayonlarining kuchayib borishi kabi omillar natijasida) tuproqdagi gumus miqdori boshqa zonalar kabi ancha kamayib, unumdorligiga salbiy ta'sir etmoqda. Shunday sharoitda tuproqning gumusli holatini saqlab qolish, suv-fizik va biokimyoviy rejimlarini yaxshilashda organik o'g'itlardan keng foydalanish yaxshi samara beradi.

### **Mustaqil ishlash uchun savollar**

1. Qora tuproqlar paydo bo'lishining asosiy xususiyatlari nimada va tuproqning paydo bo'lishidagi zonal va fasial sharoitlariga ko'ra uning namoyon bo'lishidagi o'ziga xos xossalari qanday?

2. Qora tuproqlar kelib chiqishi to'g'risidagi nazariyalarni ta'riflang?

3. Qora tuproqlar paydo bo'lishida moddalrning biologik aylanishidagi xususiyatlari nimada?

4. Qora tuproqlar profili tuzilishini aytib bering?

5. Morfologik belgilari va tarkibi hamda xossalari bo'yicha qora tuproqlar tipcha va asosiy avlodlarining diagnostik tavsifini bering?

6. Qora tuproqlar bioiqlim xususiyatlariga ko'ra qanday fasiyalarga bo'linadi?

7. Qora tuproqlar klassifikasiyasini ta'riflang?

8. Qora tuproqlarning agronomik tavsifini bayon eting?

9. Qora tuproqlardan foydalanish va muhofaza qilishdagi asosiy nuammolar nimalardan iborat?

## XXVI – BOB. QURUQ DASHT ZONASINING TUPROQLARI

Quruq dashtlar uchun zonal hisoblangan kashtan tuproqlar maydoni 107,4 mln. ga yoki MDH tuproqlarining 4,8 foizini tashkil etadi. Shuningdek, kashtan tuproqlar orasida sho'rtoblar, o'tloq kashtan tuproqlar, sho'rxoklar va solodlarning komplekslari tez-tez uchrab turadi. Sho'rtobsimon kashtan tuproqlar va sho'rtoblar kompleksi zonaning 30 foizini tashkil etadi.

Kashtan tuproqlar Moldova va Ukrainaning janubida, qora dengizi va Azov dengizi qirg'oqlarida, Sharqiy Kavkaz oldi territoriyalarida, O'rta va Quyi Volga bo'yida, Qozog'istonda, G'arbiy Sibir janubi(Qulunda)da, ayrim massivlari o'rta Sibir (Minusin cho'kmasi, Tuva Havzasi) va Boyqol ortida tarqalgan. Quruq dasht Ispaniyaning shimoli va AQShning g'arbida uchraydi.

### **Tuproqlar paydo qiluvchi tabiiy sharoitlari.**

*Iqlimi.* Kashtan tuproqlar quruq va nisbatan issiq iqlimli sharoitda rivojlanib, yozi quruq va uzoq davom etadi, qishi sovuq.

Yillik o'rtacha harorat 2-10°C. Aktiv harorat yig'indisi (>10°C) 2200-3500<sup>o</sup> Yillik yog'inlar miqdori 200 – 400 mm. Yog'inlarga nisbatan bug'lanish ko'proq. Namlanish koeffitsiyenti 0,25-0,45. Qurg'oqchilik tez-tez bo'lib turadi. Zona yuvilmaydigan suv rejimiga ega bo'lganligi sababli, tuproq profilidagi moddalar uncha ko'p yuvilmaydi.

*Relyefi va tuproq paydo qiluvchi ona jinslari.* Zonaning aksariyat qismi asosan tekis relyefdan iborat bo'lib, Volga orti tekisligi, Kaspiy bo'yi pasttekisligini o'z ichiga oladi. Ammo To'rg'ay va Qozog'iston balandliklari, qir-adirlari ham uchraydi. Tekislik qismida mikrorelyef kuchli rivojlangan bo'lib, tuproq qoplamining kompleks holda tarqalishiga ta'sir etadi.

Kelib chiqishi va tarkibiga ko'ra tuproq paydo qiluvchi jinslar xilma xil. Zonaning Yevropa qismi sarg'ish-qo'ng'ir tusli qumoqlar. Kaspiy bo'yi pasttekisligida sho'rlangan shokoladsimon gilli dengiz yotqiziqlari va ular ustida qum, qumloqlar asosiy rol o'ynaydi. Qozog'istondagi aksariyat ona jinslar qo'ng'ir lyossimon qumoqlardan iborat bo'lib, undan pastda ko'pincha uchlanchi davr lyossimon sozlar joylashgan. Zonadagi ona jinslar asosan karbonatli va sho'rlangan jinslar ustida hosil bo'lganligi sababli, bu yerdagi tuproqlar ko'pincha kompleksli xarakterga ega.

*O'simliklari.* Kashtan tuproqlar quruq dasht zonasidagi siyrak, past bo'yi o'tsimon o'simliklari ta'sirida shakllanadi. O'simlik qoplamida odatda yer yuzasining 50-70 foizini tashkil etadi. To'q tusli kashtan tuproqlar zonachasida asosan dashtlarning tipchoq-kovilli o'simliklari (kovil, tipchoq, ingichkaoyoq kabi) ning turli o'tlar bilan aralashmasi tarqalgan: zonaning janubida shuvoqning har xil turlari ko'payadi. Efemerlar ham ancha ko'p uchraydi.

**Kashtan tuproqlarning kelib chiqishi, moddalarning biologik aylanishi.** Kashtan tuproqlar dashtlarning quruq iqlimi sharoitida o'sadigan o't o'simliklari ta'sirida hosil bo'ladi. V.V.Dokuchayev (1883) va N.M.Sibirsev (1898) kashtan tuproqlarning kelib chiqishini quruq iqlimli sharoitda tarkibida shuvoq ko'p bo'lgan kserofit o'simliklar xarakteri bilan bog'lab tushuntiradi.

Quruq dashtlardagi o'simlik qoldiqlarining biomassasi o'rtacha 200 s/ga ni tashkil etib, shundan 90 foizi ildizlarga to'g'ri keladi. Yashil massa miqdorining yer yuzasidagi har yilgi o'sishi (ko'payishi) 30 s/ga, ildizlamiki esa 110 s/ga ni tashkil etadi.

Moddalarning biologik aylanishida har yili 600 kg/ga kul elementlari va 150 kg/ga miqdorida azot ishtirok etadi. O'simliklarning yerdan o'zlashtiradigan va yerga qaytadigan elementlar miqdori deyarli teng. Moddalar aylanishida Na, Si, K kabi elementlar ko'proq qatnashadi.

Kashtan tuproqlardagi mikroorganizmlar soni qora tuproqlardagidan kam farqlanadi. Ammo quruq davrlari ko'pligi sababli mikroorganizmlarning biologik aktivligi ancha pastroq bo'ladi. Organik moddalarning parchalanishi asosan mikroorganizmlarning faoliyati yuqori bo'lgan bahor davrida yaxshi kechadi. Gumus tarkibida gumin kislotasi ko'proq bo'ladi.

Kashtan tuproqlarda ma'lum darajada, qora tuproqlarnikiga o'xshash jarayonlar ta'sirida shakllanadi. Bular chimli jarayon, gumifikasiya va ishqorsizlanish jarayonlari. Ammo ushbu jarayonlarning miqdor va sifat jihati kashtan tuproqlarda o'ziga xos xususiyatga ega. Chimli jarayon qora tuproqlar zonasiga nisbatan sust kechadi. Jarayonning namoyon bo'lish darajasi namlanish sharoiti va o'tchil o'simliklar massasi ishtirokining keskin kamayishi bilan bog'liq. Uning struktura hosil qilish va yumshatish funksiyasi juda qisqaradi. Shuningdek gumusli gorizont qalinligining kamligi va uning miqdori va zahirasining pastligi sababli gumifikasiya va gumus to'planishi miqdor jihatdan chegaralangan. Ammo gumifikasiya hodisasining mohiyati qoratuproq paydo bo'lishidan farqi shundaki, kashtan tuproqlarda fulvokislotalar ulushi ancha katta. Gumusli gorizont yuqori qismida gumus fulvat-gummatli bo'lsa, pastida esa – gumat – fulvatlidir. Profilida gumus zahirasi kam – 90-160 t/ga. Gumusli profil qalinligi 60 sm dan oshmaydi.

Oddiy tuzlar yuvilishi va migrasiyasi yuvilmaydigan suv rejimi ustunligi bilan belgilanadi. Barcha yomg'ir va erigan qor suvlari tuproq profilida ushlanib qolinadi va sizot suvlariga qo'shilmaydi. Shu bilan birga ona jinsda mavjud bo'lgan, shuningdek quruq dasht o'simliklari yuqori kulli qoldiqlarining minerallanishi natijasida hosil bo'lgan, barcha oddiy tuzlar tuproq qatlami va nurash qobig'i chegarasida qoladi va birlamchi minerallarning tuproq ichki nurashi evaziga doimiy to'planish tendensiyasiga ega bo'ladi. Kashtan tuproqlarda oson eriydigan tuzlar ishqorsizlanish va

ko'chish hodisalari ro'y berishi tufayli ikkita aniq differensiasiyalangan tuzli gorizontlar shakllanadi: karbonatli illyuvial – desaktiv (BCa) va oddiy tuzlar va gips to'plangan illyuvial gorizont (BCsSa). Tuzli profilning pastki chegarasi 150-200 sm chuqurlikda bo'ladi.

Quruq dasht zonasida chimli tuproq paydo bo'lish jarayoni bilan bir qatorda sho'rtoblanish va sho'rxoklanish jarayonlarining ancha kuchli bo'lishi o'ziga xos xususiyatlaridan biridir. Sho'rtoblanish jarayoni tuproq eritmasida erigan natriyli tuzlarning ko'p bo'lishi sababli, natriy ionining singdirish kompleksiga ancha miqdorda singib o'tishi bilan bog'liq.

Kashtan tuproqlar paydo bo'lishi har doim jadalligi va tarqalishi turli darajada bo'lgan sho'rtob jarayon bilan birga sodir bo'ladi. O'simliklar, ayniqsa shuvoq guruhidagilari, qoldiqlarining chirishida, katta miqdorda ishqorli, birinchi navbatda natriyli tuzlar hosil bo'ladi. Bu sho'rtoblanish jarayonining rivojlanishiga olib keladi.

Kashtan tuproqlar qoplamining o'ziga xos xususiyati uning *kompleks holatda* bo'lishidir. Kompleksligining asosiy sabablari: mikrorelyefi, namlanish va sho'rtoblanish rejimining turli xarakterda bo'lishi, tuproqning sho'rtobsimonligi, yer kovlovchi jonivorlar tomonidan tuzli gruntning sirtga chiqarilishi, shular sababli tuproq va o'simliklarning dog'li turli tumanligi. Odatda, kompleksning asosiy tarkibiy qismi quyidagilar: kashtan tuproqlar, kashtanli sho'rtoblar, o'tloq-kashtan tuproqlar. Sharqiy-yevropa va Qozog'iston fasiyalari tuproqlarida komplekslik aniq ifodalangan.

*Gillanish hodisasini* faqat Shimoliy Kavkaz kashtan tuproqlarining fasial xususiyati deb hisoblash mumkin. Gillanish tuproqda loyqa zarrachalar miqdorining, ona jinslarga nisbatan, ko'p bo'lishi bilan ifodalanadi. Kashtan tuproqlarning barchasida B gorizontda loyqa to'planishi koeffitsiyentining yuqoriligi kuzatiladi.

**Kashtan tuproqlarning klassifikasiyasi, tuzilishi, tarkibi va xususiyatlari.**

Kashtan tuproqlar 3 tipchaga bo'linadi: to'q tusli kashtan tuproq, gumus 4-5 foiz va gumusli gorizont (A+B) qalinligi 35-45 sm, kashtan – gumus 3-4 foiz, A+B gorizonti 30-40 sm, och tusli kashtan tuproq – gumus 2-3 foiz, A+B gorizonti qalinligi 25-30 sm ni tashkil etadi. Oddiy, karbonatli, sho'rtobsimon avlodlari ko'proq tarqalgan.

Tuproqlarda karbonatli gorizontning yaqin joylashuvi va sho'rtoblanish alomatlari to'q tusli kashtandan och tusli kashtan tuproqlari zonachasiga borgan sayin oshib boradi.

Kashtan tuproqlarining profili quyidagi morfologik tuzilishiga ega:

A-gumusli gorizont, qalinligi 15-30 sm; och qo'ng'ir to'q bo'zg'ish yoki kashtan tusli bo'z, kukunsimon donador yoki uvoq strukturali; och kashtan tuproqlarda strukturasiz; qo'riq yerlarda chimli qatlam ajralib turadi.

$B_1(AB)$  - o'tuvchi gumusli gorizont 10-25 sm; och jigar rang yoki qo'ng'ir tusli, oldingi gorizontga nisbatan zichroq, yirik uvoqli strukturaga ega; odatda HCl ta'sirida qaynaydi. Gorizontning pastki chegarasi 45-60 sm ga boradi.

$B_2(B)$  - o'tuvchi gorizont, tusi bir xil emas, asosan qo'ng'ir tusdagi gumusli oqmalar ko'rinib turadi; uvoq prizmatik strukturali; tusining har xilligi krot uyalari, chuvalchanglar gumuslangan inlari va karbonatlar yangi yaralmalari ta'sirida kuchayadi. Gorizont qalinligi 10 sm ga yaqin.

$B_{Ca}(C_{Ca})$  - illyuvial desuktiv - karbonatli gorizont, qalinligi 40-50 sm, malla qo'ng'ir yoki sariq bo'lib, karbonatli yangi yaralmalari juda ko'p, oq ko'zanaklar, tomirchalar yoki unsimon to'plamlar shaklida ajralib turadi, jonivorlarning inlari bo'lishi mumkin; zichligi va karbonatlar miqdori pastki qismida kamayadi; gorizontning pastki chegarasi 100-150 sm chuqurlikkacha yetadi.

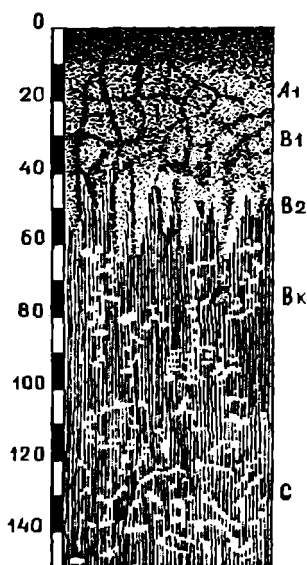
$B_{Cas}(C_{Cas})$  - illyuvial gorizont, gips va oson eriydigan tuzlar to'plangan, karbonatlar kam, gips druzalar, tomirchalar, mayda va yirik kristalchalar shaklida uchraydi, ancha g'ovak, profilning pastki chegarasi 180-250 sm da joylashgan.

C - ona jins, turli genezisga ega. ( 44 - rasm).

Shunday qilib, kashtan tuproqlar tipii A+AB gumusli gorizontlar va  $B_{Ca} + B_{Cas}$  tuzli gorizontlardan tashkil topgan. Gumusli profil qalinligi 50 sm ga yaqin, yalpi tuproq profili 200 sm ga yaqin.

Sho'rtoblanmagan kashtan tuproqlarning mexanik tarkibi profil bo'ylab uncha o'zgarmaydi va loyqa ( $<0,001$  mm) zarrachalari tuproqning gorizontlarida deyarli teng tarqalgan.

To'q tusli kashtan tuproqlarning yuqorigi A gorizontida gumus 4-5, azot 0,25-0,35, fosfor 0,1-0,2 va yalpi kaliy 1-2 foiz bo'ladi. Gumus zahirasi tuproqning 1 m qatlamida gektariga 200 tonnaga yaqin. Gumus tarkibida fulvokislotaga nisbatan gumin kislotasi ko'proq. Singdirish sig'imi 100 g tuproqda 30-35 mg ekv. gacha bo'lib singdirilgan asoslar tarkibida kalsiy ko'p (70-75) va magniy 20-25 foizni, singdirilgan natriy 4-5 foizni tashkil etadi. Ammo sho'rtoblangan qatlamda natriy 10 foizdan



44 - rasm

ortiq bo'ladi (59-jadval). Shunga ko'ra ishqoriylik ham yuqoridir.

59-jadval

Kashtan tuproqlarning kimyoviy va fizik-kimyoviy xossalari

| Tuproq                                                 | Tuproq gorizonti va namuna olingan chuqurlik, sm | Gumus, foiz (Tyurin bo'yicha) | Azot, foiz (Keldal bo'yicha) | C:N nisbati | Singdirish sig'imi, 100 g tuproqda, mg/ekv | Singdirilgan natriy foiz |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------|--------------------------------------------|--------------------------|
| Sho'rtoblangan to'q tusli kashtan (Pav lodar viloyati) | A <sub>1</sub> 2-10                              | 4,03                          | 0,27                         | 8,7         | 19,9                                       | 4,5                      |
|                                                        | B <sub>1</sub> 18-28                             | 2,03                          | 0,14                         | 7,0         | 20,4                                       | 10,2                     |
|                                                        | B <sub>2</sub> 40-45                             | 0,27                          | asari                        |             | 13,0                                       | 4,4                      |
| Kam sho'rtoblangan kashtan (Volgograd viloyati)        | A <sub>1</sub> 0-10                              | 3,56                          | 0,25                         | 8,3         | 20,6                                       | 2,7                      |
|                                                        | B <sub>1</sub> 20-30                             | 2,88                          | 0,19                         | 8,7         | 25,0                                       | 3,4                      |
|                                                        | B <sub>2</sub> 40-50                             | 1,37                          | 0,13                         | 6,0         | 23,0                                       | 2,8                      |
| Kuchli sho'rtoblangan kashtan (Volgograd viloyati)     | A <sub>1</sub> 0-10                              | 2,20                          | 0,17                         | 7,3         | 17,7                                       | 6,5                      |
|                                                        | B <sub>1</sub> 14-21                             | 2,7                           | 0,15                         | 8,0         | 32,4                                       | 14,0                     |
|                                                        | B <sub>2</sub> 31-40                             | 0,99                          | 0,08                         | 6,1         | 22,1                                       | 15,3                     |
| Sho'rtobsimon och tusli kashtan (Karaganda viloyati)   | A <sub>1</sub> 0-10                              | 1,82                          | 0,1                          | 6,2         | 11,0                                       | 2,4                      |
|                                                        | B <sub>1</sub> 10-0                              | 0,84                          | 0,10                         | 5,0         | 13,1                                       | 7,9                      |
|                                                        | B <sub>2</sub> 20-30                             | 0,72                          | 0,08                         | 5,0         | 18,6                                       | 8,0                      |

Kashtan tuproqlarda gumus 3-4, azot 0,15-0,25, fosfor 0,1-0,2 foiz bo'ladi. 100 g tuproqda singdirish sig'imi 20-30 mg/ekv dan oshadi. Sho'rtoblanish darajasiga ko'ra singdirilgan natriy miqdori turlicha.

Och tusli kashtan tuproqlarda gumus 2-3, azot 0,15-0,20, fosfor 0,08-0,20 foiz. Singdirish sig'imi 100 g tuproqda 15-25 mg. Singdirilgan asoslar tarkibida kalsiy va magniy kationlari ko'proq. Suvli so'rim reaksiyasi kam ishqoriy va tuproqning yuqori qismida pH 7,2-7,5 sm, pastda esa pH 8 gacha bo'ladi. To'q tusli kashtan tuproqlarning suv – fizik xossalari ancha qulay bo'lib tuproqning yuqori qatlamida zichlik kam (1,20 g/sm<sup>3</sup>), umumiy kovaklik yuqori (55-56 foiz). Ammo sho'rtoblangan va zichlangan tuproqlarda fizik xossalari ancha noqulay bo'ladi. Ayniqsa karbonatli gorizontning zichligi yuqori (1,5 – 1,7 g/sm<sup>3</sup>).

Kashtan tuproqlarning struktura holati yomonligi va ancha zichligi sababli atmosfera yog'inlari ko'pincha 70 – 100 sm chuqurlikka qadarli singadi. Ayrim yog'ingarchilik kam yillarda namlanish 50 sm dan oshmaydi.

Tuproqning eng kam nam sig'imi, uning yuqori gorizontlarida 22-36 foizni tashkil etadi. Kashtan va ayniqsa och tusli kashtan tuproqlarda namning yetarli bo'lmasligi ekinlar hosiliga salbiy ta'sir qiladi.

**Kashtan tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish va unumdorligini oshirish tadbirlari.** G'allachilik va chorvachilikni

rivojlantirishda quruq dasht zonasi katta ahamiyatga ega. Bu zonada MDH dagi haydaladigan yerlarning 10, pichanzorlarning 12 va yaylovlarning 10 foizi joylashgan.

Zonachalar bo'yicha olinganda to'q tusli kashtan va kashtan tuproqlardagi yerlardan foydalanish strukturasi quyidagicha: haydaladigan yerlar 30,9 (21 mln.ga), pichanzorlar 4,4, yaylovlar 51,5, yaroqsiz yerlar 13,2 foizni tashkil etadi. Qo'riq yerlar o'zlashtirilgunga qadar bu zonada haydaladigan yerlar juda kam edi.

Dehqonchilik uchun ancha noqulay bo'lgan zonaning Janubiy qismidagi och tusli kashtan tuproqlar tarqalgan maydonlar, ilgariidek asosan chorvachilikda yaylov sifatida foydalaniladi. To'q tusli va kashtan tuproqlarning sug'oriladigan va sug'orilmaydigan yerlarida g'alla (bahori bug'doy, jumladan qattiq bug'doy, makkajo'xori, tariq), kungaboqar, sabzavot va boshqa ekinlar ekilib yuqori hosil olinadi. Bu yerlarda tuproqda nam to'plashga alohida e'tibor berilishi zarur. Jumladan, tuproqda ko'proq qor to'plash, ihota daraxtzorlari barpo qilish, yerga ishlov berishning va sug'orishning rasional sistemasini ishlab chiqish muhim ahamiyatga ega.

Kashtan tuproqlar ko'proq fosforli va azotli o'g'itlarga talabchan. O'g'itlarning samarasi ayniqsa nam ko'p bo'lgan yillarda va sug'oriladigan yerlarda yuqori. Sho'rtoblangan yerlarni gipslash orqali meliorasiyalash yaxshi natija beradi.

Quruq dasht zonasining haydab yuborilgan rayonlarida shamol eroziyasi rivojlangan. Eroziyaning oldini olishda qator kompleks agromeliorasiya tadbirlarini qo'llash, jumladan yer yuzasida o'tpoyalarni (sterna) qoldirib, polosali haydab dehqonchilik qilish, ihota daraxtlari barpo etish singari tadbirlar katta ahamiyatga ega.

#### **Mustaqil ishlash uchun savollar.**

1. Kashtan tuproqlar paydo bo'lishidagi tabiiy sharoitlar qanday?
2. Zonada moddalarning biologik aylanishi qanday xususiyatlarga ega?
3. Kashtan tuproqlar genezisi uchun nimalar xarakterli?
4. Kashtan tuproqlar profili qanday tuzilgan va xarakterli belgilarini so'zlang?
5. Kashtan tuproqlarning asosiy xossalari qanday?
6. Kashtan tuproqlar klassifikasiyasini keltiring?
7. Kashtan tuproqlar kompleksligini tushuntiring?
8. Kashtan tuproqlar unumdorligini oshirish uchun qo'llaniladigan agrotexnik tadbirlarni ko'rsating?



## XXVII- BOB. CHALA CHO'LLAR ZONASINING TUPROQLARI

### **Zona tuproqlarining maydoni, chegarasi va tabiiy sharoitlari.**

Chala cho'llarning qo'ng'ir tusli tuproqlari o'tloq-dasht qo'ng'ir tusli tuproqlari hamda sho'rtoblar kompleksi bilan birga, qariiyib 34 mln. ga ni tashkil etadi. Asosan Kaspiy va Orol dengizlarining shimoliy qirg'oqlari bo'ylab va Qozog'iston past tog'larining Janubiy qismida tarqalgan.

**Iqlimi.** Qo'ng'ir tusli tuproqlar tarqalgan chala cho'llarning iqlimi juda quruq va kontenental. Yillik o'rtacha harorat 6-7°C iyulda 21-27<sup>0</sup>, yanvar oyida minus 10-15 <sup>0</sup>Cni tashkil etadi. Yozi uzoq bo'lib, quruq va issiq, qishi esa sovuq va kam qorli. Yillik yog'in miqdori 100-250 mm. Yog'inlar miqdoriga nisbatan bug'lanish 4-5 marta ko'p. Shuning uchun ham tuproq yuvilmaydigan suv rejimiga ega va tuproqda nam yetarli bo'lmaydi.

**Relyefi va tuproq paydo qiluvchi ona jinslari.** Bu zonaning relyefi turli tuman. Tekisliklar, qir-adirlar va past tog'lardan iborat. Kaspiy bo'yi pasttekisligida dengiz cho'kindilarini qoplab turuvchi lyossimon qumog'lar va turli darajada sho'rlangan allyuvial-ko'l cho'kindilaridan iborat tuproq paydo qiluvchi ona jinslar uchraydi. Bu yerda uchlamchi davrning turli tusdagi sho'rlangan qumog' jinslari ham keng tarqalgan. Balandliklar oralig'idagi vodiylarda mayda zarrachali fraksiyali ancha qalin jinslar ham mavjud.

To'rg'ay balandligi chegarasida qo'ng'ir tusli changsimon, ko'pincha sho'rlangan og'ir qumog'lardan iborat ona jinslar uchraydi va uning ostida shag'alli qatlam yotadi. Yer osti (sizot) suvlari ancha chuqurda joylashgan.

**O'simliklari.** Iqlimning quruq bo'lishi, ona jinslar va tuproqning ko'pincha sho'rlanganligi, o'simliklar qoplam tarkibiga kuchli ta'sir etadi. Bu zonada o'simliklar juda siyrak va yer yuzasining 30-40 foizini qoplagan bo'ladi. O'simliklarning juda kompleksli bo'lishi xarakterli.

Chala cho'llarning qo'ng'ir tusli tuproqlari efemerlar va efemeroidlar ancha aralashgan tipchoq – shuvoqli o'simliklar assosiasiyasi ostida rivojlanadi. Bu tuproqlarda har xil shuvoqlar (*Artemisia arenaria*, *A. lorcheana*, *A. Pociiflora*, *A. Schrenkiana*, izen (*prutnyak*) (*Kochia prostrata*), *kamforosma* (*Somphorosma mons peliocum*), ko'kpechak (*Atriplex cana*), biyurg'un (*Anabasis Salsa*), romashnik (*Piret rumachtileifolum*) keng tarqalgan. Shuningdek, bahorda efemerlar bilan birga lishayniklar va ko'k-yashil suv o'tlari uchraydi. Bu o'simliklarning tarqalish nisbati va yer yuzasini qoplash darajasi tuproqning sho'rtoblanish va sho'rxoklanishiga bog'liq. Daraxtchil va butalardan qurg'oqchilik hamda sho'rga chidamli har xil yulg'unlar tarqalgan. Daryo sohillarida turli daraxtlar (terak, tog' teragi, qayin singarilar) o'sadi.

**Qo'ng'ir tusli tuproqlar kelib yaiqishi, tuzilishi va moddalarning biologik aylanishi.** Chala cho'llardagi tuproqlarning kelib chiqishi va

geografik tarqalishi haqidagi masalalar V.V.Dokuchayev, N.B.Sibirsev, N.A.Dimo, N.I.Bazilevich, V.A.Nosin va boshqa tadqiqotchilarning ishlarida o'z aksini topgan.

Chala cho'llarning qo'ng'ir tusli tuproqlarining profidi quyidagi morfologik tuzilishga ega:

A- gumusli gorizont, qalinligi 15-18 sm bo'lib, uning ustki qismi 2-5 sm li och qo'ng'ir tusli, mo'rt, qatlami uvalanadigan qatqaloqdan iborat, qat-qat qovushmasi, gorizontning pastki qismi och-bo'zg'ish, qatlam tuzilishi yaxshi uvoqli strukturaga ega;

B-10-20 sm qalinlikdan iborat gorizont, qo'ng'ir, prizmasimon-uvoqli, zich qovushmali bo'lib, yoriqchalar ko'rinib turadi;

B<sub>1</sub>- karbonatli gorizont, qalinligi 15-20 sm, och bo'zg'ish, oqish tovlanadi, zich, uvalanuvchi, karbonatlar bilan sementlangan.

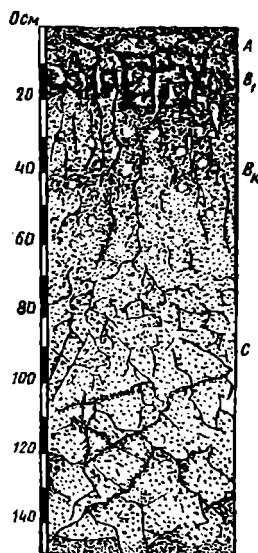
B<sub>2Ca</sub> – karbonatli gorizont, qalinligi 25-30 sm, to'q qo'ng'ir, yong'oqsimon-uvoqli strukturaga ega; juda zich, har xil dog'lar va konkresiyalar ("oq ko'zanak") shaklidagi karbonatlar saqlangan bo'ladi;

C – ona jinslar, 70-120 sm chuqurlikdan zichligi yo'qoladi; tomirchalar va sariq tusli konkresiyalar shaklidagi gips ajralib turadi. undan pastda suvda oson eruvchi tuzlar saqlangan bo'ladi (45- rasm). Qo'ng'ir tusli tuproqlarning asosiy genetik xususiyatlari, ularning hosil bo'lish sharoitlari, jumladan, iqlimining quruqligi va o'simlik qoldiqlarining kam to'planishi bilan belgilanadi.

N.I.Bazilevich ma'lumotlaricha, bu zonadagi o'simliklarning umumiy biomassasi qariyb 100 s/ga ni tashkil etadi. O'simliklarning yashil qismi hisobidan to'planadigan qoldiqlar 4-5 s/ga atrofidadir.

Asosiy organik qoldiqlar massasi ildizlar hisobidan to'planadi. Gumusning hosil bo'lishi va gumusli moddalarning parchalanish jarayonlari asosan nam yetarli bo'lgan bahor mavsumiga to'g'ri keladi. Bu tuproqlar uchun gumusning kamligi va chirindili qatlamning uncha qalin bo'lmastligi xarakterli.

Aerob sharoitda organik moddalarning minerallashuvi tez kechadi. O'simliklarning organik qoldiqlarining parchalanishi natijasida kul moddalari ko'p (200 kg/ga) to'planadi. Ularning tarkibida ishqoriy yer metallari ancha miqdorda bo'ladi.



45-rasm

Organik moddalar minerallanishi va nurash jarayonlari natijasida hosil bo'ladigan natriy birikmalari, uncha chuqurga qadarli yuvilmaydi. Natijada natriyning tuproq singdirish kompleksiga o'tishi uchun sharoit yaratilib, tuproqning sho'rtoblanish jarayoni kuchayadi. Sho'rtoblanish ana shu tuproqlarning zonal xususiyatlaridan biri bo'lib, bunga dastlab V.V.Dokuchayev e'tibor beradi va o'z klassifikasiyasida alohida qo'ng'ir – sho'rtoblarni ajratgan.

Sho'rtoblanish odatda yengil mexanik tarkibli qo'ng'ir tusli tuproqlarda kamroq ifodalangan. Umuman bu tuproqlar o'zining karbonatlardan va suvda oson eruvchi tuzlar hamda gipsdan kam yuvilganligi bilan xarakterlanadi.

**Qo'ng'ir tusli tuproqlar klassifikasiyasi, tarkibi va xossalari.** Bu tuproqlar gumus miqdoriga va tuproq profilidan suvda oson eriydigan tuzlarning yuvilganlik darajasiga qarab quyidagi tipchalarga: tarkibida 1,5-2 foiz gumus bo'lgan chala cho'llarning tipik (Kaspiy bo'yi) qo'ng'ir tusli, och tusli (Qozog'iston), qo'ng'ir tusli gumus 1,-1,5 foiz va gipsi bo'lmagan (gipssiz) (Markaziy Osiyo) qo'ng'ir tusli tuproqlariga ajratiladi (V.A.Nosin). Shuningdek bu tuproqlar quyidagi avlodlarga oddiy, karbonatli, sho'rtobsimon, solodlashgan, sho'rxoksimon, qatlamlari yaxshi ajratilib turmaydigan (qumli tuproqlarda) va gipsli kabi qo'ng'ir tusli tuproqlarga bo'linadi.

Chala cho'llarning qo'ng'ir tusli tuproqlari o'zining sho'rtoblanish, sho'rxoklanish darajasi, karbonatliliqi singari belgilari asosida turlarga ajratiladi.

Qumoq tarkibli tuproqlar bilan bir qatorda bu zonada qumloq va qumli qo'ng'ir tusli tuproqlar ham keng tarqalgan. Tuproqning mexanik tarkibi uchun loyqa fraksiyalar ( $<0,001$  mm) ning notekis tarqalishi xarakterli. Bu zarrachalar sho'rtoblangan qatlamlarda ko'proq to'planadi.

Tuproqning umumiy kimyoviy tarkibidagi  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  singari oksidlar miqdori ham profil bo'ylab bir xilda bo'lmasdan, ammo A gorizontida  $\text{SiO}_2$  va  $\text{Na}_2\text{O}$  biroz ko'proq to'planadi.

Gumus miqdori mexanik tarkibiga ko'ra tuproqning yuqori qatlamlarida 1-2,5 foizgacha, qumloq va qumli tuproqlarda 0,4 –1 foiz atrofida bo'ladi. Gumusning umumiy zahirasi tuproqning 0,5 m qatlamida 30-40 dan 70-100 t/ga ni tashkil etadi. Bu tuproqlarning gumusi ancha harakatchan. Gumin kislotasi bilan fulvokislotadagi uglerod nisbati 1 dan kam (0,4-0,7). Gumusning oz bo'lishi va uning tarkibida fulvokislotalarning ko'pligi sababli, tuproq kam strukturalidir. Umumiy azot tuproqning yuqori gorizontlarida 0,11-0,18 foiz yoki 4-7 t/ga Umumiy fosfor 0,06-0,2 foiz. Harakatchan fosfor ham juda kam. (100 g tuproqda 10 mg dan oshmaydi). Kaliy 1,5-2 foiz bo'lib, harakatchan xili ancha ko'proq.

Tuproqning singdirish sig'imi qumli va qumloqlarning 100 g da 3-10 mg ekv. qumoq va soz tuproqlarda 14-25 mg/ekv. ni tashkil etadi. (60-jadval). Singdirilgan asoslar tarkibida kalsiy (60-80) va magniy (20-35 foiz) asosiy rol o'ynaydi. Sho'rtoblangan qo'ng'ir tusli tuproqlarda singdirilgan natriy ko'payib, umumiy sig'imiga nisbatan 10-15 foiz va undan oshadi. Bu tuproqlar kuchsiz ishqoriy reaksiyaga ega (pH 7,5-8,5) bo'lib, karbonatli va sho'rtobsimon gorizontlarda ishqoriylik ancha yuqori.

Tuproqdagi suvda eruvchan tuzlar miqdori uning 120-130 sm chuqurligida, ba'zan 1,5-2 foizga yetadi.

Qo'ng'ir tusli tuproqlar ko'pincha noqulay suv fizik xossalarga ega. Ular strukturasiz bo'lishi, illyuvial gorizontning o'ta zichligi va suvni kam o'tkazishi bilan xarakterlanadi. Tabiiy namligi juda kam bo'lib, yoz darvida maksimal gigroskopiklikdan ham pasayib ketadi. Tuproqda namning yetishmasligi bu tuproqning agronomik xossalarini yomonlashuviga sabab bo'ladi.

60- jadval

Chala cho'llar qo'ng'ir tusli tuproqlarning kimyoviy va fizik kimyoviy xossalari

| Tuproq                                                                                     | Tuproq gorizonti va namuna olingan chuqurlik, sm                   | Gumus, foiz            | pH(suvli so'rimda)       | Singdirish sig'imi, 100 g tuproqla, mg/ekv. | Singdirilgan Na singdirish sig'imiga nisbatan, foiz | Karbonatlardagi CO <sub>2</sub> , foiz |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Qumoq tarkibli sho'rtobsimon qo'ng'ir tusli tuproq, Qozog'iston qirlari (U.U.Uspanov)      | A 0-10<br>B <sub>1</sub> 12-22<br>B <sub>Ca</sub> 36-46            | 1,6<br>1,2<br>0,7      | Aniq-<br>lan-<br>magan   | 19,7<br>21,9<br>21,9                        | 11,6<br>10,5<br>10,5                                | 0,8<br>3,0<br>6,7                      |
| Yengil qumoq tarkibli sho'rtobsimon qo'ng'ir tusli.                                        | A 0-10                                                             | 1,13                   | ==                       | 6,02                                        | 14,5                                                | 0,21                                   |
| Kaspiy bo'yi pasttekisligi (A.G.Xosansev)                                                  | B <sub>1</sub> 30-40<br>B <sub>Ca</sub> 45-55                      | 0,86<br>0,41           | ==<br>==                 | 9,43<br>13,85                               | 5,5<br>5,6                                          | 1,1<br>3,1                             |
| Qumoq tarkibli sho'rtoblanmagan qo'ng'ir tusli. Kaspiy bo'yi pasttekisligi (L.P.Budina)    | A 0-10<br>B <sub>1</sub> 20-30<br>B <sub>Ca</sub> 40-50<br>C 70-80 | 0,4<br>0,5<br>0,1<br>8 | 8,6<br>8,4<br>8,1<br>8,5 | 7,4<br>13,1<br>5,8<br>5,9                   | 8,1<br>5,3<br>8,6                                   | yo'q<br>0,16<br>0,83<br>1,74           |
| Qumloq tarkibli sho'rtoblanmagan qo'ng'ir tusli. Kaspiy bo'yi pasttekisligi (V.P.Medvedev) | A 0-10<br>B <sub>1</sub> 15-20<br>C 70-80                          | 0,3<br>0,4<br>0,2      | 8,3<br>8,3<br>8,5        | 4,5<br>6,8<br>8,3                           | yo'q<br>==<br>1,2                                   | 0,20<br>0,12<br>2,15                   |

Chala cho'llar tuproqlaridan qishloq xo'jaligida foydalanish. Iqlimning o'ta quruqligi va unumdorligining past bo'lishi sababli, chala cho'llarning qo'ng'ir tusli tuproqlaridan lalmikor dehqonchilikda foydalanish

chegaralangan. Shuning uchun bu zona asosan chorvachilikda, jumladan qo'y boqish uchun yaylov sifatida ishlatiladi. Sug'oriladigan va tuproq nam bilan ta'minlanganda, bu zonada ko'plab qimmatli ekinlardan yuqori hosil olish mumkin. Chunki zonada issiqlik miqdori va uning insolyasiyasi yetarli. Ammo tuz qatlami yaqin maydonlarni noto'g'ri sug'organda yerlarning takroriy sho'rlanishi ro'y beradi.

Zonada shamol eroziyasi ko'p bo'lganligidan unga qarshi kurash chora-tadbirlariga alohida e'tibor berish lozim.

Sug'oriladigan sharoitda qo'ng'ir tusli tuproqlarda azotli va fosforli o'g'itlar yaxshi, kaliy esa kamroq samara beradi.

Yaylovlarning holatini yaxshilashda Liman usulida sug'orish katta ahamiyatga ega. Kam qor yog'adigan rayonlarda mollarni yil davomida boqish mumkin.

#### **Mustaqil ishlash uchun savollar.**

1. Zona tuproqlari tabiiy sharoitlarini bayon eting?
2. Qo'ng'ir tusli tuproqlar tuzilishini ta'riflang?
3. Qo'ng'ir tusli tuproqlarda moddalarning biologik aylanishidagi xususiyatlarni tushuntiring?
4. Qo'ng'ir tusli tuproq tipchalari va avlodlarini tavsiflang?
5. Qo'ng'ir tusli tuproqlar tarkibi va xossalari qanday?
  - a. Chala cho'llar mintaqasidagi tuproqlar unumdorligini oshirish usullarini ta'riflang?

## XXVIII – BOB. SHO'RLANGAN TUPROQLAR

### Sho'rlangan tuproqlar formasiyasining umumiy tavsifi.

Sho'rlangan tuproqlar tarqalgan hududlar katta miqyosdagi tuproq geokimyoviy formasiyasi bo'lib, turli xil tuproqlarni o'zida birlashtiradi. Uning umumiy belgilari quyidagilardan iborat: 1)akkumulyativ va paleakkumulyativ landshaftlarda hosil bo'lishi; 2) yuqori konsentrasiyadagi tuproq eritmalari sharoitida suvda eriydigan tuzlarning tuproq paydo bo'lishida (doimiy yoki rivojlanishining qandaydir davrida) ishtirok etishi; 3) o'simliklarning yohud tuproq eritmalarining yuqori konsentrasiyasi yohud u yoki bu tuproq qatlamlaridagi o'ta yuqori ishqoriylik sababli normal o'sishi va rivojlanishi uchun noqulay sharoitlarni vujudga kelishi (bundan sho'r tuproqlarda o'suvchi galofitlar mustasno) va boshqalar.

Formasiyada quyidagi tuproq klasslari yoki tiplarining guruhlar ajratiladi: A. Sho'rlangan tuproqlar, bularga sho'rxoklar, sho'rxokli va sho'rxoksimon tuproqlar kiradi. B. Ishqorli tuproqlar, bularga sho'rtoblar, sho'rtobli tuproqlar va taqirlar kiradi,

### Sho'rlangan tuproqlar haqida tushuncha va ularning tarqalishi.

Sho'rlangan tuproqlar deb tarkibida o'simliklar (galofit bo'lmagan sho'rga chidamsiz) ning normal o'sishi va rivojlanishiga zarar yetkazadigan miqdorda suvda oson eruvchi tuzlarni saqlovchi tuproqlarga aytiladi. Suvda oson eruvchi tuzlar jumlasiga odatda sovuq suvda eruvchanligi gipsga ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) nisbatan (2 g.l ga yaqin) yuqori bo'lgan tuzlar kiritiladi.

Tuproq yuzasi va uning profilida suvda oson eruvchi tuzlarni ko'p saqlaydigan tuproqlar **sho'rxoklar** deyiladi. Sho'r tuproqlarda o'ziga xos sho'ra (o'ziga chidamli) o'simliklari o'sadi. (46- rasm).



46- rasm

Agarda 0-30 sm qatlamda 0,6 foizdan ko'p sodali yoki 1,0 foizdan ko'xlorli yoki 2 foizdan ko'p sulfatli tuzlarni saqlasa, unday sho'rlang tuproqlar *sho'rxoklar* deb ataladi.

Bunday tabaqalanish tuzlar zararliligining turlicha bo'lganligi bila bog'liq, barcha tuzlar ichida soda- $\text{Na}_2\text{CO}_3$  eng zararli hisoblanadi, shunin uchun agarda tuproqda sodaning miqdori 0,6 foizdan ohsa, unda hech nars o'smaydi, agarda 0,1 foizga yaqin bo'lsa o'simliklarning o'sishiga salbi zarar yetkaza boshlaydi. Dunyo tuproq xaritasidagi (FAO) tuproqla sistematikasida yuqorigi 0 – 15 sm li qatlamda 3% dan ortiq miqdorda tu saqlagan tuproqlar sho'rxoklar guruhiga kiritiladi.

Sho'rxoklar Asa-ACsa-Csa yoki Asa-Csa profilga ega, Yuqorid ko'rsatilgan miqdordagi tuzlarni ustki qatlamlarida emas balki pastk qatlamlarida saqlaydigan tuproqlarga *sho'rxoksimon* deb ataladi. Dastlabk genetik tip belgilarini saqlagan, profilining barcha qismlarida yuqorid ko'rsatilgan (0,6 yoki 1,0 yoki 2,0 foiz) dan kam miqdorda tuzla saqlaydigan, ustki gorizontlarida tuzlar miqdori eng ko'p bo'lgan kuchl sho'rlangan tuproqlar *sho'rxokli tuproqlar* deyiladi. Mazkur tuproqla o'tloq-sho'rxokli, botqoq-sho'rxokli, sho'rxokli-bo'z va x.z. tuproqlarg bo'linadi.

Tuzli gorizontning joylashuv chuqurligini e'tiborga olish ham muhir ahamiyatga ega. Agar suvda oson eriydigan tuzlar eng ko'p miqdori tuproqning 0-30 sm atrofidagi chuqurligida joylashgan bo'lsa, bunday tuproqlar yuqori sho'rxoksimon yoki *sho'rxokli*; 30-80 sm *sho'rxoksimon*; 80-150 sm – *chuqur sho'rxoksimon*; 150 sm dan pastda bo'lsa *sho'rlanmagan* tuproqlar jumlasiga kiritiladi.

V.V.Dokuchayev va N.M.Sibirsevlar 19 asrning oxirlarida o'zlarining klasifikasiyalarida barcha sho'rlangan tuproqlarni, shu jumladan sho'rxoklarni ham o'rta Rossiya hududidagi halqlari terminini ishlatgan holda «sho'rtoblar» nomi bilan birlashtirgan edilar. Ushbu tuproqlarning bir-biridan keskin ajratilishi, ular sistematikasining kelib chiqishining tavsifi K.D.Glinka, V.S.Bogdan, N.A.Dimo, Ye.Gilgard nomlari bilan bog'liq. Sho'rlangan tuproqlarni batafsil o'rganishda V.A.Kovda va uning shogirdlarining xizmatlari juda katta. MDH da Ye.A.Ivanova, I.N.Antipov - Karatayev, V.V.Yegorov, N.G.Minashina, chet eldagi Ober(Fransiya), I.Sobolch(Vengriya), O'zbekistonda M.A.Pankov, I.S.Rabochev, A.M.Rasulov, O.K.Komilov, D.M.Kuguchkov va boshqa olimlarning xizmatlari katta.

Sho'rxoklarning asosiy tarqalgan hududlari subboreal va subtropik mintaqalardagi cho'l (sahro) va yarim cho'l(yarim sahro)lardir. Yer sharida sho'rxoklarning maydoni 69,8 mln gektar(N.N.Rozov, M.N.Strogonov,

1979). Yer sharidagi barcha sho'rlangan tuproqlarning maydoni esa 240 mln gektardan ortiq (Ye.V.Lobova, A.V.Xabarov, 1983).

MDH hududida sho'rlangan tuproqlar quruq dasht, chala cho'llar va cho'l zonalarida keng tarqalgan bo'lib, shuningdek dasht, o'rmon-dasht va tayga-o'rmon zonalarida ham uchraydi. Ularning maydoni 52,3 mln gektar yoki MDH hududidagi barcha tuproqlar maydonining 2,4 foizini tashkil etadi. Shulardan sho'rtoblar maydoni 35 mln gektarga to'g'ri keladi. Bundan tashqari zonal tuproqlar (masalan, qora, kashtan, qo'ng'ir va x.z) orasidagi sho'rtoblar kompleksi qariyb 70 mln. gektarga yaqin.

Shunday qilib sho'rxoklar, sho'rtoblar va sho'rtobli tuproqlarning umumiy maydoni 120 mln gektar yoki MDH hududining 5,4 foizini tashkil etadi.

Sho'rlangan tuproqlar Qozog'iston, G'arbiy Sibir, O'rta Osiyo respublikalari, Quyi Volga bo'yi, Janubiy Ukraina, Azarboyjon va Shimoliy-sharqiy Kavkazoldi hududlarida keng tarqalgan.

O'zbekiston Respublikasi hududida sho'rlangan tuproqlar Sirdaryo, Jizzax, Buxoro, Navoiy, Xorazm viloyatlarida. KKRespublikasida, Qarshi cho'li, Surxon-Sherobod dashti, Markaziy Farg'ona va boshqa joylarda keng tarqalgan.

Yer kadastri ma'lumotlariga ko'ra (1978) O'zbekistonning sug'oriladigan yerlarida sho'rlangan tuproqlar maydoni 1970,7 ming gektar, jumladan kuchsiz sho'rlangan 1117,7 ming gektar, o'rtachasi 611,2 ming ga, kuchli sho'rlangan 241,6 ming gektarni tashkil etadi. Sho'rlanish natijasida har yili mo'ljallangandan 500 ming tonnadan ortiq paxta, ko'p miqdorda g'alla, meva, sabzavot va boshqa qishloq xo'jalik mahsulotlari kam olinadi.

Keyingi ma'lumotlarga ko'ra (2001) O'zbekistondagi sho'rlangan yerlar maydoni jami sug'oriladigan yerlarning 64,4 foizini tashkil etadi. Shu hisobda kuchsiz sho'rlangan yerlar 35,4 foiz, o'rtacha sho'rlangan 17,9 foiz va kuchli sho'rlangan yerlar 11,2 foizni tashkil qiladi. 2000 yilga kelib kuchsiz sho'rlangan tuproqlar maydoni 1990 yildagiga qaraganda 8,4 foizga, o'rtacha sho'rlangan maydonlar 22,1 foizga va kuchli sho'rlangan yerlar 5,8 foizga ortgan.

### **Tuproqdagi tuzlarning manbai va sho'rlanish sabablari.**

Tuproqlardagi tuzlarning manbai va sho'rlanish sabablari turli-tumandir. Sho'rlangan tuproqlar, shu jumladan sho'rxoklarning paydo bo'lishi uchun ikki jarayon mavjud bo'lishi kerak-landshaftda erkin tuzlarning hosil bo'lishi va ularning tuproqda to'planishi.

Tuzlar hosil bo'lishini eng asosiy manbasi bu nurash ta'sirida parchalanayotgan tog' jinslaridir. Nurash jarayonida birlamchi minerallarning parchalanishidan hosil bo'lgan mahsulotlardan turli tuzlar xloridlar, sulfatlar,



miqdorda karbonatlar hosil bo'ladi. Tuzlarning kationlari tarkibida Ca, Na, K, Mg lar ko'pchilikni tashkil etadi. Al, Fe, mikroelementlar ham qisman uchraydi. Yer yuzasidan oqadigan va sizot suvlari bilan tuzlar oxirgi manzil hisoblangan okeanlar yoki quruqlikdagi berk havzalarga ko'chiriladi va u yerlarda to'planadi. V.A.Kovdaning hisobiga ko'ra quruqliklardan har yili Jaxor okeanlariga 3 mlrd. t, berk havzalarga esa 1 mlrd. t. gacha tuzlar olib kelinadi.

Kelib chiqishi turlicha bo'lgan tuzlarni ko'p saqlaydigan (sho'rlangan tog' jinslari – tuproq sho'rlanishining ikkinchi manbasi hisoblanadi. Tektonik ko'tarilishlar tufayli turli dengiz yotqiziqlari yer yuzasiga chiqib qolsa, landshaftlarning jadal sho'rlanishi sodir bo'ladi. Tuz qatlamlari ham, hatto ulai katta chuqurliklarda bo'lsa ham, agarda tuproq bilan tutashgan sizot suvlar bilan aloqada bo'lsa, tuproqlarning sho'rlanishiga olib keladi.

Tuzlar hosil bo'lishida yana bir manba- bu vulkanlar otilishidir. Vulkan gazlarida Cl, SO<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> lar uchraydi; vulkanlar faoliyati bilan bog'liq bo'lgan issiq suvlar ayniqsa xloridlar, soda kabi tuzlarni yuzaga olib chiqadi. Taxminlarga ko'ra dunyo dengizi suvining anion tarkibi eng avvalo vulkanlar otilishi bilan bog'liq. Kationlar tarkibi esa kontinentlardagi tog jinslarining erishi bilan boglik (A.I.Perelman, 1982).

Sho'rlangan tuproqlar, jumladan sho'rxoklarning kelib chiqish sabablari juda xilma-xil. Bulardan biri va eng muhimi quruq iqlimli sharoitda tarqalgan va tarkibida turli xildagi tuzlar saqlovchi *ona jinslaridir*. Ayniqsa dengiz cho'kindilari tarzidagi sho'r jinslarning turli sabablarga ko'ra yer betiga yaqin chiqib qolishi tuproqlarning sho'rlanishiga sabab bo'ladi. Bunday tuzli cho'kmalar Pomir, Hisor tog' tizmalari, Farg'ona va Buxoro pastliklarida keng taralgan. Bundan tashqari joyning geomorfologiyasi, suvning, shuningdek unda erigan tuzlarning gorizontal va vertikal yo'nalishlari bo'yicha qayta taqsimlanishini belgilaydi. Natijada tuproq va suvda eriydigan tuzlarning aktiv siljishiga ta'sir etadi. Maydonning baland va past joylarida tekis qismlariga nisbatan tuzlar ko'p to'planadi. Makro va mikrorelyeflarning mavjudligi dog'simon sho'rlanish sodir bo'lishiga sabab bo'ladi. Sho'rlangan dog'lar shakli, kattaligi va paydo bo'lishi bo'yicha turlicha bo'ladi. Dog'li sho'rlar umumiy maydonining 10-12 foizini tashkil etishi mumkin.

Yer sharidagi oqar suvlar daryo vodiylardagi tuproq gruntlar va sizot suvlari tarkibidagi tuzlar miqdori va tarkibiga katta ta'sir ko'rsatadi. Daryo suvining minerallanishi va uning kimyoviy tarkibi quyidagilarga bogliq: daryoning yuqori qismidan etak qismiga qarab sizot suvi va tuproqning sho'rlanishi ortib, tuzlar tarkibida xlor, natriy, magniylar miqdori asta – sekin ko'payib boradi.

Dengiz va ko'l sohillaridagi sho'r tuproqlarning shamolda uchib kelishi, tuproqlarning sho'rlanishiga sabab bo'lishi mumkin, bu ayniqsa Orol va Kaspiy dengizi atrofidagi rayonlarda ko'proq kuzatiladi.

Tuzlarning shamol yordamida qattiq chang holida yoki atmosfera yog'inlari natijasida bir joydan ikkinchi joyga ko'chishiga tuzlarning *impulverizatsiyasi* deyiladi. Qattiq shamol paytlarida tuzli ko'llar va dengizlar yuzasidan har xil tuzlar erigan suv zarrachalari havoga ko'tarilib, boshqa tomonlarga ko'chirilib ketiladi. Atmosfera yog'inlari bilan bu tuzlar yerga tushadi. Meteorologiya stansiyalarning ma'lumotlariga ko'ra cho'llarda har yili bir gektar yerga o'rta hisobda 450-500 kg tuz kelib qo'shiladi. Orol havzasida bundan 4-5 marta ko'p.

Tuproqlarning sho'rlanishida biologik yo'l bilan tuz to'planishi ham katta rol o'ynaydi. Quruq dasht va cho'l sharoitlarida o'sayotgan galofitlar tuproqning chuqur qatlamlaridagi suvda erigan tuzlarni o'z ildizi orqali shimib oladi. Masalan, sho'ra o'simliklari quruq massasining 40-55 foizi suvda oson eriydigan tuzlardir. Bu o'simliklarning qoldiqlari chirishi natijasida tuproqda yil sayin tuzlar ko'paya boradi. V.A.Kovla ma'lumotlariga ko'ra, o'simliklar qoldig'idan har yili bir gektar yerga o'rta hisobda 500 kg tuz qo'shilishi mumkin.

Ammo quruq dasht va cho'l zonalarda keng tarqalgan sho'rlangan tuproqlar asosan yer yuziga yaqin joylashgan minerallangan sizot suvida erigan tuzlarning kapillyarlar bo'ylab yer betiga chiqishi tufayli paydo bo'ladi. Ko'pincha bu zonalarda sizot suvlari anchagina miqdorda tuzlarni saqlaydi va yer yuzasiga ancha yaqin joylashgan (1-3 metr) sizot suvlarining kapillyar yo'llari orqali ko'tarilib va ularning tuproq yuzasidan kuchli bug'lanishi natijasida tuproqning hamma qatlamlarida, ayniqsa ko'p bug'lanayotgan yer ustki qatlamlarida, tuzlar yig'ila boradi va sho'rlanmagan tuproqlar asta-sekin sho'rxoklarga aylana boradi. Ushbu hodisa *sho'rhoklanish jarayoni* deyiladi. Sho'rhoklanish jarayon – bu tuproq profilini yuqori qismida suvda oson eriydigan, shuningdek o'rta (gips) va qiyin eruvchi (kalsiy va magniy karbonatlari) tuzlarning to'planishidir. U namlanish koeffitsiyenti 1,0 dan kam bo'lgan gumid – aridli sharoitda namoyon bo'ladi. Sho'rxoklanish jarayon uchun atmosfera yog'inlari miqdori tuproq va o'simliklar sarflaydigan namga nisbatan kam bo'lgan, terlaydigan suv rejimi sharoiti xarakterli hisoblanadi. Ortiqcha namlik sizot suvlari sathining yaqinligi hisobiga yuzaga keladi, bunda kapillyar hoshiya orqali suvning parlanishi sho'rlangan tuproqlar shakllanishiga olib keladi. Tuz to'planish tezligi sizot suvlarining sathi uning minerallashish darajasi, tuproq va gruntlarning kapillyarlari orqali harakati va ko'tarilish tezligi, bug'lanishi ko'p yoki ozligi, yog'in sochinlar miqdoriga bog'liq. Quruq dasht va cho'l sharoitlarida sizot suvida tuzlarning konsentratsiyasi kuchsiz bo'lsa ham, eritmaning doimo yuqoriga muntazam ko'tarilib turishi tuproqlarning sho'rlanishiga olib keladi. Sizot suvlari qanchalik yuza joylashgan bo'lsa va qanchalik ko'p minerallashgan bo'lsa, tuproqda shunchalik tez sho'r

bosadi. Tuproq-grunt suvlarning parlanishi tufayli har yili tuproqda 500 t. gacha tuz to'planadi.

Sizot suvlarining tuproq ustki gorizontlariga ko'tariladigan va sho'rlantira oladigan chuqurligi sizot suvlarining *kritik sathi* deyiladi va u iqlimning quruqligi, gruntning mexanik tarkibiga va uning tuzilishiga bog'liq bo'ladi. Odatda sizot suvlari 0,5-2-3 m dan tuproqning ustki qatlamlariga ko'tarila oladi.

Minerallashgan sizot suvining chuqurligi tuproqda sho'rlanish jarayonining kuchayishi va pasayishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Agarda sizot suvining sathi ko'tarilsa sho'rlanish kuchayadi aksincha u kritik sathidan pastda bo'lsa, tuproqdagi tuzlar asta-sekin pastga yuvilib tusha boshlaydi va u sho'rsizlanadi. Shuning uchun sizot suvining sathini pasaytirish va uni kritik chuqurlikdan pastda bo'lishiga erishish katta ahamiyatga ega. Shunga ko'ra zovur va kollektorlar chuqurligi har doim sizot suvlarining kritik chuqurligidan ham pastda bo'lishi kerak.

Nihoyat suvi yaxshi oqib chiqib ketmaydigan sharoitdagi sug'oriladigan dehqonchilik rayonlarida tuproqlarning sho'rlanishiga sug'orish suvi tarkibida bo'lgan tuzlar ham sabab bo'ladi, chunki har yili ekinlar ko'p martalab sug'orish natijasida tuproqda turli miqdordagi har xil tuzlar to'planadi.

V.A.Kovda ma'lumotiga ko'ra, Mirzacho'lda sug'orish suvining minerallashganligi 0,28g/l bo'lganda, har gektar sug'oriladigan maydonga yiliga 2 tonnadan yoki 0,14 foiz tuzni to'playdi.

Tuproqlarning sho'rlanishi yana yerlarni noto'g'ri sug'orish natijasida sodir bo'lishi mumkin. Noto'g'ri sug'orish natijasida tuproqning sho'rlanishi *qayta sho'rlanish*, u turdagi tuproqlar esa *sun'iy sho'rxoklar* deyiladi.

Sug'orilganga qadar sho'rlanmagan, ammo noto'g'ri sug'orish natijasida minerallashgan grunt suvlari yer yuzasiga ko'tarila borgan sari kapillyarlar orqali nam ko'tarilishi ta'sirida sho'rlana boshlagan tuproqlar *qaytalangan ikkilamchi sho'rxoklarga* va *sho'rxok tuproqlarga* kiradi. Bunday tuproqlar daryolarning qadimgi deltalari va yuqori terrasalari hamda grunt suvlari sekin oqib chiqib ketadigan tog' osti qiyaliklarida uchraydi. Noto'g'ri sug'orish natijasida Mirzacho'l, Jizzax dashti, Qarshi, Surxon-Sherobod cho'llari, Markaziy Farg'ona, Xorazm va Qoraqalpog'iston, Navoiy, Buxoro va boshqa viloyatlarda ikkilamchi sho'rxoklar paydo bo'lgan va katta maydonlarni tashkil etadi.

Birlamchi va qayta sho'rlanishlar sodir bo'ladi. Tuproqning birlamchi sho'rlanishi minerallashgan sizot suvlarining bug'lanishi tufayli tuproqda tuz to'planishi yoki tuproq paydo qiluvchi jinslarda tuz mavjudligi va boshqa omillar ta'sirida vujudga keladi. Tuproqning ikkilamchi yoki qayta sho'rlanishi tuproqda suv rejimining buzilishi, ya'ni noto'g'ri sug'orilishi

oqibatida yuz beradi. Tuproqning qayta sho'rlanishi sho'rlanmagan yoki birlamchi sho'rlangan tuproqlarda shu sababga ko'ra ikkinchi marta sho'rlanishi mumkin. Ko'p hollarda tuproqning qayta sho'rlanishiga tuproq osti jinslarining chuqur qatlamlaridagi va sizot suvlaridagi suvda oson eriydigan tuzlarning yuqoriga ko'tarilishi yoki sho'rlangan uchastkalarni sug'orish tufayli oqova suvlarning oqib kelishi sababli paydo bo'ladi. Mavsumiy, dog'simon (o'ydim) va yoppasiga sho'rlanish turlari bo'ladi. Mavsumiy sho'rlanish deganda g'o'za va boshqa ekinlarning o'sishi davrida tuproqda tuzlarning to'planishi tushuniladi. Bunga yozgi sug'orish mavsumida minerallashgan sizot suvlarining sathi ko'tarilib ko'p bug'lanishi sabab bo'ladi.

**Sho'rxoklar klassifikatsiyasi.** Tuproqlar sho'rlanish darajasiga ko'ra: *sho'rlanmagan, kuchsiz sho'rlangan, o'rtacha sho'rlangan, kuchli sho'rlangan* va *sho'rxokga* bo'linadi (61-jadval). Tuproqlarni sho'rlanish darajasiga qarab gruppalariga ajratishda, uning tarkibidagi suvda oson eriydigan tuzlarning umumiy miqdoriga va xlor ionining miqdoriga e'tibor beriladi.

61-jadval

Tuproqlarning sho'rlanganlik darajasi bo'yicha bo'linishi

| Sho'rlanganlik darajasi | 0-100 sm li qatlamdagi tuzlar miqdori, foiz |                   |
|-------------------------|---------------------------------------------|-------------------|
|                         | Quruq qoldiq                                | Shu jumladan xlor |
| 1. Sho'rlanmagan        | <0,3                                        | <0,01             |
| 2. Kuchsiz sho'rlangan  | 0,3-1,0                                     | 0,01-0,05         |
| 3. O'rtacha sho'rlangan | 1,0-2,0                                     | 0,05-0,10         |
| 4. Kuchli sho'rlangan   | 2,0-3,0                                     | 0,10-0,15         |
| 5. Sho'rhoklar          | >3,0                                        | >0,15             |

Tuzlar miqdori va uning tarkibiga ko'ra sho'rlanish ma'lum chegaradan ortib ketganda tuproq paydo bo'lish sharoiti o'zgaradi, birinchi navbatda dastlabki tipga xos bo'lgan morfologik belgilar o'zgaradi, o'simliklar halok bo'ladi va mikrofloralar tarkibi o'zgaradi, natijada alohida sho'rxok tuproq tipi paydo bo'ladi.

Ustki gorizontlarida tuz eng ko'p 2-3 foizdan ortiq, ko'pincha 10-30 foiz va undan ko'p bo'lsa, bunday tuproqlar tipik sho'rxoklar deyiladi.

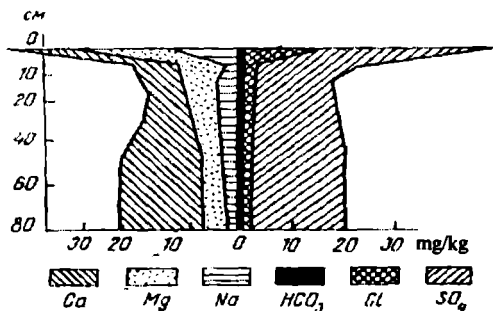
Tuz miqdori odatda tuproqning 1m qatlami uchun hisoblab chiqariladi. Keyingi ma'lumotlarga asosan sho'rlangan tuproqlar jumlasiga tarkibida odatdagi agrotexnika sharoitida ekinlar hosildorligini 25 foizi va bundan ortiq kamaytirib yuboradigan miqdorda suvda oson eriydigan tuzlar(xloridlar, sulfatlar va boshqa), o'rtacha eriydigan tuzlar(gips) hamda qiyin eriydigan tuzlar (kalsiy va magniy karbonatlari) bo'lgan tuproqlar kiradi

(V.V.Yegorov, N.G.Minashina). Shuningdek sho'rxoksimon va sho'rxoklar gipsli, sho'xli («hardpen») (ko'p miqdorda kalsiy karbonati va magniy-kalsiyli tuzlar bo'ladi), sho'rtobli va sho'rtoblar, sho'rtob-sho'rxokli tuproqlar, gips-sho'rxoksimon tuproqlar, orziqli (gips-sho'xli) va orziqli sho'rxoksimon tuproqlar ham ajratiladi.

Sho'rhoklangan tuproqlar 2 tipchaga: gidromorf va avtomorf sho'rxoklarga bo'linadi. Gidromorf sho'rxoklar esa o'z navbatida quyidagi avlodlarga: tipik gidromorf, o'tloq, botqoq sho'rxoklar, sor (sho'r) lar, dengiz bo'yi sho'rxoklari, ikkilamchi saz va cho'l taqir tuproqlariga bo'linadi. Ular minerallashgan sizot suvlar yer betiga yaqin joylashgan sharoitda sho'rhoklanish jarayoni natijasida paydo bo'ladi.

Avtomorf sho'rxoklar litogen, qoldiq va eol (shamol) do'ngliklardagi sho'rxoklarga bo'linadi: ular sizot suvlari chuqur joylashgan maydonlarda hamda sho'rlangan tuproq hosil qiluvchi jinslarda paydo bo'ladi.

Sho'rlangan tuproqlar tuzlarning tarkibiga ko'ra ham turlarga ajratiladi (62 jadval). Tuzlarning tarkibi suvli so'rimdagi anionlar va kationlar nisbatiga qarab aniqlanadi (47 - rasm).



47-rasm

Anionlar bo'yicha sho'rxoklar quyidagi gruppalariga bo'linadi: xlorli, ya'ni tuzlarning tarkibida xlorli tuzlar (asosan  $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ), ko'pchilikni tashkil etadi; sulfatli- bularda sulfatlar (asosan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ) ko'proq bo'ladi; karbonatli, bularda karbonatlar ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ) ko'p va soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) bilan sho'rlangan tuproqlar.

Tabiatda sho'rlangan tuproqlar tarkibidagi tuzlar ko'pincha aralashgan holda uchraydi. Bunday hollarda ular xlor-sulfatli, sulfat-xlorli yoki sulfat-sodali deb ataladi. Bunda ko'pchilikni, ikkinchi o'rinda aytilgan tuzlar tashkil etadi. Masalan, xlor-sulfatli sho'rxoklarda sulfatlar, sulfat-xloridida esa xlorli tuzlar ko'p saqlanadi. Shunga ko'ra sho'rxoklar quyidagi gruppalariga bo'linadi:

xlorli quruq qoldiqda xlor 40 foizdan ortiq. Sulfatlida xlor 10 foizdan kam, xlor-sulfatlida xlor 10-25 foiz, sulfat-xlorlida xlor 25-40 foiz. Bundan tashqari tabiatda- nitratli, nitrat-xlorli va boratli ( $B_2O_3$ ) sho'rxoklar ham uchraydi.

62-jadval

Tuzlarning ximiyaviy tarkibini hisobga olgan holda tuproqlarning sho'rlanganlik darajalarini aniqlash klassifikatsiyasi

| Sho'rlan-<br>ganlik<br>darajasi           | Sulfatli        | Xlorid-sulfatli |           | Sulfat-xloridli |           | Xloridli  |
|-------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------|
|                                           | Quruq<br>qoldiq | Quruq<br>qoldiq | Xlor      | Quruq<br>qoldiq | Xlor      | Xlor      |
| Sho'rlan-<br>magan                        | <0,3            | <0,1            | <0,01     | <0,1            | <0,01     | <0,01     |
| Kuchsiz<br>sho'rlangan                    | 0,3 – 1,0       | 0,1 – 0,3       | 0,01-0,05 | 0,1-0,3         | 0,01-0,04 | 0,01-0,03 |
| O'rtacha<br>sho'rlangan                   | 1,0 – 2,0       | 0,3 – 1,0       | 0,05-0,20 | 0,3 – 0,6       | 0,04-0,20 | 0,03-0,10 |
| Kuchli<br>sho'rlangan                     | 2,0 – 3,0       | 1,0 – 2,0       | 0,2 – 0,3 | 0,6 – 1,0       | 0,20-0,30 | 0,10-0,20 |
| Juda kuchli<br>sho'rlangan<br>sho'rxoklar | >3,0            | >2,0            | >0,3      | >1,0            | >0,3      | >0,20     |

O'zbekistonning ko'p viloyat va tumanlarida tuproqdagi sulfatlar miqdori ko'p hollarda xloridlardan ancha yuqori, tabiiy sho'rlanish xlorid-sulfatli yoki sulfatli. Buxoro viloyati, Samarqand viloyatining g'arbiy tumanlarida va Farg'ona vodiysida tuzlar tarkibini asosan sulfatlar tashkil etib, xloridlar juda kam miqdorda uchraydi, shu bois bu yerlarda tuproq sho'rlanish tipi sulfatli. Boshqa ayrim tumanlarda xlorid-sulfatli, ba'zan sulfat-xloridli va kam holatlarda xloridli sho'rlanish tiplari uchrab turadi. O'zbekiston tuproqlarining ayrim qismlarida gidrokarbonatli chuchuk grunt suvlari yer yuzasiga yaqin joylashgan maydonlarda sho'rlanishning o'ziga xos karbonat magniyli turi aniqlangan bo'lib, ular Samarqand, Farg'ona va Toshkent viloyatlarining qator tumanlaridagi o'tloq, o'tloq-botqoq tuproqlarda uchraydi va katta maydonlarni ishg'ol qiladi. (D.M.Kuguchkov, 1953; P.Uzoqov, 1961).

Anionlardan tashqari, sho'rxoklar kationlarning miqdoriga ko'ra ham gruppalariga bo'linadi. Bu belgiga ko'ra natriyli, magniyli, kalsiyli va boshqa sho'rxoklar bo'ladi (63-jadval).

Sho'rxok tuproqlarda suvda oson eriydigan tuzlar juda xilma-xil bo'lishi mumkin, ammo ko'pincha bu tuzlar uchta kation  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$  va to'rtta anion  $Cl^-$ ,  $SO_4^{4-}$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $HCO_3^-$  larning tabiiy sharoitdagi har xil kombinatsiyalaridan tashkil topgan quyidagi tuzlar hosil bo'lishi mumkin:

NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>, MgSO<sub>4</sub>, MgCl<sub>2</sub>, MgCO<sub>3</sub>, Mg(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, CaCl<sub>2</sub>, CaSO<sub>4</sub>, CaCO<sub>3</sub>, Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.

Tabiatda nitratli sho'rxoklar (KNO<sub>3</sub>, NaNO<sub>3</sub>) juda kam uchraydi. Bunday sho'rxoklar qadimgi shahar, qo'rg'on, karvonsaroy, qo'ylar yotadigan joylarda NaCl, CaSO<sub>4</sub>, Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub>, MgSO<sub>4</sub> tuzlari bilan aralashgan holda O'zbekiston, Tojikiston, Turkmaniston va boshqa jumhuriyatlarning ayniqsa cho'l rayonlarida uchraydi.

63-jadval

Sho'rlangan tuproqlar klassifikatsiyasi. (Yu.P.Lebedev bo'yicha).

| Anionlar bo'yicha |                               |                               |                                      | Kationlar bo'yicha      |                                       |                                       |                  |                     |
|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------|---------------------|
|                   | Cl <sup>-</sup>               | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | HCO <sub>3</sub>                     | Sho'rlanish<br>tipi     | Na <sup>+</sup><br>K <sup>+</sup>     | Ca <sup>2+</sup><br>+Mg <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Sho'rlanish<br>tipi |
|                   | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | Cl                            | SO <sub>4</sub> <sup>2+</sup><br>+Cl |                         | Ca <sup>2+</sup><br>+Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup><br>+K <sup>+</sup>    | Ca <sup>2+</sup> |                     |
| 1.                | >2                            | 0,5                           | -                                    | xlridli                 | 2                                     | 0,5                                   | -                | natriyli            |
| 2.                | 2-1                           | 0,5-1                         | -                                    | sulfat-<br>xlridli      | 2-1                                   | 0,5-1                                 | >1               | magniy-<br>natriyli |
| 3.                | 1-0,2                         | 1-2                           | -                                    | xlrid-<br>sulfatli      | 1-2                                   | 0,5-1                                 | <1               | kalsiy-<br>natriyli |
| 4.                | <0,2                          | >2                            | -                                    | sulfatli                | <1                                    | >1                                    | >1               | kalsiy-<br>magniyli |
| 5.                | <0,2                          | >5                            | >1                                   | karbonatli-<br>sulfatli | <1                                    | >1                                    | <1               | magniy-<br>kalsiyli |

Tuproqlarni sho'rlanish darajasi bo'yicha bo'linishi ushbu tuproqlarda qishloq xo'jalik ekinlari holatining turlicha bo'lishi bilan ham bog'liq. (64-jadval).

64- jadval

Sho'rlanish darajasi va dala ekinlari holati.

| Tuproq sho'rlanish darajasi | O'rtacha chidamli o'simliklar holati                                                        |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sho'rlanmagan               | O'sishi va rivojlanishi yaxshi (o'simliklar siyraklanishi kuzatilmaydi, hosildorlik normal) |
| Kuchsiz sho'rlangan         | Kuchsiz zararlangan (o'simliklar siyraklanishi va hosildorlikning kamayishi 10-20%)         |
| O'rtacha sho'rlangan        | O'rtacha zararlangan (o'simliklar siyraklanishi va hosildorlikning pasayishi 20-50%)        |
| Kuchli sho'rlangan          | Kuchli zararlangan (o'simliklar siyraklanish va hosildorlikning kamayishi 50-80%)           |
| Sho'rhoklar                 | Ayrim o'simliklar saqlanib qoladi (amalda hosildorlik yo'q)                                 |

Yuqorida ko'rsatilgan tuzlarning ko'pchiligi o'simliklarning normal o'sishi va rivojlanishiga kuchli to'sqinlik qiladi, ba'zilar esa kam miqdorda bo'lsa ham o'simliklarga juda zararli hisoblanadi. Tekshirishlar natijasida aniqlanganki, tuproqda xlorli va sulfatli tuzlar 0,1 foizdan oshsa, o'simliklar zararlanish boshlaydi, ularning miqdori 0,3-0,5 foiz bo'lganda o'simliklar o'sishdan to'xtab qolishi mumkin. O'simliklar uchun eng zararli tuz kir sodasi ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) va nordon (choy) sodadir ( $\text{NaHCO}_3$ ). Agarda kir soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ning miqdori tuproqda 0,005 foiz bo'lsa, o'simliklarga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Tarkibida xlor ioni bo'lgan tuzlar o'simliklar uchun juda zararli hisoblanadi. Tuproqda uchraydigan tuzlarni zararlilik darajasi bo'yicha quyidagicha joylashtirish mumkin:

Tuzlar  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   $\text{NaCl}$   $\text{MgCl}_2$   $\text{MgSO}_4$   $\text{NaHCO}_3$   $\text{Na}_2\text{SO}_4$

Zararlik

darajasi 10                      5-6                      3-5                      3                      1

Tuzlarning harakatchanligi va zararligi ularning suvda erishiga bo'liq.

V.A. Kovda (1946) ko'p yillik tadqiqotlarni umumlashtirib, sho'rlanish tipiga ko'ra bir-biridan farq qiluvchi to'rtta viloyatni ajratdi:

**Tuproqlarning xlorli sho'rlanish viloyati.** Bu viloyatga Kaspiy bo'yining eng issiq va qurg'oqchil qismlari, Kura-Araks va Tersk-Supan pasttekisliklari, Volga, Ural, Emba daryolari oraliqlarining quyi qismlari, Turkmanistonning janubiy-g'arbiy qismlari kiradi.

**Tuproqlarning sulfat-xlorli sho'rlanish viloyatiga** ham asosan yarim cho'l va qisman cho'l bo'lgan rayonlar kiradi. Turon, Balxash, Zayson pasttekisliklari bo'lib, unga Amudaryo hamda Sirdaryoning vodiylari va deltalari Vaxsh, Murg'ob va Tajang vodiylari kiradi.

**Tuproqlarning xlor-sulfatli sho'rlanish viloyati** Turon pasttekisligi Qozog'iston chala cho'llari, Farg'ona vodiysi, Zarafshon va Amudaryoning etaklarini o'z ichiga oladi.

Bu tuproqlar tarkibida xlor tuzlariga qaraganda sulfat tuzlari ko'proq uchraydi. Sho'rxoklarning yuza qismlaridagi tuz miqdori 5-8 foizdan oshmaydi. Sizot suvlarining sho'rli 20-30 g-l bo'ladi.

**Tuproqlarning sulfat-sodali sho'rlanish viloyatiga** Ukrainaning ayrim rayonlari, Yevropa qismining dashtlari, Volga daryosining o'rta qismi, Sharqiy va G'arbiy Sibir (Borabin va Qulundi) dashtlari hamda Yoqutistondagi ba'zi joylar kiradi. Bu yerlar uchun sulfat-sodali aralash sho'rlanish xarakterlidir. Tuproq tarkibida boshqa tuzlarga nisbatan natriy karbonati tuzi ko'proq uchraydi.

Tuzlarning tarkibi sho'rlangan tuproqlarning morfologik belgilariga ham ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun tipik sho'rxoklar morfologik belgilariga ko'ra *qatqaloqli, mayin, qatqaloqli-mayin, ho'l* va *qora sho'rxoklarga* bo'linadi. Qatqaloqli sho'rxoklarning betida yupqagina tuz qavati (qatqaloq)



hosil bo'ladi. Bunga sabab tuzlar tarkibida asosan xlorli tuzlar ( $\text{NaCl}$ ) va biroz gipsning bo'lishidir. Ularda yurganda oyoq ostida qatqaloqning sinishi tufayli hosil bo'ladigan g'ichirlagan tovush eshitiladi. Mayin sho'rxoklarning yuzasi tuzlar va tuproq zarrachalaridan iborat och tusli, quruq g'ovak va juda mayin bo'ladi, kishi oyog'i oson botadi va iz tushadi. Bu xildagi sho'rxoklar tarkibida asosan sulfatlar (ayniqsa  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) ko'p bo'ladi. Natriy sulfat tuzi kristallanganda o'n molekula suv bilan birikib ignasimon qirrali kristallarga ega bo'lgan mirabilitga aylanadi. Mayin sho'rxoklarda yer yuzasiga yaqin joylashgan kuchli minerallashgan sizot suvlarining yuqori qatlamlarga ko'tarilib bug'lanishidan tuproq eritmasi tuyinib undan tuz kristallari paydo bo'ladi. Qatqaloqli mayin sho'rxoklarning beti qatqaloq bilan qoplangan mayin qatlamdan iborat. Bular ko'pincha gips qatqalog'iga ega bo'lgan sulfatli sho'rxoklardir. Ho'l sho'rxoklar ustki gorizontlarining doimo semamligi bilan farqlanadi. Bu hol tuzlar tarkibida kuchli gigroskopik xususiyatga ega bo'lgan  $\text{CaCl}_2$  bilan  $\text{MgCl}_2$  ning eng ko'p bo'lishiga bog'liq. Nihoyat qora sho'rxoklar qoramtir bo'ladi. Bu hol tuzlar tarkibida bo'lgan sodaning chirindili moddalarni suvda eritishi va ularni tuproq betida to'plashi natijasidir. Sho'rxoklarni morfologik belgilariga ko'ra ajratish dalada o'tkaziladigan tekshirish ishlarida keng qo'llaniladi va u sho'rxokda biroz tuzning ko'pligi haqida taxminiy fikr yuritishga imkon beradi. Suvli so'rimda tuzlar tarkibini aniqlash va anionlar bilan kationlarning molekulyar nisbatlarini belgilash asosida sho'rxok tuproqlarni tuzlar tarkibiga qarab aniqroq ajratish mumkin.

#### **Sho'rxoklar tarkibi va xossalari.**

Tipik sho'rxoklarning asosiy xarakterli belgilaridan biri ularda loyqa zarrachalarning tekis taqsimlanishi. Ushbu tuproqlar profilining kuchsiz differensiasiyalanishi – elektrolitlar vazifasini bajaruvchi suvda oson eriydigan tuzlarning mavjudligidir. Ular tufayli organik va mineral zarrachalar dispersiyalanish jarayoni susayadi, kolloidlar peptizasiyasi va ularning profil bo'ylab pastga ko'chishi kuzatilmaydi.

Sho'rhoklar ustki gorizontlarida gumus miqdori 0,5% dan 5-8% gacha o'zgarib turadi. O'rmon – dasht va o'tloq zonasi sho'rhoklarida gumus ko'proq bo'ladi. Ko'pchilik hollarda sho'rhoklar kam gumusli hisoblanadi. Gumus tarkibida fulvokislotalar ustun. Sho'rhoklarda azot va kul elementlari kam. Singdirish sig'imi past – 10-20 m-ekv. Almashinadigan asoslar tarkibida kalsiy, magniy ko'proq, natriy ham uchraydi.

Neytral tuzlarni ko'p saqlaydigan sho'rhoklar reaksiyasi, kuchsiz ishqorli (suvli so'rimda pH 7,3-7,5). Sodali sho'rhoklar ishqoriyligining juda yuqoriligi bilan farqlanadi, pH 9-11 ga yetadi. Karbonatlar ustki qatlamlardan boshlanadi. Gips miqdori turli sho'rhoklarda turlicha, yarim cho'l va cho'l zonalarida sho'rhoklarida uning miqdori eng ko'p.

Sho'rhoklarning eng xarakterli belgisi, ular tarkibida tuzlar miqdorining ko'pligi (65- jadval). Tuzlar konsentrasiyasining yuqoriligi ularning suv va oziqa rejimlariga salbiy ta'sir etadi va unumdorlikni keskin pasaytiradi. Tuzlar gigroskopikligining yuqoriligi tufayli o'simliklar o'zlashtiraoladigan nam miqdori keskin kamayadi.

#### 65-Jadval

Oddiy sho'rxoklarining tuz tarkibi (N.V. Kimberg ma'lumotlari, 1974), % hisobida

| Chuqurli-<br>gi,sm | Quruq<br>qoldiq | HCO <sub>3</sub> | Cl     | SO <sub>4</sub> | Ca    | Mg    | Na     |
|--------------------|-----------------|------------------|--------|-----------------|-------|-------|--------|
| 354 - Kesma        |                 |                  |        |                 |       |       |        |
| 0-3                | 50,750          | 0,032            | 10,236 | 21,084          | 0,315 | 1,310 | 13,899 |
| 3-9                | 42,900          | 0,025            | 13,762 | 13,699          | 0,421 | 0,777 | 13,537 |
| 9-30               | 7,300           | 0,012            | 2,242  | 1,647           | 0,377 | 0,376 | 1,102  |
| 30-65              | 1,630           | 0,012            | 0,552  | 0,411           | 0,054 | 0,074 | 0,371  |
| 65-85              | 2,804           | 0,012            | 0,730  | 0,917           | 0,155 | 0,077 | 0,593  |
| 115-145            | 1,052           | 0,016            | 0,288  | 0,335           | 0,031 | 0,023 | 0,273  |
| 145-175            | 0,748           | 0,021            | 0,170  | 0,289           | 0,023 | 0,017 | 0,198  |
| 175-200            | 0,596           | 0,015            | 0,147  | 0,219           | 0,022 | 0,014 | 0,141  |
| 200-225            | 0,684           | 0,018            | 0,144  | 0,263           | 0,032 | 0,016 | 0,159  |
| 225-240            | 1,692           | 0,012            | 0,441  | 0,571           | 0,078 | 0,040 | 0,305  |
| 240-270            | 1,048           | 0,018            | 0,186  | 0,442           | 0,055 | 0,021 | 0,234  |
| 270-300            | 1,132           | 0,018            | 0,178  | 0,471           | 0,063 | 0,024 | 0,228  |
| 43 - Kesma         |                 |                  |        |                 |       |       |        |
| 0-1                | 34,680          | 0,022            | 15,140 | 5,220           | 0,550 | 1,000 | 9,804  |
| 1-6                | 18,000          | 0,019            | 7,790  | 3,540           | 0,500 | 0,650 | 4,950  |
| 16-26              | 4,072           | 0,016            | 1,636  | 0,782           | 0,150 | 0,179 | 0,930  |
| 40-50              | 3,792           | 0,017            | 1,531  | 0,617           | 0,095 | 0,144 | 0,913  |
| 80-90              | 3,772           | 0,017            | 1,277  | 0,950           | 0,175 | 0,146 | 0,812  |
| 110-120            | 1,668           | 0,015            | 0,280  | 0,773           | 0,235 | 0,061 | 0,272  |
| Sizot suvi         |                 |                  |        |                 |       |       |        |
| 150 sm             | 72,960g/l       | 0,410            | 25,950 | 15,468          | 1,840 | 9,478 | 0,343  |

**Ekinlarning rivojlanishiga sho'rlanishning ta'siri.** Tuproqlarning sho'rlanishi - ekinlar hosilini keskin ravishda kamaytirib yuboradi. Kuchli sho'rlangan yerlarda esa o'simliklar butunlay o'smay, nobud bo'ladi.

Sho'rlangan tuproqlarda o'simlik hujayralariga suvning o'tishi sekinlashadi, chunki tuzlar tuproq eritmasining konsentrasiyasini ancha oshiradi. Bunda tuproq «quruqligi» degan hodisa vujudga keladi, chunki tuproq eritmasining osmotik bosimi hujayra shirasining osmotik bosimiga qaraganda kattaroq bo'lganligi tufayli, suvni kuchli tutib turadi va undan o'simlik foydalana olmaydi.

Sho'rlangan tuproqlarda tuzlarning dastlabki ta'siri urug'ning bo'rtishi va o'sishidan boshlanadi va pishib yetilguncha davom etadi.

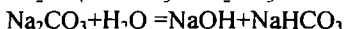
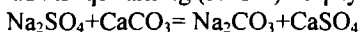
V.A.Burigin ma'lumotiga ko'ra chigitning bo'kishi tuproqdagi tuzlar konsentrasiyasining ortib borishi bilan keskin pasayadi, tuzlarning konsentrasiyasi 8,5g/l dan ortsa, urug'larning bo'rtishi to'xtaydi va ular unib chiqmaydi.

O'sish davrida ham o'simliklarning suvni o'zlashtirishi tuproqdagi tuzlar ta'sirida keskin pasayadi, ulardagi uglerod va azot moddalar almashinishi buziladi, bu esa o'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga salbiy ta'sir etadi. Masalan, g'o'za iyun-avgust oylari mobaynida Mirzacho'lning sho'rlangan yerlarida salkam 530 m<sup>3</sup>ga, biroz kuchsiz sho'rlangan yerlarda 225m<sup>3</sup>/ga sho'rlanmagan yerlarda esa 4041m<sup>3</sup>gasuv to'plagan.

O'simliklar va tuproq o'rtaidagi suv almashinishiing buzilishi mineral oziq moddalarning o'simlik hujayralariga o'tishiga katta salbiy ta'sir etadi. Konsentrasiyasi yuqori bo'lgan tuproq eritmasida ko'pchilik tuzlar dissosiyalanmagan holda bo'ladi, bu esa ularning o'simlik hujayralariga o'tishini qiyinlashtiradi. Sho'rlangan tuproqlarda o'simliklar tanasiga Ca, P, Mn, Fe, kabi muhim oziq elementlarining kam miqdorda o'tishi va Cl, Na, Mg, kabi ionlarning ko'p miqdorda o'tishini ko'rish mumkin. Bu hol o'simliklarning zaharlanishiga olib keladi.

Tuzlar o'simlik ildizlarining tuproqning pastki qatlamlariga taralishiga to'sqinlik qiladi. Ayniqsa ildizga Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, MgCO<sub>3</sub> tuzlar juda kuchli ta'sir ko'rsatadi, bu tuzlar ta'sirida ildizlar qorayib, keyin quriydi.

O'simliklarning tuzlardan zararlanishi asta sekin sodir bo'ladi. Ammo ba'zi hollarda qisqa muddat ichida o'simliklarni kuchli zararlanishi sodir bo'lishi mumkin. Masalan, Buxoro viloyatida, Mirzacho'lda tuzlari yaxshi yuvilmagan maydonlardagi o'simliklarni birinchi sug'orishdan yoki kuchli yomg'irdan keyin qurib qolish hollari kuzatiladi. Bunga sabab tuproqning suyuq va qattiq qisimlardagi tuzlarning o'zaro kimyoviy reaksiyasi tufayli eritmada ishqorlarning (NaOH) ko'payib ketishidir.



Ba'zan tuzlar (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, MgCO<sub>3</sub>, CaCO<sub>3</sub>) tuproqning fizik va suv xossalarini yomonlashtirishi tufayli o'simliklarni normal o'sishiga to'sqinlik qiladi.

Sho'rlangan tuproqlarda fotosintez jadalligi va o'simlik hujayralarida quruq modda to'planishi keskin pasayib ketadi. Tuproqdagi tuzlar ta'sirida chigitning unib chiqishi kechikadi, g'o'zaning shonalash, gullash, pishish fazalari ancha orqaga suriladi, organik moddalar kam to'planadi, natijada hosildorlik ancha pasayadi (66- jadval).

## Turli darajada sho'rlangan yerlarda paxta hosildorligi, s/ga

| №  | Tajriba o'tkazilgan rayon<br>va joy   | Sho'rlanmagan<br>tuproq | Kuchsiz<br>sho'rlangan<br>tuproq | O'rta<br>sho'rlangan<br>tuproq | Kuchli<br>sho'rlangan<br>tuproq |
|----|---------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 1. | Fedchenko nomli tajriba<br>stansiyasi | 31,4                    | -                                | 14,9                           | 5,4                             |
| 2. | Mug'on tajriba stansiyasi             | 18,5                    | 15,0                             | 8,5                            | 3,5                             |
| 3. | Xorazm tajriba stansiyasi             | 34,6                    | 27,05                            | 23,8                           | -                               |

Shunday qilib, sho'rlangan tuproqlarda madaniy o'simliklarning o'sishi ekinlashadi, organik moddalar kam to'planadi, hosildorlik pasayadi va uning ifati ham (paxta tolasining uzunligi, chidamliligi kamayadi, kartoshkaning ifati) yomonlashadi.

Sho'rlangan tuproqlarni ekologik baholashda «biologik tuzga chidamlilik» va «agronomik tuzga chidamlilik» terminlar qo'llaniladi. Biologik tuzga chidamlilik o'simliklarning sho'rlangan tuproqlarda individual rivojlanish siklini to'liq o'tish qobiliyatidir, ko'pincha takror avlod berishni saqlab qolgani holda organik moddalar to'planish jadalligi pasayadi. Agronomik tuzga chidamlilik – organizmlarning sho'rlangan tuproqlarda rivojlanishining to'liq siklini o'tish va bunday sharoitda qishloq xo'jaligi mahsulotini qoniqtiradigan mahsulot berish qobiliyatidir. Keyingi vaqtlarda biologik sho'rga chidamlilik «tuzga bardoshlilik», («tuzga chidamlilik») agronomikni esa xususiy «tuzga chidamlilik» deb ataladi.

O'simliklarning tuzga chidamliligi bir xil emas. Bizning mamlakatda va het ellarda o'simliklarning tuzga chidamliligi bo'yicha qator klassifikasiyalar ishlab chiqilgan. Ko'pchilik mualliflar o'zlarining klassifikasiyalarida dala ekinlaridan kungaboqar, lavlagi, g'o'za, oq jo'xori, rpani birinchi o'ringa qo'yadi. Ammo bir ekinning o'zi turli klassifikasiyalarda har xil o'rinni egallashi mumkin. Bu o'sish sharoitiga o'ra tuzga chidamlilik o'zgarishi mumkinligidan dalolat beradi. Masalan, o'simliklar bardosh beraoladigan sho'rlanish darajasi, namlikning ortishi bilan ancha oshadi.

Respublikamiz, MDH va chet ellarda ekinlarning tuz ta'siriga chidamliligi bo'yicha guruhlanishi 67-jadvalda keltirilgan.

Ekinlarning tuz ta'siriga chidamligi va vegetasiya boshlang'ich davrida o'simliklarning normal o'sishi uchun tuproqdagi eng ko'p xlor miqdori

| Ekinlarning tuz ta'siriga chidamliligi | Ekinlar                      | Tuproqdagi eng ko'p xlor miqdori, og'irligiga nisbatan % hisobida | Tuproq eritmasining xlor bo'yicha konsentratsiyasi, g/l. Tuproq namligi 19% bo'lganda |
|----------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Tuz ta'siriga juda chidamsiz           | Mosh, no'xat, loviya         | 0,005-0,008                                                       | 0,26-0,42                                                                             |
| Tuz ta'siriga kam chidaydigan          | Beda, kartoshka              | 0,008-0,015                                                       | 0,42-0,79                                                                             |
| Tuz ta'siriga sal chidamli             | G'o'za                       | 0,01-0,022                                                        | 0,59-1,05                                                                             |
| Yuqoridagidek                          | Suli, bo'g'doy, makkajo'xori | 0,015-0,025                                                       | 0,79-1,92                                                                             |
| Yuqoridagidek                          | Tariq, arpa                  | 0,02-0,03                                                         | 1,05-1,58                                                                             |
| Tuz ta'siriga chidamli                 | Lavlagi, shabdor             | 0,03-0,04                                                         | 1,58-2,10                                                                             |
| Yuqoridagidek                          | Oq jo'xori                   | 0,04-0,05                                                         | 2,10-2,63                                                                             |
| Tuz ta'siriga ancha chidamli           | Kunga boqar                  | 0,05-0,07                                                         | 2,63-3,68                                                                             |

**Sho'rxoklar melioratsiyasi.** Agronomiya talablariga javob beradigan sistema asosida suvdan to'g'ri foydalanish, sug'orish shoxobchalaridan suvning ko'p miqdorda singib ketishiga yo'l qo'ymaslik, suvni tejash, o'tdalali almashlab ekish sistemasini joriy etish singari ishlar tuproq sho'rlanishining oldini olishdagi eng muhim agrotexnika tadbirlaridan hisoblanadi.

Sizot sho'r suvlarining tuproq profili bo'ylab kapillyar yo'llar orqali uzluksiz ravishda pastdan yuqoriga ko'tarilishini to'xtatish va tuproqda yig'ilgan zararli tuzlarni yo'qotish yo'li bilan sho'rlangan tuproqlarning sho'rini keltirib chiqarish va ularni yaxshilash mumkin.

Sho'rlangan tuproqlardan samarali foydalanish uchun murakkab meliorativ tadbirlarni amalga oshirish, jumladan tuproqni zararli tuzlardan tozalash, ya'ni yuvish talab etiladi. Shu maqsadda pollar qilinib tuproqning sho'ri yuviladi (48-rasm). Sho'r yuvishni muvaffaqiyatli o'tkazishning muhim shartlari-dalalarni tekislash hamda zovurlar va kollektor tarmoqlarini qurishdir.



48 - rasm

Dalalardagi turli sho'r dog'larini yo'qotish ham paxtadan yuqori hosil olish va uning tannarxini kamaytirishning katta rezervidir. Tuproqning sho'rini yuvish uning qay darajada sho'rlanganligiga qarab turli normada va bir necha marta yuviladi. Tuproqning mexanik tarkibiga ko'ra odatda ilgari o'zlashtirilgan maydonlarning har gektariga 2-5 ming kubmetr suv oqizib yuviladi, shuncha miqdordagi suv 1-3 marta beriladi.

Sho'rlangan tuproqlarni sug'oriladigan dehqonchilik sharoitida o'zlashtirishda qayta sho'rlanishning oldini olishga alohida e'tibor berish kerak.

Dalalar atrofiga va sug'orish shaxobchalari bo'ylab ekilgan ihota daraxtzorlari iqlimning issiqligi va quruqligini hamda shamolning ta'sirini kamaytiradi. Bu esa tuproq betidan suvning bug'lanib ketishini ancha sekinlashtiradi, natijada sho'rlanish kamayadi.

Sug'oriladigan tuproqlarning qayta sho'rlanishi dehqonchilik uchun ancha katta xavf tug'diradi. Zamonaviy sug'orish sistemalarining ko'pchiligi gidroizolyasiyasiz qurilib, ya'ni suv singdirmaydigan qoplamalardan foydalanilmayotir. Buning oqibatida sizot suvlar yuqoriga tez ko'tarilib (ba'zan yiliga 0,5-2m va bundan ham ko'proq) tuproq yuzasiga chiqadi, agar tabiiy ravishda oqib ketmasa yer botqoqlanadi va sho'rlanadi.

Qayta sho'rlanishga qarshi kurashdagi muhim tadbir sug'orish sistemalarida suvni qat'iy belgilangan miqdorda sarflashdan, minerallangan suvni oqizib yuborish maqsadida zovurlar qurish, o'simliklarni yomg'irlatib va tomchilatib sug'orish, yaxshi zovurlangan sharoitda tuproq sho'rini yuvishni puxta o'tkazishdan iborat.

Tuzlari yuvilgan tuproqlar unumdorligini oshirishda organik va mineral o'g'itlar qo'llash, strukturasi yaxshilash, tuproq biologik faolligini oshirish tadbirlari qo'llaniladi. Bu maqsadlar uchun sho'rlangan maydonlar

o'zlashtirilgandan keyingi birinchi davrlarda tuzga chidamli ekinlar ekish lozim. Meliorativ ishlarni o'tkazishda, sho'rlangan tuproqlarda beda, arpa, tariq, bug'doy, kungaboqar, oq jo'xori, lavlagi, sholi va boshqalar yaxshi o'zlashtiruvchi ekinlar hisoblanadi.

**Mustaqil ishlash uchun savollar.**

1. Sho'rlangan tuproqlar, ularning umumiy belgilari va tarqalishidagi qonuniyatlarni tushuntiring?
2. O'zbekistonda sho'rlangan tuproqlar tarqalishini so'zlab bering?
3. Tuproqdagi tuzlarning manbai va sho'rlanish sabablarini ta'riflang?
4. Sho'rxok tuproq paydo bo'lish jarayonining mohiyati nimadan iborat?
5. Tuproqlar qayta sho'rlanishi sabablarini aytib bering?
6. Sizot suvlarining kritik sathi nima va u qanday omillarga bog'liq?
7. Sho'rlangan tuproqlarning xossalari va tasnifini tushuntiring? Ularni tasniflash nimalarga asoslangan?
8. Sho'rlangan tuproqlar tarkibida qanday tuzlar uchraydi va ularning zaharlilik darajasi qanday?
9. Tuproqlar sho'rlanish darajasi dala ekinlari holatiga qanday ta'sir etadi?
10. Sho'rlanish tipiga ko'ra qanday viloyatlar ajratiladi?
11. Ekinlar rivojlanishiga sho'rlanishning ta'sirini ta'riflang?
12. Sho'rlangan tuproqlardan dehqonchilikda foydalanish va unumdorligini oshirishdagi asosiy agromeliorativ tadbirlarni ta'riflang?

## SHO'RTOB, SHO'RTOBLI TUPROQLAR VA SOLODLAR

Sho'rtoblar deb, illyuvial qatlamining tarkibida ko'p miqdorda singdirilgan holatdagi almashinuvchi natriy, ba'zan (O'rta Osiyo sharoitidagi sho'rtobsimon tuproqlarda) esa ancha miqdorda singdirilgan magniy ham saqlovchi tuproqlarga aytiladi. Ularning profilida genetik qatlamlari esa keskin tabaqalashgan bo'lib, agronomik xossalari noqulayligi bilan ajralib turadi. Sho'rxoklardan farqli o'laroq, sho'rtoblarda oson eriydigan tuzlar eng ustki qatlamda emas, balki biroz chuqurroqda saqlangan bo'ladi.

Sho'rtoblar va sho'rtobli tuproqlar kashtan tuproqlar va Janubiy qora tuproqlar zonasida keng tarqalgan. Magniyli sho'rtobsimon tuproqlar O'rta Osiyoda keng tarqalgan och tusli bo'z tuproqlar va karbonatli tuzlar bilan sho'rlangan gidromorf (o'tloq va botqoq-o'tloq) tuproqlar orasida ko'proq tarqalgan. Sho'rtob va sho'rtobli tuproqlarning umumiy maydoni MDH jumhuriyatlarida 40 mln. gektarga yaqin.

Sho'rtob tuproqlarning eng asosiy xususiyati illyuvial qatlamning kuchli disperslanganligi va shu tufayli suv-fizik xossalarining yomonligi hisoblanadi.

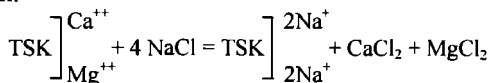
Sho'rtoblanish jarayoni deb, singdiruvchi kompleksga natriy ionining singishi va u bilan bog'liq holda tuproq organik va mineral qismi dispersligining keskin kuchayishi, suv ta'sirida ishqoriy reaksiyaning paydo bo'lishiga aytiladi.

### Sho'rtob va sho'rtobli tuproqlarning kelib chiqishi.

Sho'rtoblarning kelib chiqishi haqida bir qancha nuqtai nazarlar mavjud. Ularning barchasida – noqulay sho'rtob xossalarining rivojlanishida natriy ionini asosiy sababchi ekanligi ta'kidlanadi.

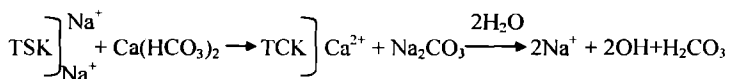
Akademik K.K.Gedroys ta'limotiga ko'ra, sho'rtoblar natriy tuzlari ko'p bo'lgan sho'rxoklarning yuvilishidan paydo bo'lgan.

Natriyli tuzlarni ko'p saqlaydigan tuproqlarda natriy singdiruvchi kompleksdagi kalsiy va magniyni quyidagi reaksiya asosida asta – sekin siqib chiqaradi.

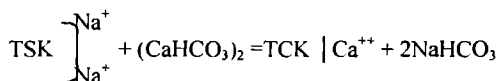


Atmosfera yog'inlari ta'sirida (yoki boshqa sabablarga ko'ra) sho'rhoklarda qachonki tuzlar kamaysa, bir tomondan elektrolitlar, koagulyasiyalaydigan kolloidlar yo'qoladi, ikkinchi tomondan eritmalarda natriy kamaygandan keyin u singdiruvchi kompleksdan quyidagi sxema (Gedroys reaksiyasi) bo'yicha siqib chiqariladi:



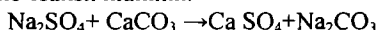


Kalsiy karbonat bo'lganda esa soda ikkinchi marta quyidagi reakssiya bo'yicha hosil bo'ladi:



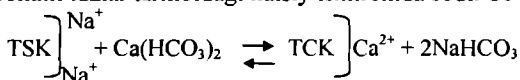
Tuproqda natriy tuzi ( $\text{NaHCO}_3$ ) ko'p bo'lsa, u tuproqda kuchli ishqoriylik hosil qiladigan soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ga aylanadi.

Soda hosil bo'lishining spesifik yo'llaridan, Gedroys reaksiyasidan boshqa, yana Gilgard reaksiyasi – natriy tuzlarining  $\text{CaCO}_3$  bilan o'zaro ta'sirlashuvini ko'rsatish mumkin.



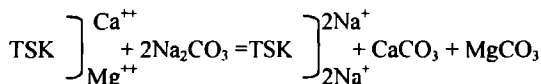
Natriy ion yuqori gidratlanish xossasiga ega bo'lganligi uchun natriy bilan to'yingan tuproq zarrachalari agregatli holatini yo'qotadi. Natriy bilan to'yingan kolloid zarrachalar sirtida suv molukularini ushlab turish qobiliyati kuchli bo'ladi, koagullanish va yuqori harakatchanlik qobiliyatiga ega.

Natriy ion ta'sirida tuproq reaksiyasining ishqoriyligi yuqori bo'ladi, natijada tuproqdagi organik va mineral moddalar tez eriydi. Ishqoriy reaksiya minerallarni gidrolizlanishi va singdiruvchi kompleksdagi natriy eritmadagi karbonatli tuzlar tarkibidagi kalsiy ishtirokida sodir bo'ladi:



Eritmada ishqoriylikning oshishi tuproq kolloidlarining dispersligini kuchaytiradi va natijada kolloidlarning yuqori qatlamlaridan pastga siljishi sodir bo'ladi.

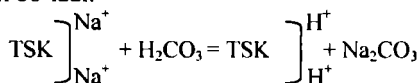
Sho'rxoklarning sho'rtoblarga aylanish jarayoni tuproqdagi barcha tuzlarning 70 foizidan ko'prog'ini natriyli tuzlar tashkil qilganidagina ro'y beradi. Soda tarkibidagi natriy singdiruvchi kompleksga bemalol o'ta oladi. Chunki almashinish reaksiyalari natijasida hosil bo'lgan kalsiy karbonat suvda sekin eriydigan tuz bo'lganligidan cho'kmaga tushadi.



Har ikkala sharoitda ham singdiruvchi kompleks natriyga to'yingan bo'lsa mineral va organik moddalar zol holatga o'tib, suv ta'sirida yuqori gorizontlardan pastki qatlamlarga tushishi mumkin. Bu yerda tarkibida

elektrolitlar ko'p bo'lgan eritmaga duch kelib cho'kmaga tushadi va suv o'tkazmaydigan zich sho'rtobli gorizont hosil qiladi.

Shu bilan birga natriyga to'yingan singdiruvchi kompleks bilan tarkibida  $\text{CO}_2$  bo'lgan tuproq eritmasi orasida almashinish reaksiyasi ro'y beradi va kalsiy karbonat bo'lmaganda quyidagi reaksiya bo'yicha qayta soda hosil bo'ladi.



Sho'rtobli tuproqlarning rivojlanishida K.K.Gedroys 2 bosqich mavjudligini e'tirof etadi: birinchisi tuproqning neytral tuzlar bilan sho'rlanishi ya'ni sho'rxoklarning paydo bo'lishi va ikkinchisi – sho'rxoklarning yuvilishi kabi jarayonlar natijasida o'ziga xos profil tuzilishiga va xossaga ega bo'lgan sho'rtob tuproqlarning rivojlanishidir. Sho'rxoklarning sho'rsizlanishini Gedroys 3 fazaga bo'ladi: suvda eriydigan tuzlarning yuvilishi: soda hosil bo'lishi; tuproq zarrachalarining disperslanishi (parchalanishi) va ularning profil bo'ylab pastga siljishi.

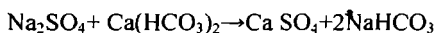
V.R.Vilyams sho'rtoblarni paydo bo'lishida biologik nazariyani ilgari surdi. Bu nazariya bo'yicha tuproqdagi natriy tuzlarining asosiy manbai – shuvoq, sho'ra, kermek va boshqa golofitli (dasht va chala cho'l o'simliklari) hisoblanadi. Bu o'simliklarning parchalanishidan ko'p miqdorda mineral tuzlar, shu jumladan soda hosil bo'ladi.

Tuproqda suvda oson eriydigan tuzlarning ko'payishi singdiruvchi kompleksning natriy bilan to'yinishiga olib keladi va natijada sho'rtoblanmagan tuproq asta-sekin sho'rtobga aylanadi.

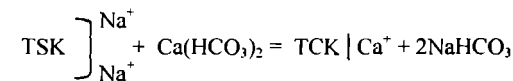
Keyingi yillardagi V.A.Kovdaning kuzatishlari sho'rtob tuproqlar sho'rxok bosqichini o'tmasdan ham paydo bo'lishini isbotladi. Sho'rtoblarning bunday paydo bo'lishi faqatgina natriy manbai soda mavjud bo'lgandagina sodir bo'ladi. Bu sharoitda tuproq eritmasidagi natriy osonlik bilan singdiruvchi kompleksga o'tadi. Shuning uchun tuproq eritmasida soda kam miqdorda bo'lsa ham singdiruvchi kompleks natriy bilan to'yinishi mumkin.

Sho'rtob tuproqlar hosil bo'lishida soda eng asosiy omillardan hisoblanadi. Shuning uchun tuproqda soda qanday jarayonlar tufayli paydo bo'lishi ham bilishimiz kerak.

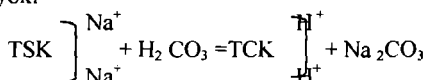
Tabiiy sharoitda ma'lum miqdorda tarkibida natriyni saqlaydigan magmatik va cho'kindi jinslarning nurashi natijasida soda hosil bo'ladi. Nurash jarayonida ajralib chiqadigan asos ( $\text{Ca}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Na}$  va  $\text{x.k}$ )lar tuproq eritmasidagi karbonat angidrid bilan o'zaro birikadi va karbonatlar, shu jumladan natriy karbonati hosil bo'ladi. Eritma tarkibidagi neytral tuzlar va tuproq karbonatlarining o'zaro ta'siri natijasida ham soda paydo bo'lishi mumkin:



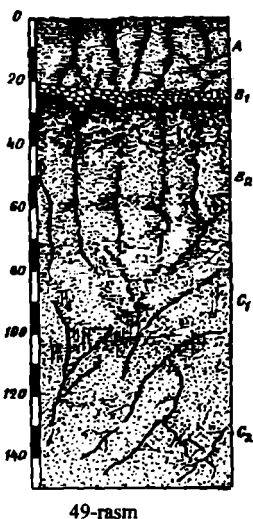
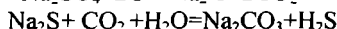
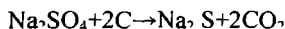
Bundan tashqari soda tuproqda singdiruvchi kompleksdagi natriy va tuproq eritmasidagi kalsiy karbonat va ko'mir kislotasidagi vodorodlar ishtirokida sodir bo'ladigan almashinish reaksiyasi tufayli hosil bo'ladi:



yoki



Tuproqda soda biologik yo'l bilan ham paydo bo'ladi. Tarkibidagi natriyni ko'p saqlaydigan o'simlik (qorashuvoq, buyurg'un, qora saksovlul va x.k) qoldiqlari parchalanganda azot, sulfat va boshqa kislotalarning tuzlari paydo bo'ladi. Ulardagi anionlar o'simliklar tomonidan o'zlashtiriladi, natriy kationlari esa tuproq eritmasidagi karbonat angidrid va bikarbonatlar bilan birikib soda hosil qiladi. Yana soda sulfat bakteriyalari yordamida biokimyoviy jarayonda natriy sulfat tuzining qaytarilishi tufayli ham paydo bo'ladi.



49-rasm

Bu reaksiya anaerob sharoitda sodir bo'ladi.

Yuqorida keltirilgan nazariyalarda sho'rtob tuproqlar paydo bo'lishida asosiy sabab singdirilgan natriy hisoblanadi. Ammo tabiatda singdiruvchi kompleksda ko'p miqdorda magniy kationi, juda oz miqdorda esa natriy kationini saqlaydigan sho'rtob tuproqlar ham uchraydi.

N.P.Panov, N.A.Goncharova, P.U.Uzoqov va boshqalarning ma'lumotlariga ko'ra singdirilgan magniy miqdori singdirilgan asoslar yig'indisidan 40 foiz va undan ko'p bo'lganda, tuproqlarning sho'rtoblanishi sodir bo'ladi. Singdirish kompleksidagi magniy natriyga nisbatan kuchsizroq bo'lsa ham, kolloidlar dispersligini oshiradi, tuproq zichligi va ishqoriyligi ko'tariladi, mikroagregatlar orasidagi bog'lanish buziladi, tuproqni ishqorli gidrolizga chidamsiz qiladi, kolloid zarrachalarning pastki

qatlarga siljishi sodir bo'ladi va natijada pastki sho'rtobli qatlam hosil bo'ladi. Bunday tuproqlarning suv-fizik xossalari yomonlashadi. Tuproqning salbiy xossalari, kalsiye nisbatan magniye gidratlanish xossasining ancha yuqoriligi, uning tuproq singdirish kompleksida ancha kuchliroq ushlanib qolinishi bilan bog'liq.

Shunday qilib, tabiatda sho'rtob tuproqlar turli sharoitlarda hosil bo'ladi.

**Sho'rtob va sho'rtobli tuproqlar tuzilishi, tasnifi, xossalari va tarkibi.**

Sho'rtoblar profili paydo bo'lish jarayonida yaqqol ajralib turadigan bir necha gorizontlarga tabaqalangan.(49 - rasm)

A- sho'rtob usti: chirindi (gumus)li-ellyuvial ( $A_1$ ), chimli( $A_{ch}$ ), solodlashgan ( $A_2$ ) nisbatan yaxshi agronomik xossaga ega yengil granulometrik tarkibli gorizont. Ushbu gorizontda qariyb barcha o'simlik ildiz massasi to'plangan. Bu unumdorlikka ega bo'lgan biologik faol gorizont unumdorligining asosiy omili, uning nam bilan yaxshi ta'minlanganligi, rangi to'q rang (qora tuproqlarda), qo'ng'ir-kulrang (kashtan tuproqlarda), ancha g'ovak tuzilishli, plastinkasimon qatlam-uvoqli strukturali yoki strukturasiz, qalinligi 3-25 sm bo'ladi.

$B_{Na}$ -sho'rtob (illyuvial) gorizont. Eng zich, yaqqol ifodalangan ustunli prizmatik, yong'oqsimon yoki palaxsali strukturali va struktura bo'laklarining yonlarida yaltirab turuvchi to'q qoramtir rangdagi chirindi-mineral birikmalar pardasi bor, qalinligi 7-12-25 sm va undan ortiq. O'simliklar uchun juda noqulay fizik va suv xossalarga ega, almashinadigan natriy va soda ( $Na_2CO_3$ ,  $NaHCO_3$ ) saqlaydi, yuqori ishqorli, amalda o'simliklar ildizlari o'tmaydi.

$B_{CaSa}(C_{CaCs})$  - sho'rtob osti illyuvial-desuktiv karbonatli va gipsli gorizont, och qo'ng'ir rangda  $B_1$ - ( $B_{Na}$ ) - qatlarga nisbatan kamroq zichlangan va oz strukturalangan, tarkibida gips uchraydi, yorqin oq ko'zanak yoki oq yo'llar ko'rinishidagi kalsiy karbonatlar ko'p bo'lganligidan xlorid kislotasida kuchli qaynaydi.

$B_{CsSa}(C_{CsSa})$  - suvda oson eriydigan tuzlar va gipsning maksimal miqdori to'plangan illyuvial gorizont. Shuningdek  $CaCO_3$  yangi yaralmalari ham uchraydi. Tarkibidagi tuzlar miqdori o'simliklar uchun zaharli.

Sho'rtoblar umumiy qalinligi, geografik tarqalishiga ko'ra 40 dan 100 sm gacha boradi.

**Klassifikatsiyasi.** Sho'rtob tuproqlar turli zonalarda, turli murakkab gidrogeologik sharoitlarda paydo bo'lganligi sababli, ularning tasnifi juda murakkab. Sho'rtoblarning eng asosiy genetik va meliorativ xususiyatlari (kimyoviy tarkibi, sho'rlanish darajasi va boshqa belgilari) ularning hosil bo'lishi jarayonidagi gidrogeologik sharoitlari bilan belgilanadi. Shu bilan bog'liq bo'lgan bir qancha xossa (sho'rlanish rejimi, chirindi hosil bo'lishi va x.z)lariga ko'ra 3 tipga bo'linadi: avtotrof (quruq), yarimgidromorf (yarim quruq) va gidromorf (namli) sho'rtoblar.

## Sho'rtoblar klassifikatsiyasi

| Tip                         | Tipcha                                                                                                                                                                      | Tur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Xil                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Avtomorf sho'rtoblar        | <b>Zonal belgilari bo'yicha:</b><br>Qora tuproqlardagi sho'rtoblar kashtan tuproqlardagi sho'rtoblar yarim cho'l qo'ng'ir tuproqdagi sho'rtoblar                            | <b>Sho'rlanish tipi bo'yicha:</b><br>sodali, aralash: soda-sulfatli;<br><br>soda-xloridli<br>Neytral: sulfat-xloridli; xlorid-sulfatli<br><br><b>Sho'rlanish chuqurligi (tuzli qatlarning yuqori chegarasi)</b>                                                                                                                                       | <b>Sho'rtob usti qatlamining qalinligi bo'yicha:</b><br>qatqaloqli ( $A_1 - 3$ sm gacha)<br><br>yuza – ( $A_1 - 3-10$ sm)<br>o'rtacha – ( $A_1 - 10-18$ sm)<br>chuqur - ( $A_1 > 18$ sm)                    |
| Yarim gidromorf sho'rtoblar | o'tloq-qora tuproqli sho'rtoblar o'tloq-kashtanli sho'rtoblar yarim cho'l-qo'ng'ir tuproqdagi sho'rtoblar o'tloq-muzloq yerlar-dagi sho'rtoblar                             | sho'rxokli – suvda eriydigan tuzlar 5-30 sm chuqurlikda;<br><br>yuqori sho'rxokli. 30-50 sm<br><br>sho'rxoksimon – 50-100 sm; chuqur sho'rxoksimon – 100-150 sm, sho'rlanmagan (chuqur sho'rlanmagan) 150-200 sm                                                                                                                                      | <b>Sho'rtobli qatlamdagi singdirilgan natriy miqdoriga ko'ra:</b><br><br>Juda kam 10 foizgacha (qoldiq)<br>kam natriyli 10-25 foiz<br><br>o'rtacha natriyli 25-40 foiz<br><br>ko'p natriyli → 40 foiz       |
| Gidromorf sho'rtoblar       | qora tuproqli o'tloq – sho'rtoblari kashtan-o'tloq sho'rtoblar o'tloq chala cho'l qo'ng'ir sho'rtob o'tloq-botqoq sho'rtoblar<br><br>o'tloq-muzloqli yerlardagi sho'rtoblar | <b>sho'rlanish darajasi bo'yicha:</b><br><b>sho'rtob – sho'rxok</b><br>kuchli sho'rlangan<br><br>o'rtacha sho'rlangan<br><br>kuchsiz sho'rlangan<br><br>sho'rlanmagan (juda kam uchraydi)<br>karbonatlar va gipsning chuqurligi bo'yicha:<br>yuqori karbonatli < 40 sm<br>chuqur karbonatli > 40 sm<br>yuqori gipsli < 40 sm<br>chuqur gipsli > 40 sm | <b>Solodlanish darajasi bo'yicha:</b><br>kuchsiz solodlashgan<br>solodlashgan<br>kuchli solodlashgan<br><br>B, sho'rtob qatlam strukturasi bo'yicha:<br>Ustunli<br>yong'oqsimon<br><br>prizmasimon /kesakli |

Shoʻrtoblar morfologik belgilari va genetik qatlamlarining xossalari taʼsir koʻrsatadigan belgilari va genetik qatlamlarining xossalari taʼsir koʻrsatadigan zonal sharoitlarga koʻra bir nechta tipchalarga boʻlinadi. Kimyoviy tarkibi, shoʻrlanish darajasi va tuzlarning joylashish chuqurligiga koʻra avlodlarga boʻlinadi. Shoʻrtob qatlam ustidagi chirindili-elyuvial qatlamning qalinligiga, B<sub>1</sub> Qatlamdagi singdirilgan natriy miqdori va shoʻrtob qatlam strukturasi koʻra bir nechta xillarga boʻlinadi (68- jadval)

Shoʻrtob tuproqlar shoʻrlanish xarakteriga koʻra sodali, soda-sulfat-xloridli va xlorid-sulfatli shoʻrtoblarga ajratiladi.

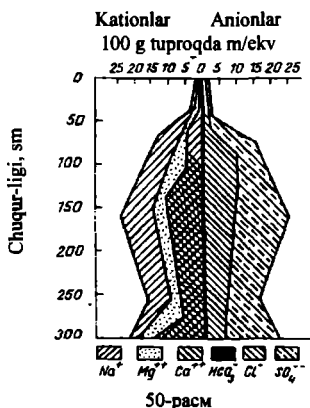
Shoʻrtoblanish darajasi singdirilgan natriy miqdoriga koʻra quyidagi 5 gruppaga boʻlinadi (69- jadval).

69-jadval

#### Singdirilgan natriy miqdoriga koʻra shoʻrtoblanish darajasi

| Shoʻrtoblanish darajasiga koʻra<br>tuproq nomi | Singdirish sigʻimiga nisbatan<br>singdirilgan natriy miqdori, foiz<br>hisobida |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Shoʻrtoblar                                    | >30                                                                            |
| Kuchli shoʻrtoblar                             | 20-30                                                                          |
| Oʻrtacha shoʻrtoblar                           | 10-20                                                                          |
| Kuchsiz shoʻrtoblar                            | 5-10                                                                           |
| Shoʻrtoblanmagan tuproqlar                     | <5                                                                             |

Shoʻrtoblar sizot suvining chuqurligiga koʻra 3 gruppaga: oʻtloqi-shoʻrtob (sizot suvining chuqurligi 5 m gacha); oʻtloqi-dasht shoʻrtob (sizot suvining chuqurligi 5-8 m) va dasht shoʻrtobga (sizot suvining chuqurligi 8 m dan koʻproq) boʻlinadi.



Shoʻrtoblar tuzli qatlamning chuqurligiga koʻra; shoʻrtob (tuzli qatlam 40 sm gacha); shoʻrtobsimon (tuzli qatlam 40-80 sm) va shoʻrtobli (tuzli qatlam 80 sm dan chuqur) xillarga boʻlinadi. (50- rasmi)

Shoʻrtoblar A gorizonti qalinligiga koʻra; qatqaloqli (A gorizont 5 sm gacha); yuza ustunsimon (A gorizont 5-12 sm); oʻrtacha ustunsimon (A gorizont 12-18 sm) va chuqur ustunsimon (A gorizont 18-20 sm) ga ajratiladi.

#### Shoʻrtoblarning xossalari.

Shoʻrtoblar mexanik tarkibining xarakterli belgisi ulardagi loyqa

zarrachalarning profil bo'ylab keskin tabaqalanishidir. Chirindi-ellyuvial gorizont yengil mexanik tarkibli, illyuvial qatlam esa loyqaga boy va shuning uchun har doim og'ir mexanik tarkiblidir.

Sho'rtoblar umumiy kimyoviy tarkibida ko'pchilik oksidlarning profil bo'ylab qayta taqsimlanishi kuzatiladi (70 – jadval).

Sho'rtoblarning yuqori gorizontlarida yarimoksidlar kam va nisbatan kremnezyomga boy. Illyuvial qatlami temir va alyuminiy oksidlari miqdorining ko'pligi bilan ajralib turadi, karbonatli qatlamda esa kalsiy va magniylar ko'p.

Sho'rtoblarning xarakterli fizikaviy xossalari shundan iboratki, ularning strukturali B gorizonti nam holatda ko'pchib, yopishqoq bo'lgach, yog'in suvlari tuproqning ustki qatlami betida uzoq vaqt to'xtab qoladi, tezda qurimaydi. Qurigandan so'ng, bu qatlam chatnab tikka yoriqlar paydo bo'ladi. Bu tuproqning zichligi va hajmiy zichligi katta va kovakligi esa kam.

70– jadval

**Mayda ustunli sho'rhokli kashtan tuproqlar yarimgidromorf  
sho'rtoblarining yalpi kimyoviy tarkibi**  
(tuproq massasiga nisbatan foiz hisobida, Kaspiy bo'yi pasttekisligi)

|                        | SiO <sub>2</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO  | MgO  | SO <sub>3</sub> | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O |
|------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|-----------------|-------------------------------|------------------|-------------------|
| A 0-5                  | 72,41            | 4,75                           | 14,8                           | 1,82 | 1,79 | 1,73            | 0,05                          | 2,50             | 1,33              |
| B <sub>1</sub> 5-10    | 64,54            | 5,68                           | 20,18                          | 1,50 | 2,19 | 2,13            | 0,06                          | 2,73             | 1,30              |
| B <sub>2</sub> 20-30   | 66,60            | 6,35                           | 17,30                          | 1,68 | 1,97 | 2,40            | 0,06                          | 2,83             | 1,55              |
| B <sub>Ca</sub> 40-50  | 65,00            | 5,89                           | 16,97                          | 3,01 | 2,35 | 3,01            | 0,07                          | 2,56             | 2,02              |
| BC 80-90               | 66,09            | 5,36                           | 13,04                          | 2,64 | 2,68 | 5,18            | 0,08                          | 2,69             | 2,55              |
| C <sub>1</sub> 130-140 | 65,42            | 5,11                           | 14,43                          | 2,11 | 2,93 | 3,47            | 0,09                          | 2,48             | 2,09              |
| C <sub>2</sub> 190-200 | 62,46            | 5,15                           | 13,74                          | 5,53 | 3,14 | 6,10            | 0,08                          | 2,34             | 1,61              |

Sho'rtoblarda gumus miqdori turlicha (71-jadval). O'tloqi sho'rtoblarda chirindi eng ko'p miqdorda bo'lib, o'rmon dasht zonasidagi sho'rtoblarda janubga tomon va yuqori gorizontdan pastki qatlamga o'tigan sari uning miqdori keskin kamayadi. Topografik jihatidan ko'l va daryolarning birinchi va ikkinchi terassalarida bo'ladigan sho'rtoblar asosan janubiy qora, kashtan va qo'ng'ir tuproqlar zonasida uchraydi. Bo'z tuproqlar zonasida tipik sho'rtoblar deyarli bo'lmaydi. Ammo cho'l zonasi tuproqlarining ba'zi tiplari (sur qo'ng'ir tusli, taqir va taqirli tuproqlar) sho'rtoblangan bo'lishi mumkin.

**Shoʻrtoblar tarkibida chirindi, karbonatlar, gips miqdori va fizik kimyoviy xossalari.**

| Tuproq xili                                                                                                                                      | Gorizont<br>va<br>namuna-<br>lar olish<br>chuqurli<br>gi, sm | Gumus, foiz | Karbonatlardagi<br>CO <sub>2</sub> , foiz | Gips tarkibidagi<br>SO <sub>4</sub> , foiz | Singdirish sig'i-<br>mi, 100g tuproqda<br>mg/ekv | Singdirilgan natriy,<br>singdirish sig'imiga<br>nisbatan foiz | Suvli soʻrindagi pH |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------|
| Xlorid-sulfatli kam<br>natriyli yuza ustunli<br>shoʻrxokli<br>yarimgidromorf<br>kashtan shoʻrtob,<br>Kaspiyboʻyi<br>pasttekisligi                | A 0-5                                                        | 2,2         | 0,1                                       | Yoʻq                                       | 28,5                                             | 6                                                             | 9,1                 |
|                                                                                                                                                  | B <sub>1</sub> 5-10                                          | 1,3         | 0,3                                       | =*=                                        | 29,3                                             | 6                                                             | 9,2                 |
|                                                                                                                                                  | B <sub>2</sub> 20-30                                         | 1,1         | 2,0                                       | 0,45                                       | 30,3                                             | 12                                                            | 9,3                 |
|                                                                                                                                                  | B <sub>Ca</sub> 40-50                                        | 0,5         | 5,6                                       | 2,61                                       | 26,8                                             | 28                                                            | 9,4                 |
| Sulfat sodali<br>oʻrtacha natriyli<br>qatqaloqli<br>ustunsimon oʻtloq-<br>qora tuproqli<br>shoʻrtob Barabin<br>pasttekisligi<br>(N.I.Bazilevich) | A 0-5                                                        | 6,6         | 3,6                                       | 0,22                                       | 47,2                                             | 22                                                            | 9,2                 |
|                                                                                                                                                  | B <sub>1</sub> 5-15                                          | 6,0         | 4,3                                       | 0,64                                       | 54,1                                             | 30                                                            | 9,6                 |
|                                                                                                                                                  | B <sub>2</sub> 15-25                                         | 4,3         | 3,4                                       | 0,62                                       | 42,3                                             | 40                                                            | 9,9                 |
|                                                                                                                                                  | B <sub>Ca</sub> 25-40                                        | 2,4         | 8,1                                       | 0,67                                       | aniqlanm<br>agan                                 | Aniqlan<br>magan                                              | 9,6                 |

Shoʻrtoblar tuproq muhitining ishqoriy va fizikaviy xossalarining noqulay boʻlganligidan, ularda koʻp oʻsimliklar oʻsmaydi yoki juda zaif boʻlib oʻsadi. Bunday tuproqlarda byurgʻun, shuvoq, kermek, kamforasma kabi oʻsimliklar siyrak holda oʻsadi.

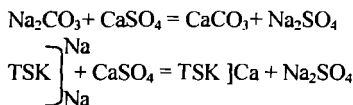
**Shoʻrtob va shoʻrtobli tuproqlarni tubdan yaxshilash va oʻzlashtirish chora tadbirlari.**

Shoʻrtob va shoʻrtobli tuproqlar qishloq xoʻjaligida foydalaniladigan yerlarni yanada kengaytirishda asosiy manba hisoblanadi. Shuning uchun ulardan foydalanish bu tuproqlar unumdorligini yaxshilash, dehqonchilikni rivojlantirishda katta ahamiyatga egadir. Yuqorida qayd qilinganidek, shoʻrtoblar agronomik xossalarining yomon boʻlishiga asosiy sabab singdirilgan natriy hisoblanadi. Shuning uchun shoʻrtob tuproqlar unumdorligini oshirishdagi asosiy tadbir- singdirilgan natriyni gips yoki boshqa kalsiy tuzlari tarkibidagi kalsiy kationi bilan almashtirishdir.

Umumiy singdirish sig'imidan 10 % dan koʻp Na saqlaydigan shoʻrtob va shoʻrtobli tuproqlarni tubdan yaxshilash uchun, ularni gipslash zarur. Tuproqqa



gips solinganda tuproq eritmasidagi soda yo'qotiladi, tuproqda singdirilgan natriy kalsiy bilan siqib chiqariladi va natijada eritmada neytral tuz – natr. sulfat hosil bo'ladi:



Eritmada kam miqdorda  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ning hosil bo'lishi o'simliklarga zararli ta'sir etmaydi, ammo singdirish sig'imiga 20 % dan ko'p Na bo'lga sho'rtoblarni gipslaganda eritmada ko'p miqdorda natriy sulfati hosil bo'ladi va uni tuproqdan yuvish natijasida yo'qotish mumkin. Gipslash natijasida sho'rtol tuproqlarning ishqoriy reaksiyasi bartaraf etiladi, tuproqning fizik, fizik kimyoviy va biologik xususiyatlari yaxshilanadi, uning unumdorligi oshadi.

Gipslash uchun quyidagi materiallardan foydalanish mumkin maydalangan (ishlanmagan) gips –  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  – yupqa maydalangan sur yok oq kukun, tarkibida 71 – 73 %  $\text{CaSO}_4$  saqlaydi.

Fosfogips – mineral o'g'itlar ishlab chiqaradigan zavodlar chiqindisi yupqa kukun, 70 – 75 %  $\text{CaSO}_4$  va 2 – 3 %  $\text{P}_2\text{O}_5$  saqlaydi.

Loyli gips – tabiiy konlardan qazib olinadi, tabiiy holatda yumshoq, yanchish talab etilmaydi, tarkibida 63 % dan 92 % gacha  $\text{CaSO}_4$  va 1 dan 19 % gacha loy saqlaydi.

Gips normasi tuproqdagi singdirilgan Na va ishqoriylik miqdoriga ko'ra getariga 3 dan 10 t gacha bo'lishi mumkin.

Gips dozasinii hisoblashda quyidagi formuladan foydalanish mumkin:

$$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \text{ (l ga/t)} = (\text{Na} - 0,1 * t) - 0,086 \text{ hd}$$

Bunda: 0,086 – 1 mg/ekv  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Na – singdirilgan natriy miqdori, 100 g tuproqda mg/ekv

0,1 - singdirish sig'imidan Na ning 10 foizi

T – tuproqda singdirilgan natriyning optimal normasi

h – haydov qatlamining chuqurligi, sm

d - gipslanadigan tuproq qatlamining hajm massasi

Sug'oriladigan sharoitda gips dozasi 25 – 30 % ga kamaytirilishi mumkin. Uning to'liq normasini 2 – 3 yil davomida bir necha martaga bo'lib tuproqqa solish mumkin.

Qatqaloqli sho'rtoblarga gips haydashdan keyin solinadi va kultivator yordamida tuproqqa ko'miladi. Chuqur ustunsimon sho'rtoblarda sho'rtob gorizont 15 sm chuqurlikda joylashgan bo'lsa gipsning to'liq normasi sepiladi va chimqir qar plug bilan ko'miladi. Sho'rtob gorizont 7 – 15 sm chuqurlikda

joylashganda esa gipsni shudgorlash yoki kultivasiya oldidan yoki ikki bo'lib har ikala ishlov berishda ham yarim normadan berish mumkin.

Tajribalar ma'lumotlariga ko'ra, qora tuproqli mintaqada sug'orishsiz gipslash g'alla ekinlari hosildorligini gektariga 3 – 6 s, kashtan tuproqlar mintaqasida 2 – 3 sentnerga oshiradi. Sug'orilganda gipslashning samaradorligi yanada baland. Gipsning ta'siri uni go'ng, kompost, yashil o'g'itlar bilan birgalikda, chuqur haydash oldidan tuproqqa solinganda yanada samarali bo'ladi. Gipslanganda organik va mineral o'g'itlarning samaradorligi oshadi (72-jadval).

72-jadval

Gipsning go'ng va mineral o'g'itlar bilan birgalikda qo'llanilganda bahori bug'doy hosildorligiga ta'siri (Sibir qishloq xo'jalik ilmiy – tadqiqot instituti ma'lumotlari)

| Tajriba variantlari                        | O'rta ustunli sho'rtoblar |                        | Chuqur ustunli sho'rtoblar |                        |
|--------------------------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|
|                                            | Hosildorlik, s/ga         | Qo'shimcha hosil, s/ga | Hosildorlik, s/ga          | Qo'shimcha hosil, s/ga |
| Nazorat                                    | 1,7                       | -                      | 4,5                        | -                      |
| Gips 5 t + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> | 9,5                       | 7,8                    | 12,6                       | 8,1                    |
| Gips 5 t + go'ng 40 t                      | 15,4                      | 13,7                   | 16,2                       | 11,7                   |
| Gips 10 t + go'ng 40 t                     | 12,1                      | 10,4                   | 18,6                       | 14,1                   |

Agarda sho'rtob gorizont ostida uncha chuqurda bo'lmagan CaCO<sub>3</sub> yoki CaSO<sub>4</sub> ga boy gorizont joylashgan bo'lsa, chuqur meliorativ haydash o'tkazish mumkin, qaysiki bunda ushbu gorizont yuqoriga chiqariladi va sho'rtob gorizont bilan aralashtiriladi. Bu usul sho'rtoblarni o'z – o'zidan gipslash deb ataladi. Gips solingandan yoki meliorativ shudgorlashdan keyin sug'orilmaydigan maydonlarda qorni to'plash, sug'oriladigan sharoitda esa sug'orish tadbirlari tavsiya etiladi.

Gipslashning tuproq unumdorligiga ijobiy ta'siri 8 – 10 yilgacha kuzatiladi, bunda gipsning tuproq bilan asta – sekin o'zaro ta'sirlashuvi tufayli uning ta'siri yildan – yilga oshib boradi. Gips nafaqat sho'rtoblarni kimyoviy meliorasiyalashda, balki boshqa tuproqlarda, avvalo noqora tuproqli mintaqalarda, o'simliklarning kalsiy va oltingugurt bilan oziqlanishini yaxshilash maqsadida qo'llaniladi. Kalsiy va oltingugurt saqlaydigan gips boshqa ekinlarga nisbatan, ularga ko'p talabchan, dukkakli o'tlar – yo'ng'ichqa va bedaga o'g'it sifatida beriladi. Gips gektariga 3 – 4 sentnerdan o'tlarga tuproq yuzasiga sepiledi, boshqa ekinlarga esa har xil chuqurliklarga solinadi.

Gipsning o'simliklar o'sishi va rivojlanishiga ijobiy ta'siri kislotali tuproqlarda nafaqat kalsiy va oltingugurt bilan oziqlanishiga, balki tuproq eritmasida kalsiy konsentrasiyasining oshishi, kaliy o'zlashtirilishining yaxshilanishi tufayli o'simliklarning nordon muhitga chidamliligi ham ortadi. Gipslash evaziga beda pichani hosildorligi gektariga chimli podzol tuproqlarda 7 – 10 sentner, sur o'rmon tuproqlari va qora tuproqlarda 6 – 7 sentnergacha oshadi.

Bundan tashqari sho'rtob va sho'rtobli tuproqlarga o'g'it solish, sho'rtobli qatlamlarni ag'darib chuqur haydash, sug'orish ishlarini keng ko'lamda joriy qilish, yer osti suvlari yuza joylashgan yerlarda zovurlar qazib ularning sathini pasaytirish kabi tadbirlar bu tuproqlarning fizikaviy, kimyoviy xususiyatlarini yaxshilab unumdorligini oshirishdagi asosiy tadbirlardan hisoblanadi. Agar agromeliorativ tadbirlar o'z vaqtida va to'g'ri qo'llanilsa, bu yerlarda ekin ekib, ulardan muttasil yuqori hosil olish mumkin.

**Solodlar.** Solodlar keskin tabaqalashgan profilga ega bo'lgan gidromorf yoki yarim gidromorf tuproqlardir. Elyuvial gorizonti singdirilgan  $\text{Na}^+$  kationining  $\text{H}^+$  kationi bilan almashinishi natijasida shakllangan, illyuvial gorizontida natriy uchraydi, profilining pastida karbonatlar va oson eriydigan tuzlarni saqlaydi. Tuproq profilining barcha qismi uchun ortiqcha namlanish – gleylanish xarakterli belgi hisoblanadi.

Solodlar o'rmon-dasht, dasht, yarim cho'l mintaqalarda tarqalgan bo'lib, halqob pastqam rel'efli joylarda uchraydi.

Solodlar rivojlanishi va tarqalishi sho'rtoblanish jarayoni va sho'rtob tuproqlar bilan bog'liq. Ustki gorizontlarda yuviladigan suv rejimi sharoitida singdirilgan natriyning vodorod bilan almashinishi tufayli tuproq kolloidlarning kuchli peptizatsiyalanishi va profilining tabaqalanishi sodir bo'ladi. Solodlanish gleylanish bilan birgalikda kechadi, bu biryarimoksidlarining harakatchanligini va profilining tabaqalanishini kuchaytiradi.

Solodlanishning xarakterli belgilari profilining keskin tabaqalanishi, yuqori qismida loyqa zarrachalarining kamayishi, amorf kremnezemning esa to'planishi, o'tuvchi (illyuvial) gorizontining gidroksidlar va loyqa bilan boyishi hisoblanadi. Morfologik tuzilishi bo'yicha solodlar podzollashgan va gleylashgan tuproqlarga yaqin, ammo sifat jihatdan profilining illyuvial qismi farq qiladi: sho'rtoblangan, sho'rlangan va karbonatli.

Karbonatlarning 50-120 sm chuqurlikda mavjudligi solodlarning eng xarakterli morfologik belgisi hisoblanadi. Solodlarning tipik profili quyidagi tuzilishga ega:  $\text{Ao}$  (0-3)-  $\text{A}_{1g}$  (0-25)-  $\text{A}_{2g}$  (25-45)-  $\text{A}_2\text{Bg}$ ,  $\text{Bg}$  (45-150) –  $\text{Ck}$  (150 va undan pastda).

Solodlar uchun loyqa biryarimoksidlar miqdorining profil bo'ylab tabaqalanishi xarakterli hisoblanadi. Elyuvial gorizontning kolloidlar bilan kambag'allashuvi profilining ustki qismida singdirish sig'imining keskin – 100 g tuproqda 10-15 mg/ekv gacha, pasayishiga va illyuvial gorizontda singdirish

qobiliyatining 30–40 mg/ekv gacha oshishiga olib keladi. Almashinadigan kationlar taribida  $\text{Ca}^{2+}$  va  $\text{Mg}^{2+}$  ko'p, ammo  $\text{Na}^+$  va  $\text{H}^+$  ham uchraydi. Illyuvial gorizontda tuproq eritmasining reaksiyasi nordon va kuchsiz nordan (pH 3,5–6,5), profilining pastki qismida neytral va kuchsiz ishqoriy, shuningdek tuproq profilida kam miqdorda suvda eriydigan tuzlar ham uchraydi. Chirindi miqdori bir xil emas va 1,5–2 dan 6–8 ba'zan 15 % gacha o'zgarib turadi. Chirindili kislotalarning ancha qismini (45–36 %) ful'vokislotalar tashkil etadi.

Solodlashgan tuproqlar va solodlarning agrofizikaviy xossalari noqulay. Ular suv o'tkazuvchanligining pastligi, chidamsiz strukturaliligi bilan xarakterlanadi. Haydalma gorizont nam holatda qappayadi, quriganda unda qatqaloq hosil bo'ladi. Suvning to'xtab qolishi, ekish ishlarining to'xtab qolishi, kuzgi ekinlarning ivib, chirib nobud bo'lishiga sabab bo'ladi.

Solodlar past potentsial va effektiv (samarali) unumdorlikka ega.

Solodlar hosil bo'lish xarakteriga ko'ra uchta tipchaga bo'linadi: o'tloq-dasht, o'tloq va o'tloq-botqoq (torfli).

Ushbu tuproqlarni o'zlashtirish, ular tarqalgan joylarga – qalqob, berk pastliklarga ko'ra ancha qiyinlashgan. Suv fizik xossalarini o'zgartirish – ularni o'zlashtirishdagi birinchi va zarur sharoitlardan hisoblanadi. Chuqur yumshatish, haydalma qatlamni organik moddalar bilan boyitish, ohaklash, ularni madaniylashtirishda va haydalma er sifatida foydalanishda muhim hisoblanadi.

#### **Mustaqil ishlash uchun savollar.**

1. Sho'rtob tuproqlar va ularning asosiy xususiyatlarini tushuntiring?
2. Sho'rtob tuproqlar paydo bo'lish jarayonining mohiyati nimada?
3. Sho'rtob tuproqlar paydo bo'lishidagi qanday nazariyalarni bilasiz?
4. Sho'rtob va sho'rtobli tuproqlar tuzilishidagi xarakterli belgilarni ta'riflang?
5. Sho'rtob tuproqlarni tasniflash nimalarga asoslangan?
6. Sho'rtob va sho'rtobli tuproqlar tarkibi va xossalarini so'zlab bering?
7. Magniyli sho'rtobli tuproqlar tarqalishi, hosil bo'lishi va xossalari haqida nimalarni bilasiz?
8. Sho'rtob tuproqlar unumdorligini oshirish tadbirlari nimalardan iborat?
9. Solodlarning hosil bo'lishi, tarqalishi, tuzilishi, tarkibi va xossalarini ta'riflang.

## XXIX – BOB. O'ZBEKISTON TUPROQLARI KLASSIFIKASIYASI

Turli tadqiqotchilar tomonidan O'zbekiston Respublikasida region tuproqshunoslik rivojlantirilishining barcha etaplarida tuproqlarning genezis geografiyasi, sistematikasi va diagnostikasi aks ettirilgan tupro klassifikasiyalari yaratildi. Shu bilan birga, qishloq xo'jaligini, jumladan paxtachilikni rivojlantirishga qaratilgan katta masshtabli tuproq tekshirishlarini o'tkazish uchun zamin yaratildi.

Tuproq klassifikasiyasi bo'yicha respublikada yig'ilgan barcha tajribalar, XX asrning boshlarida birinchilar qatorida o'tkazilgan tuproq geografik tekshirishlar natijalariga asoslanadi. 1920 yilda Tuproqshunoslik va geobotanika institutining tashkil etilishi O'zbekistonda genetik tuproqshunoslik fani rivojlanishining boshlang'ich etapida muhim turtak bo'ldi. 1923-1924 yillarda bu yerda tekislik hududlari tuproqlarining klassifikasiyasi ishlab chiqila boshlandi.

O'rta Osiyo, shuningdek O'zbekiston tuproqlari klassifikasiyasining boshlang'ich etapini tashkil qilishda, O.S.Neustruyev va V.V.Nikitinlarning «Turkiston paxtachilik rayonlarining tuproqlari» (1926) monografiyasini ta'kidlab o'tish zarur.

40-yillarning boshida B.V.Gorbunov, N.V.Kimberg va S.A.Shuvalovlar tomonidan yangi tuproq klassifikasiyasi ishlab chiqildi (1941 yilda nashr etilgan). Hеч mubolag'asiz aytish mumkinki, ushbu klassifikasiya o'sha yillarda katta ahamiyatga ega edi, chunki unda tuproq sistematikasi va nomenklaturasi bo'yicha shakllangan va qabul qilingan qo'shimchalar to'liq qayta ko'rib chiqilishi ko'zda tutilgan edi. Yana o'n yildan biroz kamroq vaqtdan keyin tuproqlar klassifikasiyasini yangi varianti ishlab chiqildi. O'sha mualliflar jamoasi (B.V.Gorbunov, N.V. Kimberg va S.A.Shuvalov) mamlakatda birinchi marotaba bo'z tuproqlar va cho'l zonasi tuproqlarining genetik, klassifikasion va geografik chegarasini asoslab berdi va o'tkazdi. «O'zbekiston respublikasi tuproqlari»ning I-tomi nashr etildi.

«Cho'l tuproqlari» tipi mustaqil ajratildi, u to'rtta tipchani birlashtiradi: cho'l, gipsli cho'l, cho'l taqirli tuproqlar va taqirlar.

Bo'z tuproqlar to'rtta tipchaga bo'lindi: och tusli, tipik, to'q tusli va kuchsiz ishqorsizlangan.

1949 yil klassifikasiyasida hammasi bo'lib 8 ta tip, 18 tipcha va 60 avlodlar mavjud edi.

60-nchi yillarning boshlarida, Amudaryoning quyi oqimi, Qarshi dashti, Qizilqumning Janubiy-G'arbiy qismi va boshqa rayonlar tuproqlari bo'yicha yirik va o'rta masshtabdagi kompleks tekshirish ma'lumotlari umumlashtirilgach, «O'zbekiston respublikasi tuproqlari» ning II tomi nashr etildi va III tomi nashrga tayyorlandi, birinchi o'rta masshtabli respublika tuproq kartasi tuzildi (1957), natijada tuproq nomenklaturasi, sistematikasi va

klassifikatsiyasi nizomini yangidan, navbatdagi qayta ko'rib chiqish uchun imkoniyat yaratildi. Ushbu ish respublikaning eng tajribali tuproqshunoslari B.V.Gorbunov, N.V. Kimberglar tomonidan O'zbekiston tuproqlarini to'rtinchi marta klassifikatsiyalash amalga oshirildi.

Klassifikatsiyani umuman baholaganda, eng avvalo shuni ta'kidlash lozimki, uning mualliflari tomonidan, 1949 yilgi variantiga nisbatan, sezilarli, yuqori sifatdagi qo'shimchalar va o'zgartirishlar kiritilgan. Tip va tipcha darajasida genetik tiplarning soni sezilarli darajada ko'paygan. Agarda 1949 yilda 8 tip va 18 tipcha bo'lgan bo'lsa, 1962 yilda esa – mos ravishda 22 va 59 tani tashkil etadi.

Tabiiy tuproqlar klassifikatsiyasining asosiy xizmati shundan iboratki, unda cho'l zonasining barcha avtomorf tuproqlari, shu jumladan qoldiq sho'rxoklar ham, tip va tipchalar darajasidagi genetik mansublikka ega bo'ldi. Sur-qo'ng'ir tuproqlar yuvilgan va yuqori gipsli larning paydo bo'lishi bilan biroz o'zgarishga uchradi.

Mualliflar fikrlariga ko'ra, sug'oriladigan tuproqlarni klassifikatsiyalashda, ularni alohida tip sifatida hisoblash zarur.

B.V.Gorbunov va N.V. Kimberglar fikriga ko'ra, vohta tuproq tiplari orasidagi farq, tuproq paydo bo'lish sharoitlarining xususiyatlari va ularning boshlang'ich belgilari bilan aniqlanadi. Shuning uchun vohta tuproqlarining genetik mohiyati va sistematik o'rni ikkita asosiy sabablarga ko'ra aniqlanadi: ushbu tuproqlarning zonal xususiyatlari, zona ichidagi o'rni (avtomorfliligi, gidromorfliligi) va uning sug'oriladigan dehqonchilik ta'sirida o'zgarish darajasi hisoblanadi.

**O'zbekiston tuproqlari klassifikatsiyasi bo'yicha fikrlar evolyusiyasi.** O'zbekiston Respublikasi tuproqlarini klassifikatsiyalashda S.S.Neustruyev, N.A.Dimo, I.P.Gerasimov, A.N.Rozanov, B.V.Gorbunov, N.A.Kimberg, S.A.Shuvalov va boshqalarning xizmatlari katta. S.S.Neustruyev bo'z tuproqlarni to'rtta tipchaga ajratilgan klassifikatsiyasini taklif etdi: 1) strukturali (sho'rtoblangan) bo'z tuproq yoki sur-qo'ng'ir tuproq; 2) to'q tusli bo'z tuproq; 3) tipik bo'z tuproq; 4) och tusli sayoz qatlamli, cho'l bo'z tuproq.

XX asrning 20-30 yillarida O'zbekistonda tuproq-dala tekshirishlari o'tkazgan N.A.Dimo tomonidan tuproq hosil bo'lishi cho'l tipi ajratilib unga: 1) primitiv (eng oddiy) cho'l och tus tuproqlari; 2) cho'l och tus tuproqlari; 3) gipslashgan cho'l och tus tuproqlari; vodiylarda o'tloq tuproqlar, sug'oriladigan hududlarda esa maxsus tip madaniy-sug'orma tuproqlar ajratiladi. 1950 yilda bo'lib o'tgan sobiq butinitifoq kartografiya va tuproq nomlanishi bo'yicha kengashda bo'z tuproqlarni quyidagi tipchalarga ajratish tavsiya etildi: 1) kam karbonatli bo'z tuproq; 2) och tusli bo'z tuproq; 3) tipik bo'z tuproq; 4) to'q tusli bo'z tuproq.

O'rta Osiyo tuproqlari klassifikatsiyasida I.P.Gerasimovning "MDH va unga chegaradosh mamlakatlar tekislik qismini tuproq – iqlim fasialari

to'g'risida (1933), Ye.P.Korovin va A.N. Rozanovlarning O'rta Osiyo tuproq va o'simliklari tabiiy kuch" nomli asari (1938)da bu hududning iqlim xususiyatlariga alohida etibor beriladi. Bu holat B.V. Gorbunov, N.V.Kimberg va S.A.Shuvalolovlarning 1941yilda chop etilgan "O'zbekiston Respublikasi tuproqlari" kitobidan joy olgan "O'zbekiston tuproqlarini klassifikatsiyalash tajribasi" deb atalgan maqola va O'zbekiston tuproqlari klassifikatsiyasi to'g'risidagi keyingi ishlarida ham o'z aksini topdi. Tuproqlar tavsifi to'g'risida to'plangan keyingi ma'lumotlar ularni klassifikatsiyalashda cho'l zonasi tuproqlarini tog' oldi tekisliklari, tog' tuproqlaridan ajratib alohida sinflarga ajratish uchun muhim nazariy va amaliy ahamiyatga ega.

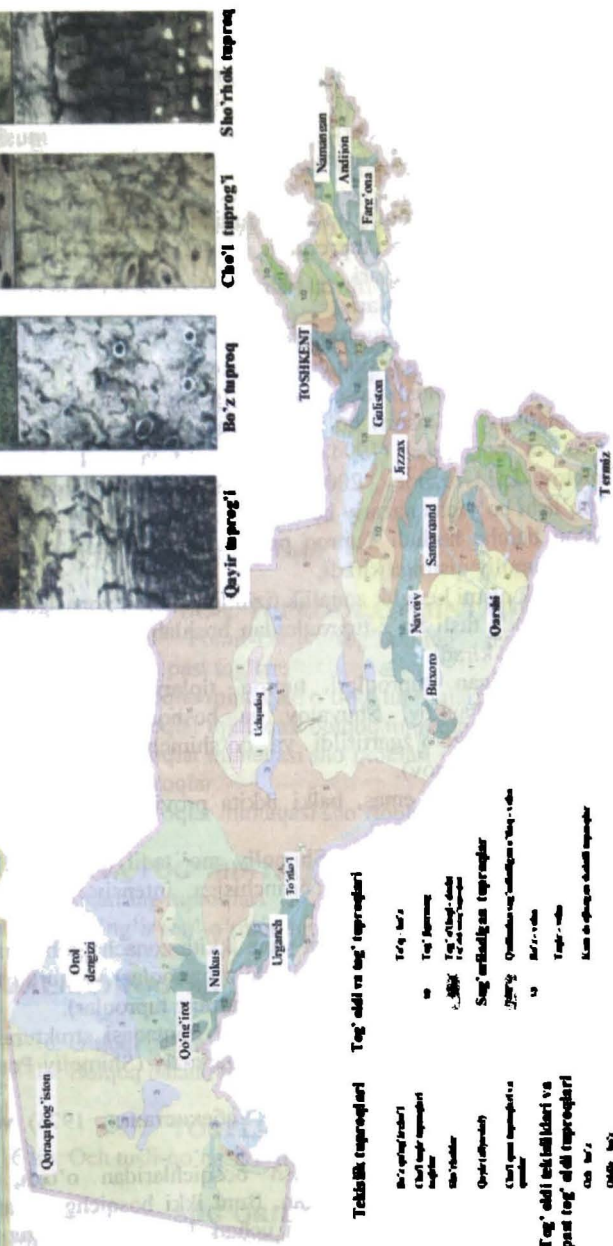
Hozirgi zamon tuproqlari klassifikatsiyasida bo'z tuproqlar zonaning asosiy avtomorf tuproqlari jumlasiga kiradi. Bo'z tuproqlar bilan bir qatorda bu yerda sizot suvlari ancha yuqori joylashgan sharoitda shakllanadigan o'tloq- bo'z tuproqlar tipi va shuningdek sug'oriladigan bo'z (madaniy voqa) tuproqlarning bir necha turlari ajratilgan. Ana shu tuproq tiplaridan tashqari zonada gidromorf tuproqlardan: o'tloq tuproqlar, o'tloq- botqoq va botqoq tuproqlar, sho'rxoklar va ular bilan birga uchraydigan boshqa tuproqlar ham tarqalgan. Bo'z tuproqlar tipi uchta tipchaga: 1) och tusli bo'z tuproqlar, tipik bo'z tuproqlar va to'q tusli bo'z tuproqlarga ajratildi. Och tusli bo'z tuproqlar zonaning ancha quruq (arid) mintaqasida tarqalgan tipcha bo'lib, bo'z tuproq zonasining cho'l zonasi bilan tutashgan quyi qismida, qolgan tipchalar esa o'rta va tog' oldiga yaqin tekisliklarda tarqalgan.

Cho'l zonasi tuproq qoplami ham turli tuman bo'lib ular zonal tiplarga: sur – qo'ng'ir, taqir va taqirsimon (taqirli) tuproqlar va cho'l qumli tuproqlarga bo'linadi. Sur qung'ir tusli tuproqlar ikki tipchaga: karbonatli tipik sur – qo'ng'ir tusli va kam karbonatli sur- qo'ng'ir tuproqlarga bo'linadi. Taqir tuproqlar sho'rланish, namланish xarakteriga va qatqalog'ining rivojlanish darajasiga qarab ikki tipchaga: tipik taqirlar va cho'llashgan taqirlarga bo'linadi. Taqir tuproqlardan tashqari taqirsimon tuproqlar ham keng tarqalgan. Bular o'z xususiyatlariga ko'ra taqirlardan boshqa tipdagi tuproqlarga o'tuvchi tuproqlar hisoblanadi. Taqirli tuproqlar ayrim hollarda ancha darajada sho'rланgan ham bo'ladilar. Sho'rланish darajasiga ko'ra, sho'rланmagan, sho'rxoksimon va sho'rxokli taqirli tuproqlarga ajratiladi. Taqirli tuproqlar orasida sho'rtobli ayirmalari ham uchraydi.

Qumli cho'l tuproqlari o'z tarkibidagi qumlarning minerologik va kimyoviy tarkibiga ko'ra avlodlarga bo'linadi: 1) o'tloq cho'l qumli tuproqlar; 2) qumli cho'l tuproqlari.

O'zbekiston hududida tog'lik mintaqa tuproqlari ham mavjud bo'lib, ular o'rtacha balandlikdagi tog' mintaqasi hamda baland tog'lar mintaqasi tog' tuproqlariga ajratiladi.

**TUPROQ XARITASI**



51 – rasm. O'zbekiston Respublikasi tuproq xaritasi.



1) O'rtacha balandlikdagi tog' mintaqasi tuproqlariga jigarrang tuproqlar tipi kirib, ular quyidagi tipchalarga ajritiladi: 1) kam ishqorsizlangan sergumusli jigarrang tog' tuproqlari; 2) tipik jigarrang sergumusli tog' tuproqlari Qo'ng'ir tog'-o'rmon tuproqlari tipi ham shu tog' mintaqasi tuproqlariga kiradi.

Baland tog' mintaqasi tuproqlar tiplariga quyidagi tuproq tiplari kiradi:

1. Och – qo'ng'ir o'tloq cho'l tuproqlari.
2. Baland tog' o'tloqi tuproqlari.
3. Baland tog' botqoq tuproqlari
4. Baland tog' torfli-botqoq tuproqlari.
5. Baland tog' och qo'ng'ir o'tloq dasht tuproqlari.

Ular o'ziga xos kam gumusli va sergumusli tipchalarga bo'linadi.

Tuproq sistematikasi va tasnifi bo'yicha qarashlar evolyutsiyasi haqida V.E.Sektimenko va boshqalar (1994) quyidagi fikrlarni ilgari surdilar (SH.M.Turdimetov, I.U.Urozboev, 2004). XX asming o'rtalarida regional tuproq paydo bo'lishi bo'yicha nazariy holatlar shakllandi:

1. O'zbekiston barcha hududi Tuproq provintsiyasi sifatida kontinental subtropiklarning shimoliy qismiga kiradi.

2. G'arbiy tekislik qismi kenglik zonallik tizimiga – cho'l zonasiga kiradi.

3. Qolgan qismi och tusli bo'z tuproqlardan boshlab, yuqori mintaqalik yoki vertikal zonallikka kiradi.

4. Voha sug'oriladigan tuproqlari tuproq tiplari sifatida qaraladi (Gorbunov, Kimberg, Pankov, Shuvalov va boshqalar). XX asrning o'rtalarida bu holat biroz o'zgartirildi va qo'shimcha qilindi (Popov, Sektimenko, Razakov, Tursunov).

1. O'zbekiston hududi bitta emas, balki ikkita provintsiyaga qaraydi – Markaziy Qozog'iston va Turon.

2. Cho'l zonasi ikkita zonachaga – Shimoliy mo'tadil (Subboreal) va Janubiy issiq (Subtropik) cho'l, birinchisiga intensiv antropogen cho'lsizlanish ta'sir ko'rsatgan.

3. Bo'z tuproqlar zonasi uchta mintaqasi yana ikkita zonachaga bo'linadi: tog' oldi yarim cho'l (och tusli va tipik bo'z tuproqlar) va quruq turli o'tli-dasht (to'q tusli bo'z tuproqlar va sur-jigarrang tuproqlar).

4. Tog' mintaqasi uchta fatsial-regional vertikal mintaqasi strukturasi bo'lingan: SHimoliy (G'arbiy Tyan-Shan), Markaziy (Shimoliy Pomir-Oloy) va Janubiy (Janubiy Pomir-Oloy).

O'zbekiston tuproqlari tasnifida («Почвы Узбекистана», 1975) voha tuproqlari evolyutsiyasiga katta e'tibor berilgan.

Voha tuproqlari bir necha shakllanish bosqichlaridan o'tadi, bu o'zgarishlar tuproqlar tasnifida aks ettirilgan. Buni ikki bosqichga ajratish mumkin. Birinchi bosqichda voha tuproqlari uchun dastlabki tabiiy tuproq

---

tipi belgilarining ustunlik qilishi xarakterlidir. Masalan, sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar haydash natijasida ustki qatqaloqqa o'xshash qatlamsimon sur rangli gorizont yo'qoladi, chirindining zahirasi kam o'zgaradi. Ikkinchi bosqichda tuproqlarda o'ziga xos yangi morfologik, kimyoviy, fizik va boshqa xossalar paydo bo'ladi. Masalan, cho'l zonasida sizot suvlari chuqur bo'lgan kuchsiz ajratiladigan profil kabonatsiz va gipssiz qatlam hosil bo'ladi.

Quyida O'zbekiston tuproqlari tasnifi berilgan:

### **CHO'L ZONASI TURON TEKISLIGI**

- 1 tip. Cho'l zonasi o'tloqi tuproqlari.
- 2 tip. Cho'l zonasi botqoq tuproqlari
- 3 tip. Cho'l zonasi sho'rxoklari.
- 4 tip. Taqirli tuproqlar.
- 5 tip. Cho'l qumli tuproqlari.
- 6 tip. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar.

### **BO'Z TUPROQLAR MINTAQASI**

Tyan-shan va Pomir-Oloy tog'larining tog' oldi tekisliklari, tog'yonbag'irlari va past tog'lar.

- 7 tip. Bo'z tuproqlar mintaqasi o'tloqi tuproqlari.
- 8 tip. Bo'z tuproqlar mintaqasi botqoq tuproqlari.
- 9 tip. Bo'z tuproqlar mintaqasi sho'rxoklari.
- 10 tip. Bo'z tuproqlar.
- 11 tip. Bo'z tuproqlar mintaqasi sho'rtoblari

### **O'RTA TOG' MINTAQASI JIGARRANG TUPROQLARI**

- 12 tip. Jigarrang tuproqlar.
- 13 tip. Qo'ng'ir tog'-o'rmon tuproqlari.

### **BALAND TOG' MINTAQASI OCH TUSLI-QO'NG'IR O'TLOQI-DASHT TUPROQLARI**

- 14 tip. O'tloqi baland tog' tuproqlari.
- 15 tip. Botqoq baland tog' tuproqlari.

### **TORFLI-BOTQOQ BALAND TOG'**

- 16 tip. Och tusli-qo'ng'ir o'tloqi-dasht baland tog' tuproqlari

### **SUG'ORILADIGAN TUPROQLAR**

- 1 tip. Cho'l mintaqasi o'tloqi-voha tuproqlari.

tipi belgilarining ustunlik qilishi xarakterlidir. Masalan, sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar haydash natijasida ustki qatqaloqqa o'xshash qatlamsimon sur rangli gorizont yo'qoladi, chirindining zahirasi kam o'zgaradi. Ikkinchi bosqichda tuproqlarda o'ziga xos yangi morfologik, kimyoviy, fizik va boshqa xossalalar paydo bo'ladi. Masalan, cho'l zonasida sizot suvlari chuqur bo'lgan kuchsiz ajratiladigan profil kabonatsiz va gipssiz qatlam hosil bo'ladi.

Quyida O'zbekiston tuproqlari tasnifi berilgan:

### **CHO'L ZONASI TURON TEKISLIGI**

- 1 tip. Cho'l zonasi o'tloqi tuproqlari.
- 2 tip. Cho'l zonasi botqoq tuproqlari
- 3 tip. Cho'l zonasi sho'rxoklari.
- 4 tip. Taqirli tuproqlar.
- 5 tip. Cho'l qumli tuproqlari.
- 6 tip. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar.

### **BO'Z TUPROQLAR MINTAQASI**

Tyan-shan va Pomir-Oloy tog'larining tog' oldi tekisliklari, tog'yonbag'irlari va past tog'lar.

- 7 tip. Bo'z tuproqlar mintaqasi o'tloqi tuproqlari.
- 8 tip. Bo'z tuproqlar mintaqasi botqoq tuproqlari.
- 9 tip. Bo'z tuproqlar mintaqasi sho'rxoklari.
- 10 tip. Bo'z tuproqlar.
- 11 tip. Bo'z tuproqlar mintaqasi sho'rtooblari

### **O'RTA TOG' MINTAQASI JIGARRANG TUPROQLARI**

- 12 tip. Jigarrang tuproqlar.
- 13 tip. Qo'ng'ir tog'-o'rmon tuproqlari.

### **BALAND TOG' MINTAQASI OCH TUSLI-QO'NG'IR O'TLOQI- DASHT TUPROQLARI**

- 14 tip. O'tloqi baland tog' tuproqlari.
- 15 tip. Botqoq baland tog' tuproqlari.

### **TORFLI-BOTQOQ BALAND TOG'**

- 16 tip. Och tusli-qo'ng'ir o'tloqi-dasht baland tog' tuproqlari

### **SUG'ORILADIGAN TUPROQLAR**

## XXX – BOB. CHO'L ZONASINING TUPROQLARI

Cho'llar – doimiy quruq va issiq iqlimli viloyatlarda shakllangan, lanshaftlarning alohida tiplaridir. Yer sharida cho'llar mo'tadil iliq (subboreal), iliq (subtropik) va issiq (tropik) bioiqlim mintaqalarida tarqalgan. Cho'llar barcha qit'alarda katta maydonlarni egallaydi. MDH da cho'l zonasi chala cho'llar zonasining Janubida joylashgan bo'lib, Rossiya, O'rta Osiyo va Janubiy Qozog'istonning Turon pasttekisligi deb ataluvchi, nihoyatda katta tekislik maydonlarini egallaydi. Kura-Araks pasttekisligining dengizga chegaradosh qismi ham shu zonaga kiradi. Zonaning shimoliy chegarasi, g'arbda Ustyurt platosini o'z ichiga olib, Orol dengizi orqali Balxash ko'ligacha boradi. Janub va sharq tomonidan cho'l zonasining Kopettog', Pomir-Oloy va Tyanshan tog'larining etaklariga tutashadi. G'arbda esa Kaspiy dengiz bilan chegaralanadi.

O'zbekiston respublikasi yer maydonining deyarli 70 foizi cho'l zonasida joylashgan bo'lib, Qizilqum, Ustyurt, Malikcho'l, Sherobod, Qarshi cho'llari va boshqa territorialarni o'z ichiga oladi.

Cho'l zonasining maydoni 130 mln/ga, va MDH hududining 5,9 % ni tashkil etadi.

Cho'l zonasining zonal tuproqlari: sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar, taqir va taqirli tuproqlardan iborat bo'lib, qumli cho'l tuproqlari, shamol keltirib yotqizgan qumlar (maydonining 40 foizi) va sho'rxoklar (13 foizga yaqin) ham keng tarqalgan. Cho'l zonasi tuproq qoplami nihoyatda murakkab va o'zining kompleksli bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Shuningdek, cho'l zonasida sho'rtoblar, daryo sohillari va deltalarida o'tloq, o'tloq-botqoq va sho'rlangan gidromorf tuproqlar ham ancha maydonni tashkil etadi.

### **Tuproq paydo qiluvchi tabiiy sharoitlari.**

**Iqlimi.** Cho'l zonasi iqlimining nihoyatda quruq bo'lishi, yozgi davrda haroratning yuqoriligi, mavsumiy va sutkali haroratning keskin farq qilishi, atmosfera yog'inlari miqdorining kamligi (namlanish koeffitsiyenti 0,10-0,15) bilan xarakterlanadi. Zonaning turli nohiyalarida atmosfera yog'inlarining o'rtacha miqdori 75 dan 200 mm ni tashkil etadi. Bu zonada yog'inlarga nisbatan namning bug'lanishi 10-20 barobar ko'p.

O'rtacha harorat 18 °C (15-20°). 5 °C yuqori harorat li davr 194-235 va 230-275 kun davom etadi.

Sovuq bo'lmaydigan davr shimolda 160-200 kun, janubda 195-248 kunga barobar.

Cho'l zonasining 10 °C dan yuqori harorat yig'indisi 4000-5000 °C bo'lib, quyosh radiyasiyasining intensivligi ham yuqori ekanligi zona iqlimining quruq subtropiklarga yaqinligini ko'rsatadi. Iqlimning yuqorida

ko'rsatilgan xususiyatlari o'simliklar olamiga, tuproq paydo bo'lish jarayonlariga va tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish xarakteriga ta'sir qiladi.

**Relyefi va tuproq paydo qiluvchi ona jinslari.** Cho'l zonasining relyefi juda murakkab va xilma-xil. Qoraqum, Qizilqum va Muyunqum kabi qumli cho'llarni o'z ichiga oluvchi Turon pasttekisligi nihoyatda katta maydonni egallaydi (52-rasm). Shuningdek, Sirdaryo, Amudaryo, Tajang, To'rg'ay, Murg'ob va Atrek daryolarining qadimgi va hozirgi zamon deltalari hamda O'zboyning qadimgi vodiysi katta territoriyani tashkil etadi. Sari-Qamish botig'i massivi ham ancha katta.



52-rasm. Cho'l zonasi landshafti

Cho'l zonasida turli mexanik tarkibli, har xil sho'rlangan va karbonatli qadimgi va hozirgi zamon allyuvial va ko'lallyuvial jinslar, uchlamchi davrning gipsli, ohakli va gil yotqiziqlari, dengiz qum va gilli jinslarning ellyuviy va dellyuviysi, turli ohaktoshlar, slanes, mergelli gillardan iborat cho'kindi jinslari, magmatik jinslarining elyuviysi, delyuviysining ancha skeletli jinslari va h.k.lar uchraydi.

Cho'l zonasida qadimgi allyuvial qumli yotqiziqlar va qumlar ham keng tarqalgan.

**O'simliklari** o'zining kserofitligi, juda siyrak va kompleksli bo'lishi bilan xarakterlanadi. Iqlimining juda quruqligi sababli o'simliklar qoplamida ildizlari ancha chuqurda o'sadigan turli yarim butalar va butalar asosiy rol o'ynaydi. Efemer o'simliklari yozda kuyib, kuzda yana tiklana boshlaydi.

Joyning relyefi, tuproqning namlanish va tuz rejimlarining xususiyatiga ko'ra o'simlik turlari ham o'zgaradi. O'simliklar qoplamining xarakteriga ko'ra: qumli cho'l o'simliklari, gilli cho'llar o'simligi va gipsli sho'rxokli o'simliklar ajratiladi.

Qumli cho'llarda efemer va efemeroidlar asosiy rol o'ynaydi. Shuningdek, ko'p yillik o'simliklar, jumladan cho'l butalaridan, ko'proq boyalich, buyurg'un, juzg'un yoki qandim, qum akasiyasi, cherkezlar, oq saksovul (*Holoxylon persium*) singarilar asosiy rol o'ynaydi.

Ustyurt, Betpakdala platosi, Qoraqum va Qizilqumning gipslangan gilli cho'llarida biroz efemer va efemeroidlar aralashgan shuvoq-sho'rali o'simliklar asosiy rol o'ynaydi. Gilli cho'llar yuzasida suv o'tlari va lishayniklar tez-tez uchraydi. sho'rxokli yerlarda bir yillik va ko'p yillik sho'ralar asosiy rol o'ynaydi.

**Sur – qo'ng'ir tusli cho'l tuproqlar, ularning kelib chiqishi va klassifikatsiyasi.** O'zbekistonda sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar Ustyurtda, Qizilqum, Malik, Qarshi, Sherobod-Surxon cho'llarida, shuningdek tog' oldi past tekisliklarida keng tarqalgan. Respublikamizda bu tuproqlar maydoni 10882 ming ga yoki cho'l zonasining 40,30% tashkil etadi.(U. Tojiyev, X.Namozov va boshqalar, 2004 y).

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar uzoq yillar davomida alohida tipga ajratilmasdan bo'z tuproqlar bilan birga qarab kelindi. S.S.Neustruyev va N.A.Dimo uni dastlab strukturali och tusli tuproq, A.N.Rozanov esa qir bo'z tuproqlari, B.V.Gorbunov primitiv (yosh) bo'z tuproqlarning tipchasi sifatida qarab keldilar. Keyinchalik I.P.Gerasimov sur-qo'ng'ir tusli cho'l tuproqlarni alohida mustaqil tipga ajratishni tavsiya etadi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning genetik xususiyatlarini asoslash, ularni har tomonlama o'rganish va alohida tipga ajratish sohasida B.V. Gorbunov, R.V.Kimberg, S.A.Shuvalov (1949), G.I.Dolenko (1953) va Ye.V.Lobova (1960)larning olib borgan tadqiqotlari muhim ahamiyatga ega bo'ldi. Bundan tashqari O'zbekiston cho'l mintaqasi sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning genezisi, geografiyasi, ekologiyasi va melioratsiyasini o'rganishda A.Rasulov (1969), N.V.Kimberg (1974), B.V.Gorbunov, G.M.Konobeyeva, A.I.Tverdostup (1928), R.Q. Qo'ziyev (1978), A.E. Ergashev, U.Q.Qosimov, A.T. Jo'rayev (1978) va boshqalar katta hissa qo'shganlar.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarining genezisi bo'yicha ikki fikr mavjud. Birinchi fikrga ko'ra, sur qo'ng'ir tusli tuproqlar o'ziga xos iqlim va o'simlik omillari ta'sirida rivojlanadi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning tuzilishi va xossalari o'ta quruq cho'llarning kserofit-efemerli o'simliklari ta'sirida kechadigan tuproq paydo bo'lish jarayonlarining o'ziga xos xususiyatlari bilan belgilanadi. Cho'llarining ana shunday sharoitida tuproq paydo bo'lish jarayonlari, jumladan, tuproqda gumusning to'planishi qisqa va davriy xarakterga ega bo'lishi bilan xarakterlanadi. Qisqa, bahor mavsumida o'simliklar jadal rivojlanib, mikroorganizmlar va jonivorlarning ham biologik aktivligi kuchayadi. Natijada o'simlik qoldiqlari bir mavsumning o'zida deyarli to'liq

ravishda parchalanib, minerallashadi. Shu sababli tuproqda gumus nihoyatda kam to'planadi. Yozning juda issiq va quruq davrlarida tuproqdagi biologik jarayonlar deyarli to'xtab qoladi.

Cho'l tuproqlarida gumusning kam to'planishi, deyarli barcha joylarda tuproqning sho'rlanganligi moddalar biologik aylanishining xususiyatlari bilan bog'liq. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda o'sadigan o'simliklarning yer ustida va ildizlari hisobida to'planadigan organik massasi miqdori har gektarga o'rtacha 10s ni tashkil etadi va bu dashtlardagiga nisbatan bir necha barobar kamdir. Cho'l o'simliklari biomassasining 80 foizi ildizlarga to'g'ri keladi. Bu yerdagi o'simliklarning qoldiqlarida kul moddasining ko'p bo'lishi xarakterlidir.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlaridagi cho'l o'simliklari biomassasida 200 kg/ga miqdorida har xil kimyoviy elementlar to'planadi. Bunda kalsiy va magniy bilan bir qatorda natriy ham ancha ko'p to'planadi. Natriy miqdorining ko'payishi bilan tuproq eritmasining ishqoriyligi oshadi va sho'rtoblanish jarayoni ham rivojlanadi. Sho'ra o'simliklari tarkibida natriy bilan bir qatorda xlor va oltigugurt ham ancha ko'p saqlanadi.

Yog'ingarchilik juda kam bo'lganligi sababli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda yuvilmaydigan suv rejimi yuzaga keladi. Tuproq profilining kam namlanishi bu tuproqlarda karbonatlanish va sho'rxoksimonlanish jarayonlarining rivojlanishiga sabab bo'ladi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar yuzasida qatqaloqli gorizontning hosil bo'lishi, tuproqdagi organik va mineral moddalarning yuqori dispers (mayda zarrachalar) holati va tuproqning gidrotermik rejimi bilan bog'liq. Tuproqlarning yuqori dispersligi tuproq eritmasining o'ta ishqoriyligi bilan belgilanadi. Shuvoq-sho'ra o'simliklarining qoldiqlari parchalanib, minerallanganda natriy, kalsiy bikarbonati va karbonatlari hosil bo'lib, ishqoriyligini oshiradi. Natriy va kalsiy bikarbonatlarining karbonatlarga o'tishi tufayli tuproqning massasi sementlanib, qatqaloqning mustahkamligi ham oshadi. Tuproqning qatqaloqli qatlam ostidagi tangachasimon qatlamli gorizonti dispers kolloid zarrachalarning, tuproq yuqori qatlamlaridan yuvib olib kelinishi natijasida yuzaga keladi. Tuproq profilining o'rta qismlari kolloid zarrachalar bilan boyiganligi sababli, bu qatlamda suvning o'tishi sekinlashib, alyumosilikatlarning nurash jarayonlari esa kuchayadi va qator gilli minerallar hosil bo'ladi. Tangachasimon qatlamli gorizontning hosil bo'lishini ba'zi tadqiqotchilar qish mavsumidagi tuproqning muzlashi bilan bog'laydi. Qishning izg'irin sovuq davrida tuproq eritmasi, uning yuqori qatlamlariga qadar ko'tarilib muzlagach tangacha-qatlamli struktura hosil bo'ladi.(V.G. Zolnikov, Ye.V. Lobova). Tuproqning temir birikmalari bilan boyishining sababi: tarkibida temir (II oksidi) bo'lgan minerallarning nurashi va shuningdek tuproqdagi qisqa muddatli anaerob jarayonlarning yuzaga

kelishidir. Keyinchalik bu temir birikmalari oksidlanib va degidratasiyalanib (suvsizlanib) minerallar yuzasida temir pardasi hosil bo'ladi.

Boshqa nuqtai nazarga qaraganda (V.A. Kovda 1946, 1973; N.G. Minashina, 1974; I.N.Stepanov, 1975 va boshqalar) bu tuproqlar qadimiy nam iqlim davrlarida hosil bo'lgan bo'lib, ularning qatlamlaridagi karbonatlar, gipslar va oson eruvchan tuzlarning to'planishi hamda shu tuproqlarga mansub bo'lgan gillanish, temirlanish jarayonlari, o'sha uzoq davrlarda yer yuzasiga yaqin joylashgan sizot suvlarining (gidromorf tuproq paydo bo'lish omillari) ta'sirida rivojlangan va taraqqiy topgan.

**Cho'l zonasi tuproqlarining klassifikatsiyasi.** Cho'l zonasining tuproq qoplami, strukturasi va shuningdek o'simliklar turlarining tarkibini batafsil tekshirish natijalari Ustyurt (Popov, 1986) va Amudaryo deltalarini (Popov, Sektimenko, Tursunov, 1992) hududlarini bioiqlim parametrlari bo'yicha ikki qismga: shimoliy - qishi sovuq, cho'l (subboreal tipdagi cho'l) va janubiy - qishi iliq, cho'l (subtropik tipdagi cho'l) (Kuvshinova, Chubunov, 1958) larga bo'lishga asos bo'ladi. Birinchisi Markaziy Qozog'iston provinsiyasiga, ikkinchisi Turon provinsiyasiga mansub.

Shimoliy Ustyurt, Takman yarim orollari va qoldiq tepaliklar hududlarida subboreal iqlim va tekis past - balandlik relyefli sharoitlarda o'ziga xos morfologik ko'rinish va cho'l - dasht hamda dasht belgilariga ega tuproqlardan tashkil topgan tuproq qoplamiga ega. Ko'p hollarda tuproq qoplami tuproq komplekslaridan iborat, qaysiki ularning shakllanishida yuqorida ko'rsatilgan sharoitlardan tashqari, Ustyurtning ushbu qismida keng tarqalgan va ilgari S. A. Shuvalov (1949) va I.F. Momotov (1953), keyinchalik V.G. Popov va boshqalar (1984) va V.G. Popov (1986) tomonidan qayd qilingan, o'simlik qoplamining kompleksliligi katta ta'sir ko'rsatadi. Shimoliy Ustyurtida komplekslar tarkibida yoki mustaqil tarzda shimoliy sur - qo'ng'ir deb ataluvchi, kam karbonatli sur - qo'ng'ir va och - qo'ng'ir cho'l - dasht, shuningdek, ko'pincha qumlar bilan birgalikda taqirlar, sho'rhoklar keng tarqalgan (R.Q. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009).

Shimoliy Ustyurtning yoki uchlamchi plato va qoldiq tepaliklarning tuproqlari, qariyb barcha joylarda turli darajada gipslashgan, ellyuvial - delyuvial va delyuvial kuchsiz skeletli, melkozemli yotqiziqlarda shakllangan. Ular 1 - 2 m chuqurlikda joylashgan ohakli plitalar ustida yotadi.

Amudaryo deltasining orololdi qismida Axchadaryoning qadimgi deltalarida ya'ni alluvial - delta tekisliklarida qumli cho'l tuproqlari, taqir va taqirli tuproqlar, o'tloqi - taqirlar, qoldiq - o'tloq to'qay tuproqlar, qoldiq - o'tloqi, o'tloqi, qoldiq - botqoq, alyuvial o'tloqi, sug'oriladigan alyuvial o'tloqi tuproqlar va sho'rhoklar keng tarqalgan.

---



Orol dengizi tubining qurigan qismida sho'rhoklarning o'ziga xos tipchasi - dengiz oldi sho'rhoklari (avtomorf, gidromorf va o'tuvchi) tarqalgan. Bundan tashqari ushbu hududda qumli cho'l tuproqlari va qumlar ham katta maydonlarni ishg'ol etadi.

O'zbekiston hududining katta qismida tuproq qoplamasi Turon iqlimi ya'ni subtropik iliq va issiq cho'l iqlimi sharoitida shakllanadi. Turon iqlimi issiq, ba'zi joylarda jazirama yozi, yil davomida havo haroratining keng miqyosda o'zgarishi va atmosfera yog'inlarining kamligi bilan xarakterlanadi.

Turon iqlim provinsiyasi, materik ichkarisida joylashgan bo'lib, O'zbekistonda shimoldan janubga va sharqdan g'arbga yuzlab kilometrlik cho'zilgan.

Turon provinsiyasining shimoliy chegarasi respublika hududida Markaziy va Janubiy Ustyurt hamda Amudaryoning hozirgi deltasi (uning eng shimoliy Orol oldi qismidan tashqari) ga to'g'ri keladi. Kontinental subtropik iqlimi bilan farqlanadigan Turon provinsiyasining tipik vakillaridan biri **sur qo'ng'ir tusli** tuproqlar hisoblanadi. Sur qo'ng'ir tuproqlarning kenglik (cho'l) mintaqasidagi huquqiy holatini belgilaydigan keyingi ishonchli dalillardan biri B.V. Gorbunov, N.V. Kimberg va boshqalar (1949) va Ye..V. Lobovalarning (1960) genetik xususiyatlarini aniqlash sohasidagi tadqiqotlari hisoblanadi. Ushbu tuproqlar juda katta maydonlarni egallaydi, shuning uchun har bir muayyan hollarda ularning morfologik xossalari tuproq paydo bo'lish jarayonining xususiyatlari bilan belgilanadi.

Sur - qo'ng'ir tuproqlar odatda uchlamchi va bo'r davri platosi kam qalinli chag'irtoshli qumoq yoki chag'irtoshli qumloq eleyuvylaridan tashkil topgan, toshloq cho'l; tog' va past tog'larning tekisliklari va shleyflari har xil qalinlikdagi toshli- shag'alli - melkozemli yotqiziqlardan tashkil topgan, tog' va past tog'larning tekisliklari va shleyflari; turli qalinlikdagi shag'alli - chag'irtoshli - qumoq qadimgi aliyuvial yotqiziqli, kam qalinlikdagi chag'irtoshli - qumloqli va qumli eleyuvial qadimgi jinslardan iborat past tog'larning suvayirg'ich va qiyali kengliklarida shakllangan. Bundan tashqari Turon provinsiyasida taqirlashgan sur - qo'ng'ir tuproqlar, to'liq rivojlanmagan sur - qo'ng'ir, yosh sur - qo'ng'ir, yuqori gipsli tuproq (bozingen) lar, o'tloqi - sur qo'ng'ir va sur qo'ng'ir - o'tloqi, qumli cho'l tuproqlari, taqir va taqirli tuproqlar, gidromorf va boshqa tuproqlar ham keng tarqalgan (R.Q.Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009).

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar ikki tipchaga: karbonatli tipik sur-qo'ng'ir tusli va oz karbonatli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarga bo'linadi (Ye.V.Lobova, 1966).

Birinchi tipchasi - Turon pasttekisligining g'arbiy cho'llarida va Ustyurt baland tekisligida keng tarqalgan. Ikkinchisi esa Betpakdala baland

tekisligining Sharqida va Balxash atrofida tarqalgan. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar tipi termik rejimlari va rivojlanish sharoitiga ko'ra hozirgi vaqtda 3 tipchaga bo'linadi:

*Muzlaydigan juda iliq sur-qo'ng'ir tusli cho'l tuproqlari* (Mangqishloq, Markaziy Ustyurt, Qizilqum va Betpaqdalaning shimoliy qismi va boshqa joylarda tarqalgan).

*Qisqa muddatli muzlaydigan subtropik sur-qo'ng'ir tusli cho'l tuproqlari* (Mangqishloq, Ustyurg va Qizilqumning Janubiy qismi, Krasnovod yarim oroli, Zaunguz Qoraqumi, Farg'ona vodiysining tog'oldi tekisliklari);

*Issiq subtropiklarning muzlaydigan sur-qo'ng'ir tusli cho'l tuproqlari* (Qoraqum, Kopetdog' va boshqa joylarda uchraydi).

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar quyidagi avlodlarga ajratiladi: Sho'rxoksimon oddiy sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar (suvda oson eriydigan tuzlar 30sm chuqurlikda joylashgan);

Bu tuproqlarning o'simliklar kam bo'lgan ochiq yuzasida har xil darz ketgan yoriqchalar bo'ladi va yuzasidagi qatqalog'i uncha mustahkam emas. Oq shuvoq va boyalich o'simligi xarakterli;

*Sho'rxokli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar*, deyarli yuza qismida suvda oson eriydigan tuzlar (0,3 foizdan ko'p) saqlangan bo'ladi. Xarakterli o'simliklari buyurgun va sho'raning har xil turlari hisoblanadi.

*Gipsli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar* 50-70sm chuqurlikda biroz qum saqlagan noto'g'ri shakldagi ignasimon yoki tabletkasimon gips kristallarini saqlagan bo'ladi. 12-15sm chuqurlikda ko'p miqdorda labsimon ignachali gips saqlovchi sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar alohida avlodga ajratiladi;

*Sho'rxokli sur-qo'ng'ir tusli gipsli tuproqlar* ko'p miqdorda (70-80 foiz) gips saqlovchi gorizontning mavjudligi bilan xarakterlanadi;

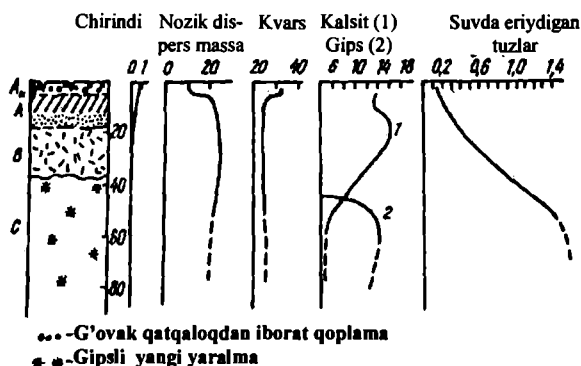
*Taqirli sho'rtobsimon sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar* mustahkam qatqaloq qatlamli bo'lishi, poligonal (yuzasi har xil shakldagi yorilib turadigan) yuzasi va umumiy ishqoriyligining yuqori bo'lishi bilan farqlanadi.

Uncha katta bo'lmagan maydonlarda *o'tloq-sur-qung'ir tusli cho'l tuproqlari* tarqalgan. Bu tuproqlar sizot suvlari yaqin bo'lgan pastqam joylarda boshqodoshlar va shuvoqli o'simliklar ostida hosil bo'ladi.

O'tloq – sur – qo'ng'ir tusli tuproqlar ona jinslarining xossalriga va relyef sharoitlariga ko'ra turli darajada ishqorsizlangan va sho'rlangan bo'ladi.

**Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning tuzilishi, tarkibi, xossalari va agronomik tavsifi.** Tipik sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar Markaziy Ustyurt va Qizilqumda Qorako'l, Buxoro va boshqa platolarda, shuningdek Ziyovuddin – Zirabuloq tizmalarining tog'oldi prolyuvial tekisliklarida, Kuhitang tog'da va boshqa maydonlarda tarqalgan. Ular ko'p hollarda tub jinslar elyuvyisida,

shuvoq aralash ba'zan keyruk (boyalich) va saksovul, biyurgun siyrak o'simliklar qoplami ostida rivojlanadi. Sur – qo'ng'ir tusli tuproqlarning profili bir – biridan keskin farq qiladigan quyidagi gorizontlardan iborat: tuproqning yuzasi 2-4 sm, ba'zan 5 sm qalinlikdagi sarg'ish bo'z ba'zan qizg'ishtop mayda teshiklardan iborat g'ovak qatqaloq ( $A_0$ ) bilan qoplangan. Qatqaloqqa ba'zan chag'irtosh yoki qum yopishgan bo'ladi. Qatqaloq ostida deyarli shunday tusli tangacha qatlamli (5-7 sm) A gorizont ajralib turadi. Bu gorizontdan pastda to'qsariq – qo'ng'ir, ba'zan olcharang tovlangan zich, quruq, temirga boy va gil ko'p to'plangan, uvoqli, prizmatik uvoqli gorizont (B) joylashgan. Zichlangan gorizontning yuqori qismida (ba'zan barcha profil bo'ylab) karbonatlarning oqish dog'lari, konkresiyalari ajralib turadi, morfologik jihatdan sho'rtoblanish belgilariga ega. Ushbu gorizontcha uchun zich qovushma, vertikal yoriqlar mavjud ustunsimon tuzilish, shuningdek palaxsa – kesakli struktura xarakterli hisoblanadi (Popov va b. 1984). N.A. Dimo (1925) va A.N. Rozanov (1951) lar fikriga ko'ra, Ushbu gorizont ichki tuproq nurashi tufayli hosil bo'lgan va shu sababli nozik fraksiyalar to'plangan. Ushbu tuproqlarning sho'rtoblanishi alyumo – silikatlar metamorfizatsiyasi sababli vujudga kelgan (Rozanov, 1956). Uning qalinligi 30 – 50 sm. Undan pastda va ko'p hollarda chig'anaqli ohaktoshlar plitalari shaklidagi tub jinslar bilan to'shalgan, gipsli – melkozemli yoki gipsli gorizont joylashgan. Tuproq profilining umumiy qalinligi 30 – 100 sm gacha. (53 - rasm)



53 - rasm

*Mexanik va minerologik tarkibi.* Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar turli tarkibli ona jinslarda shakllanganligi sababli, ularning mexanik tarkibi ham har xil bo'lib, ko'proq qumloq va yengil qumoq xillari tarqalgan. Bu tuproqlar

yuzasida ko'pincha qirrali shag'al toshlar bo'ladi. Tuproq yuqori qatlamlarida mayda qum va yirik chang fraksiyalarning, illyuvial (B) gorizontida esa 0,001 mm dan kichik loyqa zarrachalarning ko'p (11-28 foiz) bo'lishi xarakterli (72-jadval)

Tuproq tarkibida jinslarning kam nuraganligi sababli, birlamchi minerallar ko'p. Yirik fraksiyalarda dala shpatlari, slyudalar, kvars, shox aldamchisi va karbonotlar ko'proq bo'ladi. Loyqa fraksiyalarda gidroslyudalar va montmorillonitlar gruppasiga mansub minerallar ko'p, ba'zan esa biroz gematit va gibbsit aralashgan. Qo'shimcha minerallardan turli amorf moddalar, kvars, kamroq kaolinit uchraydi.

*Kimyoviy tarkibi.* Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning umumiy kimyoviy tarkibi analizi shuni ko'rsatadiki, oksidli birikmalar tuproq profili bo'ylab, deyarli bir xilda tarqalgan. Ammo kalsiy oksidi tuproqning yuqori gorizontida ko'proq. Sho'rtoblangan tuproq ayirmalarida temir va alyuminiy oksidlari miqdori tuproqning pastki qatlamlarida biroz oshadi(73-jadval).

72-jadval

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning mexanik tarkibi

| Tuproq<br>namunasi<br>olingan<br>chuqurligi, sm | Fraksiyalar (foiz hisobida) |              |              |               |                |                 |        |       |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|--------------|--------------|---------------|----------------|-----------------|--------|-------|
|                                                 | >0,25                       | 0,25-<br>0,1 | 0,1-<br>0,05 | 0,05-<br>0,01 | 0,01-<br>0,005 | 0,005-<br>0,001 | <0,001 | <0,01 |
| Janubiy-G'arbiy Qizilqum (N.A. Buskov)          |                             |              |              |               |                |                 |        |       |
| 0-10                                            | 10,36                       | 4,02         | 62,56        | 8,70          | 2,30           | 3,97            | 4,64   | 11,0  |
| 10-15                                           | 8,37                        | 3,91         | 63,95        | 6,70          | 3,78           | 5,68            | 7,61   | 17,07 |
| 20-30                                           | 6,10                        | 3,22         | 34,80        | 6,60          | 1,71           | 8,59            | 18,98  | 29,28 |
| 50-60                                           | 6,71                        | 9,77         | 54,82        | 9,33          | 2,81           | 5,37            | 11,19  | 19,37 |
| 80-90                                           | 13,07                       | 22,50        | 53,87        | 0,89          | 1,56           | 1,37            | 7,74   | 9,67  |
| Ustyurt platosi (S.A. Shuvalov)                 |                             |              |              |               |                |                 |        |       |
| 0-5                                             | 1,83                        | 3,93         | 16,46        | 34,60         | 11,35          | 22,20           | 8,60   | 42,15 |
| 6-11                                            | 0,98                        | 3,35         | 11,44        | 28,85         | 8,95           | 22,80           | 27,65  | 69,40 |
| 30-40                                           | 1,35                        | 4,40         | 22,45        | 25,65         | 7,90           | 16,05           | 22,20  | 46,15 |
| Devxona platosi (M.U. Umarov)                   |                             |              |              |               |                |                 |        |       |
| 0-5                                             | 29,7                        | 16,1         | 26,4         | 16,8          | 2,6            | 4,4             | 4,0    | 11,0  |
| 5-12                                            | 17,3                        | 16,8         | 26,7         | 22,5          | 4,0            | 7,7             | 5,0    | 16,7  |
| 12-28                                           | 17,5                        | 16,0         | 16,5         | 9,5           | 4,2            | 13,7            | 24,0   | 41,3  |
| 28-45                                           | 24,6                        | 14,6         | 17,7         | 10,4          | 4,2            | 8,3             | 17,6   | 30    |

Sho'rtobslimon sur – qo'ng'ir tusli tuproqning umumiy kimyoviy tarkibi  
(karbonatsiz tuproqqa nisbatan folz hisobida) Qizilqum platosi (Ye. V. Lobova)

| Tuproq<br>namunasi<br>olingan<br>chuqurlik | Gigroskopik<br>suv | Qizdiril<br>ganda<br>yo'qolgan<br>qismmi | SiO <sub>2</sub> | R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | CaO  | MgO  | MnO  | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | SO <sub>3</sub> |
|--------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|-------------------------------|------|------|------|-------------------|------------------|-----------------|
| 0-4                                        | 0,78               | 7,64                                     | 75,21            | 16,38                         | 5,06                           | 10,64                          | 0,58 | 0,10                          | 2,50 | 2,26 | 0,07 | 1,57              | 1,97             | 0,47            |
| 4-10                                       | 0,90               | 8,35                                     | 73,10            | 17,17                         | 6,21                           | 10,27                          | 0,58 | 0,15                          | 2,64 | 2,44 | 0,07 | 1,33              | 2,70             | 0,64            |
| 12-20                                      | 1,42               | 8,62                                     | 72,94            | 19,14                         | 7,03                           | 11,42                          | 0,54 | 0,12                          | 0,88 | 2,66 | 0,07 | 1,31              | 2,69             | 0,82            |
| 25-35                                      | 1,65               | 9,19                                     | 73,51            | 19,15                         | 7,61                           | 10,85                          | 0,59 | 0,10                          | 0,09 | 2,40 | 0,07 | 1,28              | 2,66             | 0,86            |

Sur – qo'ng'ir tusli tuproqlarda gumus miqdori kam. Profilining gumusli qismi 18 dan 42 sm gacha. Tipik sur – qo'ng'ir tusli tuproqlar profilining melkozemli qismida gumus miqdori 0,2 dan 0,9 %, ba'zan 1 % gacha (74-jadval). Shu bilan birga qatqaloqli gorizontida uning miqdori 0,5 – 0,9 %, o'tuvchi gorizontda esa 0,3 – 0,4 % gacha kamayadi. Azot miqdori 0,01 – 0,05 %. Uglerodning azotga nisbati 5 – 12 oralig'ida o'zgarib turadi.

74- jadval

Tipik sur – qo'ng'ir tusli tuproqlar agrokimyoviy analizlarining natijalari  
(R.Q. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009).

| Chuqurligi,<br>sm                                              | Gumus,<br>% | Azot,<br>% | C:N | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |                            | K <sub>2</sub> O |                            |
|----------------------------------------------------------------|-------------|------------|-----|-------------------------------|----------------------------|------------------|----------------------------|
|                                                                |             |            |     | Umumiy,<br>%                  | Harakat-<br>chan,<br>mg/kg | Umumiy,<br>%     | Harakat-<br>chan,<br>mg/kg |
| Tipik sur – qo'ng'ir tuproq (tub jinslar elyuviysida)          |             |            |     |                               |                            |                  |                            |
| 0-2                                                            | 0,8         | 0,05       | 8   | 0,12                          | 33                         | 1,58             | 190                        |
| 2-14                                                           | 0,6         | 0,04       | 10  | 0,11                          | 24                         | 1,71             | 482                        |
| 14-22                                                          | 0,5         | 0,02       | 11  | 0,09                          | 60                         | 1,83             | 276                        |
| 22-40                                                          | 0,4         | 0,02       | 11  | 0,07                          | 5                          | 1,78             | 294                        |
| 40-62                                                          | 0,4         | 0,02       | 11  | 0,08                          | 4                          | 1,44             | 210                        |
| 62-80                                                          | 0,2         | 0,01       | 9   | 0,08                          | 3                          | -                | 72                         |
| Tipik sur – qo'ng'ir tusli tuproq (prolyuvial jinslarda)       |             |            |     |                               |                            |                  |                            |
| 0-5                                                            | 0,8         | 0,04       | 11  | 0,11                          | 19                         | 2,11             | 253                        |
| 5-17                                                           | 0,4         | 0,02       | 14  | 0,06                          | 4                          | 2,05             | 262                        |
| 17-60                                                          | 0,3         | 0,01       | 14  | 0,05                          | 4                          | 1,99             | 180                        |
| 60-86                                                          |             |            |     |                               |                            |                  |                            |
| Tipik sur – qo'ng'ir tuproq (delyuvial – prolyuvial jinslarda) |             |            |     |                               |                            |                  |                            |
| 0-4                                                            | 0,5         | 0,03       | 9   | 0,10                          | 22                         | 1,54             | 301                        |
| 4-10                                                           | 0,5         | 0,03       | 9   | 0,10                          | 24                         | 1,54             | 253                        |
| 10-12                                                          | 0,3         | 0,02       | 7   | 0,11                          | 17                         | 1,49             | 265                        |
| 12-29                                                          | 0,4         | 0,02       | 9   | 0,08                          | 7                          | 1,88             | 337                        |
| 29-43                                                          | 0,2         | 0,01       | 10  | 0,06                          | 4                          | 1,15             | 181                        |
| 43-68                                                          | 0,2         | 0,01       | 9   | 0,03                          | 2                          | 0,91             | 130                        |
| 68-86                                                          | 0,1         |            |     |                               |                            |                  |                            |
| 86-105                                                         | 0,1         |            |     |                               |                            |                  |                            |
| Taqirlashgan sur – qo'ng'ir tusli tuproq                       |             |            |     |                               |                            |                  |                            |
| 0-7                                                            | 0,7         | 0,05       | 8   |                               |                            |                  |                            |
| 7-20                                                           | 0,5         | 0,04       | 7   |                               |                            |                  |                            |
| 20-41                                                          | 0,4         | 0,03       | 8   |                               |                            |                  |                            |
| 41-66                                                          | 0,3         | 0,03       | 7   |                               |                            |                  |                            |
| 66-80                                                          | 0,3         | 0,03       | 7   |                               |                            |                  |                            |
| 80-97                                                          | 0,3         | 0,03       | 7   |                               |                            |                  |                            |
| 97-108                                                         | 0,2         | 0,02       | 7   |                               |                            |                  |                            |
| 108-128                                                        | 0,3         | 0,02       | 8   |                               |                            |                  |                            |

Gumusning kam miqdorda bo'lishi kserofit – efemerli o'simliklarning nihoyatda siyrakligi, yer ustida va tuproq profilida organik massasining juda kamligi shuningdek iqlimning quruqligi bilan bog'liq. Shu bilan birga o'simlik qoldiqlari tarkibida kul elementlari yuqori. Tuproq mikrofaunalarining faoliyati kuchaygan, bahor paytida, asosan efemerlardan hosil bo'lgan o'simlik qoldiqlari to'liq mineral moddalarga aylanib ketadi. Ye.V Lobova (1960) sur – qo'ng'ir tusli tuproqlar profili gidrotermik rejimning keskin farqlanishi, past namlik sharoitida kuchli qizishi, o'simlik qoldiqlarining jadal minerallanishi bilan belgilanishini ta'kidlaydi.

Tipik sur – qo'ng'ir tuproqlar yalpi fosfatga ancha boy. Uning miqdori ustki gorizontlarda 0,09 – 0,12 % ni tashkil etdi, profil bo'ylab pastga tomon 0,04 – 0,07 % gacha kamayadi. A.N. Rozanov (1948), I.N. Felisiant (1984) va boshqalarning fikriga ko'ra ustki gorizontlarda fosfor miqdorining yuqoriligi tuproq paydo bo'lishi davrida uning biologik to'planishi bilan bog'liq. Cho'l zonasining boshqa tuproqlariga nisbatan tipik sur – qo'ng'ir tuproqlarda yalpi fosfor miqdori juda kam, buning sababi tuproq paydo qiluvchi jinslarning Ushbu elementga kambag'alligi hisoblanadi. Masalan, qadimgi allyuvial yotqiziqlarda rivojlangan tuproqlarda yalpi fosfor miqdori 0,12 % dan ko'p (Kimberg, 1974).

Ustyurt tipik sur – qo'ng'ir tusli tuproqlari profilining ustki melkozemli qismida harakatchan fosfor miqdori 6 -35 mg/kg, bu cho'l zonasi boshqa rayonlaridagi sur – qo'ng'ir tuproqlaridagiga nisbatan biroz ko'proq, qaysiki ularda tuproq massasidan 17 mg/kg ni tashkil etadi (Qo'ziyev, 1978). Shu bilan birga pastki gorizontlardagi harakatchan fosfor miqdori ancha kam – 4 – 6 mg/kg. Gumusning pastligi va ularning azot va fosfor bilan kam ta'minlanganligi o'simlik qoldiqlari massasining tuproqda oz miqdorda to'planishiga (0,5 t/ga) chambarchas bog'liq (D.T. Maxmudova, 1971).

Tipik sur – qo'ng'ir tusli tuproqlarda umumiy kaliy miqdori 0,7 – 2,0 %, bunda uning eng ko'p miqdori o'tuvchi gorizontga to'g'ri keladi (75-jadval). Tuproq harakatchan kaliy bilan o'rtachadan yuqori darajagacha (200 – 660 mg/kg) ta'minlangan.

Sur – qo'ng'ir tusli tuproqlar karbonatligi ko'p hollarda tuproq paydo qiluvchi jinslardagi karbonatlar miqdorining ko'pligi bilan belgilanadi, bunda biogen omilning roli past (Kimberg, 1974). Ushbu tuproqlarda karbonatlar miqdori ko'p, 6 dan 12 gacha. Ularning profil bo'ylab taqsimlanishi asosan bir tekisda faqat pastki gorizontlarda ularning miqdori 4 – 5 % gacha kamayadi, ba'zan esa, aksincha 10-12 % CO<sub>2</sub> gacha oshadi. Gips (gipsdagi SO<sub>4</sub> bo'yicha) profilning ustki gorizontlarida uncha yuqori emas – 0,1 – 0,9 %. Uning maksimal miqdori tuproq profilining pastki gorizontlarida bo'lib, 16 – 70 % ni tashkil etadi. Sur – qo'ng'ir tusli tuproqlarda gipsning to'planishi haqida turli fikrlar mavjud. V.V. Nikitin (1926) fikriga ko'ra bu, suv oqimlari bilan olib kelingan gipsli jinslar elyuviysidan uning

illyuviallanishi natijasida sodir bo'ladi. N.A. Dimo (1915) gipsning shamol bilan olib kelinishi, so'ngra uning qaysidir gorizontga yuvilishini ta'kidlaydi.

75-jadval

Tipik sur – qo'ng'ir utsli tuproqlar kimyoviy tarkibi, %. (R.Q. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009)

| Chuqurligi,<br>sm                                         | Quruq<br>qoldiq | Umumiy<br>ishqoriylik<br>HCO <sub>3</sub> | Cl   | SO <sub>4</sub> | Fizik<br>loyning<br>miqdori | Karbonat-<br>lardagi<br>CO <sub>2</sub> | Gipsdagi<br>SO <sub>4</sub> |
|-----------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------|------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|
| Tipik sur qo'ng'ir tuproq (tub jinslar elyuviysida)       |                 |                                           |      |                 |                             |                                         |                             |
| 0-2                                                       | 0,1             | 0,03                                      | 0,01 | 0,09            | 21,9                        | 9,6                                     | 0,2                         |
| 2-14                                                      | 0,2             | 0,03                                      | 0,05 | 0,04            | 23,7                        | 8,9                                     | -                           |
| 14-22                                                     | 0,5             | 0,02                                      | 0,21 | 0,07            | 27,1                        | 8,8                                     | -                           |
| 22-40                                                     | 1,7             | 0,01                                      | 0,34 | 0,57            | 28,6                        | 9,4                                     | 0,8                         |
| 40-62                                                     | 1,5             | 0,01                                      | 0,25 | 0,67            | 30,2                        | 10,6                                    | 1,3                         |
| 62-80                                                     | 1,6             | 0,02                                      | 0,14 | 0,82            | 18,3                        | 11,7                                    | 15,5                        |
| Tipik sur – qo'ng'ir tuproq (prolyuviallar ustida)        |                 |                                           |      |                 |                             |                                         |                             |
| 0-5                                                       | 0,1             | 0,02                                      | 0,02 | 0,01            | 19,2                        | 5,7                                     | 0,1                         |
| 5-17                                                      | 0,04            | 0,01                                      | 0,02 | 0,01            | 34,1                        | 7,6                                     | 0,1                         |
| 17-60                                                     | 0,05            | 0,01                                      | 0,02 | 0,01            | 33,6                        | 6,4                                     | 0,1                         |
| 60-86                                                     | 1,1             | 0,01                                      | 0,02 | 0,74            | -                           | 4,8                                     | 18,6                        |
| 86-130                                                    | 1,1             | 0,01                                      | 0,05 | 0,74            | -                           | 4,1                                     | 14,9                        |
| 130-144                                                   | 1,3             | 0,01                                      | 0,05 | 0,77            | -                           | 3,0                                     | 31,7                        |
| 144-160                                                   | 1,3             | 0,02                                      | 0,01 | 0,80            | -                           | 4,5                                     | 15,6                        |
| 160-210                                                   | 0,8             | 0,01                                      | 0,01 | 0,49            | -                           | 6,9                                     | 6,0                         |
| Tipik sur – qo'ng'ir tuproq (delyuvial - prolyuviallarda) |                 |                                           |      |                 |                             |                                         |                             |
| 0-4                                                       | 0,2             | 0,04                                      | 0,07 | 0,03            | 16,2                        | 9,5                                     | 0,3                         |
| 4-10                                                      | 0,3             | 0,03                                      | 0,13 | 0,04            | 18,2                        | 9,3                                     | 0,4                         |
| 10-12                                                     | 0,4             | 0,03                                      | 0,15 | 0,06            | 26,7                        | 9,7                                     | 0,6                         |
| 12-29                                                     | 0,6             | 0,03                                      | 0,27 | 0,12            | 25,4                        | 9,3                                     | 0,6                         |
| 29-43                                                     | 0,7             | 0,02                                      | 0,16 | 0,28            | 18,5                        | 10,0                                    | 1,1                         |
| 43-68                                                     | 1,5             | 0,01                                      | 0,15 | 0,77            | 16,6                        | 8,4                                     | 19,6                        |
| 68-86                                                     | 1,5             | 0,02                                      | 0,13 | 0,77            | 13,3                        | 8,4                                     | 16,5                        |
| 86-105                                                    | 1,5             | 0,02                                      | 0,15 | 0,78            | 15,9                        | 8,0                                     | 27,1                        |
| Taqirlashgan sur – qo'ng'ir tuproq                        |                 |                                           |      |                 |                             |                                         |                             |
| 0-7                                                       | 0,2             | 0,05                                      | 0,06 | 0,06            | -                           | 11,8                                    | -                           |
| 7-20                                                      | 1,1             | 0,02                                      | 0,33 | 0,33            | -                           | 11,6                                    | -                           |
| 20-41                                                     | 1,0             | 0,02                                      | 0,23 | 0,29            | -                           | 9,7                                     | -                           |
| 41-66                                                     | 0,8             | 0,02                                      | 0,21 | 0,30            | -                           | 9,7                                     | -                           |
| 66-80                                                     | 0,9             | 0,02                                      | 0,23 | 0,35            | -                           | 12,2                                    | -                           |
| 80-97                                                     | 1,1             | 0,02                                      | 0,22 | 0,41            | -                           | 12,2                                    | 1,7                         |
| 97-108                                                    | 1,2             | 0,02                                      | 0,14 | 0,67            | -                           | 11,4                                    | 3,4                         |
| 108-128                                                   | 1,3             | 0,01                                      | 0,09 | 0,72            | -                           | 11,5                                    | 3,2                         |



Ammo, I.P. Gerasimov (1937) va A.N. Rozanovlar (1951) nazariyasi gipsning hosil bo'lishi o'tmishda sizot suvlarining yaqin joylashishi va tuproq – gruntda kimyoviy va biokimyoviy jarayonlar sodir bo'lishi va natijada natriy sulfat va karbonatlar o'rtasidagi almashinadigan reaksiya yoki oltingugurt bakteriyalari tomonidan oltingugurtning oksidlanishi va hosil bo'lgan kimyoviy mahsulotlarning karbonatlar bilan birikishi kabi jarayonlar bilan bog'liqligi haqidagi nazariyalar ko'pchilik tomonidan ma'qullangan. Har qanday sharoitda ham ushbu jarayonlar uzoq davom etadi. Ular ushbu tuproqlarning quruq iqlimli sharoitda rivojlanishi bilan birgalikda sodir bo'ladi. Gips qoldiq xarakterga ega. R.Q. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenkolar (Pochvi Uzbekistana, 2009) ma'lumotlariga ko'ra tuproqlar turli darajada sho'rholangan va sho'rholksimon ba'zan qatqaloqli va qatqaloqosti gorizontlari yuvilgan. Quruq qoldiq bo'yicha tuzlar miqdori 0,1 dan 1,8 % gacha, pastga qarab tuzlar miqdori ko'payib boradi (76-jadval). Tuzlar tarkibida sulfatlar va xloridlar ko'pchilikni tashkil etadi. Sulfatlar miqdori sho'rlangan gorizontlarda 0,30 dan 0,90 % gacha, xloridlar – 0,09 dan 0,27 % gacha. Illyuvial gorizontda kalsiy ionii miqdorining ko'pligi (0,31-0,33 %), profilning o'rta qismida natriy ionining ustunligi (0,19-0,22 %) kuzatiladi. Sho'rlanish tipii xlorid – sulfatli va sulfatli.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning singdirish sig'imi uncha katta emas va 100g tuproqda 5-8mg ekv.ni tashkil etadi. Singdirilgan asoslar tarkibida kalsiy va magniy ko'p. Tipik sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning singdiruvchi kompleksida magniy nisbatan ko'proq (20-34 foiz). Sho'rtoqli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda natriy miqdori 10-20 foiz va undan ham ortadi (76-jadval).

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning reaksiyasi ishqoriy (pH – 7.6 dan 8.1 gacha).

*Suv-fizik xossalari.* Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda struktura yaxshi ifodalanmagan. Tuproqning qatqaloqli qatlami va sho'rtobsimon gorizonti ancha zich bo'lib, suvni kam o'tkazadi. Tuproqning yuqori gorizontlarida zichlik ancha yuqori (1,4-1,5g/sm<sup>3</sup>) bo'lganidan umumiy va aerasiya kovakligi ham past. Tuproqning illyuvial gorizontida maksimal gigroskopiklik 3-5 foiz bo'lib, shunga ko'ra so'lish namligi ham yuqori. Eng kam nam sig'imi 11-14 foiz atrofida (77-jadval). Sur – qo'ng'ir tusli tuproqlarning suv-fizik xossalari umuman zonaning provinsial xususiyatlari bilan belgilanadi.

**Singdirilgan asoslar tarkibi.**

| Tuproq va joyning nomi                                     | Tuproq namunasi olingan chuqurlik, sm | Singdirilgan kationlar yig'indisi (100 g.mg/ekv) | Yig'indisiga nisbatan foiz hisobida |                  |                |                 |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------|----------------|-----------------|
|                                                            |                                       |                                                  | Ca <sup>2+</sup>                    | Mg <sup>2+</sup> | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> |
| Tipik sur-qo'ng'ir tusli Janubiy O'zbekiston (A.N.Rozanov) | 5-10                                  | 2,32                                             | 53,30                               | 20,5             | 26,6           | Yo'q            |
|                                                            | 12-22                                 | 8,09                                             | 64,80                               | 25,5             | 9,6            | 0,1             |
|                                                            | 25-30                                 | 6,21                                             | 63,80                               | 34,5             | 11,4           | 0,3             |
| Tipik sur-qo'ng'ir tusli Nurota vodiysi (I.I.Boboxo'jayev) | 0-7                                   | 6,94                                             | 84,82                               | 11,80            | 0,95           | 2,43            |
|                                                            | 15-25                                 | 5,95                                             | 85,07                               | 11,43            | 1,01           | 2,49            |
|                                                            | 25-35                                 | 7,11                                             | 86,17                               | 9,33             | 2,15           | 2,35            |
|                                                            | 50-80                                 | 5,27                                             | 70,00                               | 23,07            | 2,63           | 4,30            |
|                                                            | 90-120                                | 5,51                                             | 74,66                               | 20,63            | 2,32           | 2,39            |
| Sho'rtobli sur-qo'ng'ir tusli. Qarshi cho'li (N.V.Kimberg) | 0-5                                   | 5,41                                             | 72,9                                | 12,0             | 5,3            | 9,8             |
|                                                            | 5-15                                  | 5,18                                             | 74,1                                | 8,6              | 6,5            | 10,8            |
|                                                            | 30-40                                 | 5,48                                             | 68,2                                | 14,9             | 6,7            | 10,2            |

**Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish va unumdorligini oshirish tadbirlari.** Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar O'rta Osiyoda keng tarqalgan bo'lib, 40,5mln gektarga yaqin. Ulardan qishloq xo'jaligida asosan yaylovlar sifatida foydalaniladi. Ammo sug'orib dehqonchilik qilinadigan maydonlar juda kam.

**Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning fizikaviy va suv xossalari**

Devxona platosi (M.U.Umarov)

| Chuqurligi, sm | Zichlik g/sm <sup>3</sup> | Qattiq solishtirma fazasi zichligi, g/sm <sup>3</sup> | Umumiy ko'vakligi, foiz | Maksimal gigroskopiklik, foiz | So'lish namligi, foiz | Eng kam namligi, foiz | Aeratsiya kovakligi hajmiga nisbatan, foiz |
|----------------|---------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------------|
| 0-5            | 1,47                      | 2,60                                                  | 44                      | 1,5                           | 2,5                   | 14,0                  | 24                                         |
| 5-12           | 1,52                      | 2,63                                                  | 42                      | 1,4                           | 2,1                   | 14,3                  | 20                                         |
| 12-18          | 1,31                      | 2,57                                                  | 49                      | 3,4                           | 7,4                   | 14,2                  | 32                                         |
| 28-45          | 1,31                      | 2,50                                                  | 50                      | 5,5                           | 9,8                   | 15,4                  | 35                                         |
| 45-65          | 1,38                      | 2,59                                                  | 51                      | 3,9                           |                       | 18,0                  | 36                                         |

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning uncha katta bo'lmagan maydonlari Tojikistonda (Xo'ja-Bag'irgan, Samgar) va O'zbekiston (Malikcho'l, Buxoro viloyati, Qarshi, Surxon-Sherobod cho'llari, Farg'ona vodiysi) da o'zlashtirilib, sug'oriladigan dehqonchilikda foydalanilib kelinmoqda.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning suv-fizik va agrokimyoviy xossalari ancha noqulay, tuproq va ona jinslarida gipsning ko'p va yaqin joylashganligi, relyefning murakkabligi singarilar sababli, bu tuproqlarni o'zlashtirish ancha qiyin.

Qalin va g'ovak to'rtlamchi davr yotqiziqlarda shakllangan sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar ancha qulay meliorativ xossalarga ega. Bunday tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish samaradorligi ko'pincha gips qatlamining joylashuv chuqurligiga, tuproq ustki gorizontining unumdorligiga, jumladan toshloqlik darajasiga bog'liq. O'zbekistonda (Malikcho'l, Qarshi cho'li) gipsli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlardan samarali foydalanish bo'yicha ancha tajribalar to'plangan va tavsiyalar ishlab chiqilgan. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, qishloq xo'jaligida foydalanish natijasida sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning unumdorligi yaxshilanib boradi. Sug'oriladigan maydonlarda gumus, azot va fosforlarning umumiy miqdori ko'payib, bu elementlarning harakatchan formasi ham ancha oshadi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar mineral va organik o'g'itlarga juda talabchan. Malikcho'l sharoitida bu tuproqlarni azot bilan o'g'itlash tufayli paxta hosili har gektariga o'rtacha 4,7 s oshgan. Ammo azot va fosfor o'g'itlaridan birga foydalanilganda ( $N_{320}$  va  $P_{180}$  kg) paxta hosili deyarli ikki barobar ortib, gektariga 41,6 s ni tashkil etgan (S.Yallayev). Shu rayonning sur-qo'ng'ir tuproqlariga 10 t. go'ng,  $N_{180}$ , va fosfor 120 kg qo'llanilganda paxta hosili 32,5 s/ga bo'lgan (S.Mirzayev). Farg'ona viloyati sharoitida o'tkazilgan tajribalar ham sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda o'g'itlarning yuqori samaradorligini ko'rsatadi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlardan foydalanilayotganda uning o'ziga xos xususiyatlariga katta e'tibor berish lozim. Bu tuproqlarda gumus kam bo'lganligi sababli, tuproqning biologik aktivligi va energetik holatini yaxshilash uchun organik o'g'itlardan keng foydalanish dastlabki yillarda beda ekib bu tuproqlarni o'zlashtirish, yashil massasini o'rib yerga qoldirish maqsadida sideratlardan keng foydalanish lozim. Shunday qilinganda, sur-qo'ng'ir tuproqlar jadal o'zlashtirilayotgan sharoitda ham uning biologik aktivligi oshadi. Eng muhimi yer haydalayotganda gips usti (20-40 sm) unumdor qatlamini saqlab qolishga e'tibor berish zarur. Gipsli qatlam yer betiga chiqib qolganda qishloq xo'jalik ekinlari hosili 1,5-2,5 marta kamayadi. Gipsli sur-qo'ng'ir tuproqlar yuqori suv o'tkazuvchanlik xossasiga ega bo'lganidan va ba'zi yerlarda suffoziya (o'pqqon) singari o'yilib

ketishning oldini olish uchun sug'orish usullari va texnologiyasiga alohida e'tibor beriladi.

Yerlarni yomg'irilatib sug'orish yoki qisqi egatlar orqali sug'orish kerak. Bunday yerlarda o'simliklarni tomchilatib sug'orish ham yaxshi natija beradi. Yerlarni joriy va kapital tekislayotganda, gips qatlamining yer betiga chiqib qolishiga yo'l qo'ymaslik lozim. Yerlarni qishloq xo'jalik oborotiga kiritishdan oldin kapital, yerlarni sug'ora boshlashning dastlabki 3-4 yilida u har yili muntazam joriy tekislanadi. Shunday qilinganda yer yuzasi tekis va suffoziya bo'shliqlari tuproq bilan to'lib boradi va suvning bekorga yo'qolishining oldi olinadi. Yer otvolsiz pluglar bilan 70-80 sm chuqurlikda yumshatiladi. Ana shunday qilinganda tuproq qatlamlarining suv-fizik xossalari ancha barqarorlashadi, yerlar barobar cho'kib yuzasi tekislanadi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlardan foydalanish sohasidagi tajribalar yanada kengroq miqyosda olib borilishi lozim.

#### **Mustaqil ishlash uchun savollar.**

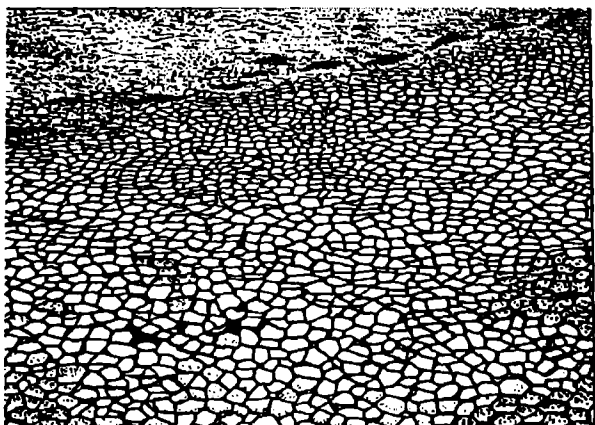
1. Cho'l zonasining chegarasi, maydoni va tuproq paydo qiluvchi tabiiy sharoitlarning xususiyatlarini tushuntiring?
2. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar paydo bo'lish jarayonlarining o'ziga xos xususiyatlari nimada?
3. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar klassifikasiyasini izohlang?
4. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar tuzilishini tushuntirib bering?
5. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning mexanik, mineralogik va kimyoviy tarkibi nimalardan iborat?
6. Sur qo'ng'ir tusli tuproqlar fizik – kimyoviy va suv – fizik xossalari va ularni yaxshilash haqida so'zlab bering?
7. Sur qo'ng'ir tuproqlarda gipsning hosil bo'lishi, uning tuproq unumdorligiga ta'sirini bayon eting?
8. Sur-qo'ng'ir tuproqlardan foydalanish va unumdorligini oshirish tadbirlari haqida qanday ma'lumotlarni bilasiz.

## TAQIRLAR VA TAQIRLI TUPROQLAR.

**Taqirlar.** O'rta Osiyoning gilli cho'llariga xos bo'lgan taqirlar Amudaryo, Sirdaryo, Murg'ob, Tufong va Atrek daryolarining qadimgi irmoqlarida, shuningdek, Sariqamish cho'kmasida, Qizilqum, Zaungas, Ustyurt, Betpakdala, Devxona kabi baland tekisliklarning tuprog'i mayda zarrali pastliklarida keng tarqalgan. Taqirlar Kopetdog', Kichik va Katta Balxan tog'oldi tekisliklarida ham katta maydonni egallaydi.

*Taqirlarning asosiy belgilari.* Taqirlar profili o'ziga xos tuzilishga ega bo'lib, yuzasining qalinligi 2-5 sm bo'lgan qattiq zich poligonal-yoriqli qatqaloqdan iborat (54-rasm). Quruq holda u yirik-kovakli, juda mustahkam qovushmali va namlanganda kuchli ko'pchib, deyarli suvni o'tkazmaydigan bo'lib qoladi. Qatqaloq beti biroz do'ng bo'lib, ko'k-yashil o'tlari ko'p o'sganligi ta'sirida pushti rangda ko'rinadi. Qatqaloq qatlam ostida qo'ng'ir, qo'ng'ir-buzg'ish tusli birmuncha yumshoq qatlamli yoki yirik tangachasimon gorizont (A) bo'lib, qalinligi 8-10sm, undan pastda strukturasiz ona jinsga o'tuvchi va qalinligi 30-40sm bo'lgan B gorizont joylashgan.

*Taqirlarning kelib chiqishi.* Taqirlarning kelib chiqishi haqida turlicha fikrlar mavjud. Geologlar taqirlar qadimgi va hozirgi zamon suv oqimlaridan nozik loyqa zarrachalarning yotqizilishi natijasida hosil bo'ladi deb tushuntiradi. Geomorfologlar taqirlar o'ziga xos, ajralib turuvchi relyef formalarida paydo bo'ladi deb hisoblaydi, bunda shamolning ta'siriga katta ahamiyat beradilar. Ayrim geolog va geomorfologlar fikricha taqirlar qadimgi va hozirgi zamon qurigan ko'llarning ostki qismidir.



54 - rasm

Tuproqshunoslar tasavvuricha taqirlarning paydo bo'lishi tuproq hosil bo'lishi bilan bog'liq jarayon. I.P. Gerasimov va Ye.N. Ivanova taqirlarni sho'rxok – sho'rtoblanishga moyil tuproq paydo bo'lish tipining gidromorf qatoriga kiruvchi tuproqlar jumlasiga kiritadi. Ular fikricha yer yuzasini davriy ravishda suv bosib turishi natijasida goh sho'rxoklanib, goh sho'ri yuvilib turishi taqirlar profilining shakllanishida asosiy rol o'ynaydi, va bu tuproqlarning o'zi esa cho'l zonasining yuza yoki uncha yaxshi rivojlanmagan sho'rtoblaridir. Tuproq-geologik faraziya tarafdorlari fikricha, taqirlar profilining va xossalarning rivojlanishida, ular paydo bo'ladigan jinslarning mexanik tarkibida gilli fraksiyalarning ko'pligi alohida ahamiyatga ega. Taqirlarning biologik hosil bo'lish faraziyasi tarafdorlari taqirlarning rivojlanishida quyi o'simliklar (suv o'tlari va lishayniklar)ning roliga katta e'tibor beradi. L.Ye.Rodin N.I.Bazilevich ma'lumotiga ko'ra, suv o'tlari gektariga 6, lishayniklar 10 sentnergacha organik modda to'playdi quyi o'simliklarning hayot faoliyati jarayonlari natijasida va ulardagi organik moddalarning anaerob sharoitda chirishidan hosil bo'ladigan organik kislotalar tuproqning mineral qismiga ta'sir etib, uni parchalaydi. Natijada taqirlar qatqalog'ida amorf shakldagi kremniy kislota to'planib ba'zi oksidlarning esa kamayishi kuzatiladi. Shunday qilib, taqirlar solodlanish belgilariga ega bo'ladi (N.N.Bolishev). Taqirlar o'zining barcha belgilari yig'indisi bilan bir vaqtning o'zida, sho'rxoklar, sho'rtoblar va solodlarning belgilarini ham o'z ichiga oladigan tuproqlar jumlasiga kiradi. Mexanik tarkibining og'ir bo'lishi va cho'l zonasi gidrotermik sharoitning o'ziga xosligi taqir tuproqlarga xos bo'lgan salbiy xossalarning shakllanishida katta ahamiyatga ega.

*Taqirlarning klassifikatsiyasi.* Taqir tuproqlar sho'rlanish, namlanish xarakteriga va qatqalog'ining rivojlanish darajasiga qarab ikki tipchaga: tipik taqirlar va cho'llashgan taqirlarga bo'linadi (Lobova, 1967).

Tipik taqirlar: (suv o'tlari o'sadigan taqirlar) quyidagi avlodlarga: oddiy tuproqlar, sho'rxokli, sho'rtobsimon, sho'rtobsimon zich quyma (xok) taqirlar, yuzasini qum bosgan va eski partov taqirlarga ajratiladi.

Oddiy taqirlar 20-30 sm chuqurlikda 1 foizdan ko'p tuz saqlaydi(sho'rxoksimon). Sho'rxokli taqirlarda tuz bevosita qatqaloq ostida joylashgan bo'ladi. Sho'rtobsimon taqirlarda tuz ancha chuqurgacha yuvilgan va zich qatqaloq yoki qatqaloq ostki qatlami bo'ladi. Tuproq eritmasi yuqori ishqoriy xarakterga ega.

Sho'rtobsimon zich-quyma (hok) taqirlar uzoq muddat suv to'planib turadigan joylarda shakllanadi va chuqur yorilib ketgan gumbazsimon shakldagi zich qatqaloqdan iborat. Bunday taqirlar yirik kesakli strukturali bo'lish bilan farqlanadi va tuzlarning yuvilganligi hamda sho'rtoblanganligi bilan xarakterlanadi.

Qum bosgan taqirlar tuproq yuzasiga qum keltirib yotqizilgandan keyin va unda oliy o'simliklar o'sa boshlagandan so'ng hosil bo'ladi. Eski partov yerlardagi taqirlar ilgari sug'orilib, so'ngra tashlab qo'yilgan eski qo'riq yerlarda hosil bo'ladi.

Cho'llashgan (lishaynikli) taqirlar davriy (har yili emas) ravishda suv bosib turadigan yer yuzasida rivojlanadi. Bu taqirlar sur qo'ng'ir tusli tuproqlarnikiga o'xshash ancha yumshoq qatlamli g'ovak qatqaloqqa ega. Bu taqirlar hozircha avlodlarga bo'linmagan. Ko'proq tipik taqirlar tarqalgan.

#### Taqirlarning tarkibi va xossalari.

Taqirlar asosan og'ir mexanik tarkibli gilli, soz tuproqlar jumlasiga kiradi. Taqirlar qatqalog'ining pastki qismi ancha qum aralashgan yengil mexanik tarkibi bilan xarakterlanadi. Zarrachalar orasida mayda qum fraksiyalari ko'proq. Odatda qatqaloqli qatlam undan ostki gorizontga nisbatan mayda zarrachalarga ancha boy. Buning asosiy sababi, singdirish kompleksidagi natriy kationining ancha ko'pligidir. Yirik tuproq fraksiyalarida dala shpatlari, slyuda va kvars bo'ladi. Loyqa fraksiyalarda esa montmorillonit gruppasi minerallari (beydellit) va gidroslyuda ko'proq, shuningdek, amorf moddalar, kvars, kamroq kaolinit gruppasi minerallari aralashgan bo'ladi (N.I.Gorbunov).

Kimyoviy analiz natijalari taqirlarning qatqalog'ida solodlanish belgilarining borligini ifodalaydi (78-jadval). Ayrim oksidlarning tuproq pastki qismida ortib ketishi ishqoriy xarakterdagi eritma ta'sirida bu birikmalarning yuvilishini ko'rsatadi. Tuproq profilida kalsiyga nisbatan magniy oksidining ko'proq bo'lishi, tuproqdagi gilli minerallarning magniyli alyumosilikatlarga boy ekanligini ko'rsatadi.

78-jadval

**Tuproqlarning kimyoviy tarkibi (karbonatsiz tuproqqa nisbati, foiz N.I.Gorbunov).**

| Tuproq namunasi<br>olingan chuqurlik,<br>sm | Kuyd irilgan da<br>yo'qolgan qismi | Gigroskopik suv | SiO <sub>2</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO  | MgO  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | SO <sub>3</sub> | MnO <sub>2</sub> | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O |
|---------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|-------------------------------|-----------------|------------------|-------------------|------------------|
| 0-2                                         | 2,91                               | 1,65            | 70,58            | 4,4                            | 14,71                          | 1,46 | 1,99 | 0,14                          | 0,55            | 0,06             | 2,02              | 2,43             |
| 5-10                                        | 3,37                               | 3,42            | 69,02            | 4,8                            | 16,56                          | 1,12 | 1,74 | 0,09                          | 1,20            | 0,03             | 1,84              | 2,52             |
| 15-25                                       | 2,79                               | 3,45            | 71,30            | 4,8                            | 15,15                          | 1,12 | 1,92 | 0,05                          | 1,34            | 0,04             | 1,52              | 2,56             |
| 58-78                                       | 3,43                               | 4,91            | 68,59            | 5,0                            | 15,76                          | 0,93 | 1,85 | 0,04                          | 0,41            | 0,03             |                   |                  |
| 80-102                                      | 4,66                               | 1,45            | 77,04            | 3,2                            | 12,19                          | 1,46 | 1,16 | 0,06                          | 0,75            | 0,03             | 1,88              | 2,07             |

Taqirlar yuzasi tekis 2-8 sm qalinlikda zich g'ovak teshiklardan iborat, yoriqlar bilan poligonal (ko'p tomonli) qirralari ko'tarilgan plitkalarga bo'lingan va ba'zan ularning pastki yuzasi tuzlar ta'sirida oqargan, qatqaloq bilan qoplangan. Yoriqlarning chuqurligi 15 – 20 sm gacha boradi. Qatqaloq osti gorizonti qatlamli – tangachasimon yoki yupqaplastinkasimon strukturali, 8 – 13 sm qalinlikda. Taqirlarda suv ko'p to'planib qolgan davrlarda qatqaloq va qatqaloq osti gorizont bukadi va yopishqoq massaga aylanadi, ularning yuzasida suv o'tlari rivojlanadi, ular quriganda taqirlarga pushti yoki kulrang ko'rinish beradi, bu esa A.Z. Genusovga taqirlarni ikki: kulrang va pushti turlarga bo'lishga asos bo'ldi.

Pastida dag'al kesakli va zich gorizontlar joylashgan, ular ba'zan tangachasimon va prizmatik bo'laklardan iborat, ko'p hollarda qirralarida tuzlarning oqargan izlari mavjud. 30 – 40 sm chuqurlikda asta – sekin jinsga o'tish boshlanadi (R.Q. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009).

Taqirlar kimyoviy tarkibi bo'yicha juda turli tuman (79-jadval).

79- jadval

Taqirlar kimyoviy analizlarining natijalari, %  
(R.Q.Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009).

| Chuqurligi,<br>sm                    | Quruq<br>qoldiq | Cl   | SO <sub>4</sub> | Fizik soz<br>miqdori | Karbonatlardagi<br>CO <sub>2</sub> |
|--------------------------------------|-----------------|------|-----------------|----------------------|------------------------------------|
| Elyuvial – delyuviallardagi taqirlar |                 |      |                 |                      |                                    |
| 0-2                                  | 0,88            | 0,37 | 0,10            | 61,9                 | 10,1                               |
| 2-6                                  | 1,05            | 0,44 | 0,10            | 69,3                 | 10,0                               |
| 6-33                                 | 0,92            | 0,31 | 0,20            | 57,9                 | 9,6                                |
| 33-58                                | 0,65            | 0,17 | 0,16            | 39,9                 | 9,8                                |
| 58-80                                | 0,68            | 0,12 | 0,25            | 37,3                 | 9,7                                |
| 80-100                               | 1,37            | 0,10 | 0,76            | 22,9                 | 8,3                                |
| Qadimgi allyuviallardagi taqirlar    |                 |      |                 |                      |                                    |
| 0-2                                  | 0,53            | 0,22 | 0,14            | 30,3                 | 6,5                                |
| 2-5                                  | 0,88            | 0,43 | 0,12            | 28,9                 | 6,1                                |
| 5-17                                 | 0,79            | 0,30 | 0,10            | 19,2                 | 9,1                                |
| 17-46                                | 0,45            | 0,18 | 0,08            | 7,0                  | 9,1                                |
| 47-80                                | 0,32            | 0,12 | 0,04            | 6,1                  | 8,2                                |
| 80-100                               | 0,21            | 0,06 | 0,01            | 2,1                  | 7,3                                |

Og'ir qumoqli taqirlar ko'pchilikni tashkil etadi ammo ular bilan bir qatorda o'rta qumoq va hatto yengil qumoq hamda qumloq tarkibilari ham uchraydi (Rasulov, 1976). Og'ir qumoq va sozlarda fizik loy miqdori 55 – 87 %, o'rta qumoqda esa 40 – 44 %. Tuproqda loy zarrachalarining yuqoriligi, shuningdek, mexanik tarkibining og'irlashuvi atrofdagi maydonlardan nozik dispers zarrachalarining delyuvial olib kelinishi sababli yuzaga keladi. Fizik



sozning profil bo'ylab ustki gorizontlardan pastga tomon kamayishi kuzatiladi. Pastki gorizontlarda mexanik tarkibining yengillashuvi tuproq ostida to'shalgan allyuvial, eol yoki kuchsiz nuragan dag'al skeletli elyuvial mahsulotlariga bog'liq. Bu yerda loyqali fraksiya 21 – 42 % dan 9 – 16 % gacha kamayadi. Nozik dispersli fraksiyalar miqdorining 25 – 29 % gacha ko'payishi sodir bo'ladi.

Taqirlar uchun ko'milgan tuproqlarning mavjudligi xarakterli hisoblanadi. Ayniqsa ko'p hollarda ular kam qalinli taqirlarda ochilib qoladi.

Bular sur – qo'ng'ir, taqirli yoki qumli tuproqlar, ba'zan avvalgi sug'oriladigan tuproqlar va pasaygan relyef elementlarining qoldiq sho'rxoklari bo'lishi mumkin. Taqirlar qumlarga yaqin yoki ularning orasida joylashgan bo'lsa ko'p hollarda ularning qisman yoki to'liq qumlanganligi kuzatiladi. Ular asta – sekin ko'payib boradi.

Taqirlarda gumus 0,5 foiz chamasida bo'lib, 0,3 dan 0,8 foizgacha o'zgarib turadi (80-jadval). O'tmishda o'tloq tuproqlar bilan qoplangan taqirlarda gumus miqdori 1-1,5 foizgacha yetadi. Gumus tarkibida fulvokislota ko'proq bo'lib  $C_{\text{gk}}:C_{\text{fk}}$  nisbati taxminan 0,4-0,5. Odatda qatqaloq osti qatlamida gumus ko'proq bo'lib, ishqoriy suv ta'sirida chirindining yuvilib keltirilishi bilan bog'liq.

Azot 0,03 da, 0,06 foiz (o'rtacha gektariga 7 tonna) bo'lib, ammo gumus tarkibida azotning miqdori 6-12 foizga yetadi. Taqirlarda yalpi fosfor miqdori 0,113-0,137 foiz bo'lib, harakatchan fosfor tuproqning ustki qatlamlarida ko'proqdir. Karbonatlar tuproq profilida deyarli tekis tarqalgan bo'lib, pastki gorizontda (50-60 sm) biroz ko'payadi.

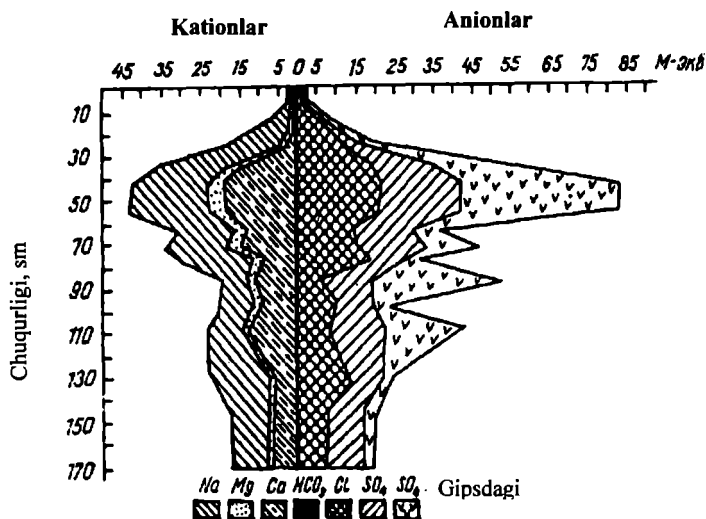
80-jadval

**Taqirlarda gumus, azot, fosfor va karbonatlar miqdori, foiz**  
(Qarshi cho'li) (B.V.Gorbunov)

| Tuproq namungasi olingan chuqurlik, sm | Gumus | Azot  | Fosfor |                                                         | Karbonatlardagi CO <sub>2</sub> |
|----------------------------------------|-------|-------|--------|---------------------------------------------------------|---------------------------------|
|                                        |       |       | Jami   | Ammoniy karbonatli so'rimdagi harakatchan fosfor, mg/kg |                                 |
| 0-6                                    | 0,64  | 0,067 | 0,137  | 39,92                                                   | 7,54                            |
| 6-15                                   | 0,70  | 0,067 | 0,131  | 20,93                                                   | 6,95                            |
| 15-22                                  | 0,72  | 0,075 | 0,113  | 11,86                                                   | 7,88                            |
| 25-30                                  | 0,73  | 0,070 | 0,137  | 15,28                                                   | 7,72                            |
| 50-60                                  | 0,87  | 0,070 | 0,134  | 15,88                                                   | 9,01                            |

Singdirish sig'imi 100 g tuproqda 5-10 mg/ekv., singdirilgan asoslar tarkibida kalsiy va magniy 65-80 foizni, natriy ba'zan singdirish sig'imiga nisbatan 20-25 foizni tashkil etadi. Tuproq eritmasining reaksiyasi kuchli ishqoriy ( $\text{pH}=8-10$ ). Ko'pchilik taqirlar kuchli sho'rlangan. Ayniqsa qatqaloq osti qatlamida tuzlar ko'proq. Taqirlar asosan sulfat-xloridli-natriyli sho'rlanish tipiga ega (55 -rasm).

Taqirlar yomon suv va fizik xossalariga ega. Tuproqning suv o'tkazuvchanligi juda past; umumiy kovakligi yuqori gorizontlarida 35-40 foiz, pastki qismida 20-40 foizni tashkil etadi. Quruq holatida taqirlar juda zichlashgan. Hajmiy massasi (zichligi) qatqaloqli qatlamda 1,4-1,5, ba'zi qatqaloqlarda 1,7-1,9g/sm<sup>3</sup> ni tashkil etadi. Suvga chidamli strukturasi ham juda kam (5 foiz).



55-rasm

Fizik xossalarining yomon bo'lishi natijasida tuproqda nam zahirasi ham juda past. Ayniqsa yozda namlik so'lish koeffitsiyentiga qadar pasayib ketadi. taqirlarning zichligi yuqori bo'lganligidan hatto bahor mavsumida ham nam tuproqning 30-50 sm ga qadar yetib bormaydi. Natijada bu davrda o'simliklar uchun kerakli namlik juda kam.

**Taqirlardan qishloq xo'jaligida foydalanish.** Taqirlarning fizik, fizik-mexanik va agrokimyoviy xossalarining nihoyatda yomon bo'lishiga qaramasdan, ularni o'zlashtirib, dehqonchilik maqsadlarida foydalanish

mumkin. Turkmaniston va O'zbekiston (Qoraqalpog'iston) da olib borilgan ilmiy tadqiqotlar hamda paxtakor dehqonlarning keyingi yillarda to'plagan tajribalaridan ma'lumki, kompleks agrotexnika va meliorasiya tadbirlari o'tkazilib, taqirlar o'zlashtirilgach, g'o'za va boshqa qishloq xo'jalik ekinlaridan ancha yuqori hosil olish mumkin. Taqirlarni o'zlashtirish va madaniylashtirish tadbirlaridan ayniqsa tuproqning zich, ko'pincha sho'rtobsimon yuqori qatlamini pastki gorizonti bilan aralashtirib, yerni chuqur haydash alohida ahamiyatga ega. Bunda pastki gipsli qatlamni yuqorigi gorizont bilan aralashtirib yuborish natijasida tuproqning sho'rtoblanishi kamayadi va uning suv-havo xossalari yaxshilanadi. Agar haydalayotgan yerlarda gips qatlami bo'lmasa, taqirlarga oz miqdorda gips solish maqsadga muvofiq.

Taqirlar unumdorligini oshirishning samarali usullaridan yerga go'ng, turli kompostlar solib o'g'itlash, shuningdek, turli o'tlar ekish muhim ahamiyatga ega. Organik o'g'itlar yerni oziqa elementlariga boyitishi bilan birga tuproqning biologik aktivligini oshiradi, strukturasini va fizik xossalarni yaxshilaydi. Taqirlar ustiga qum sepish yoki qumlash usuli yaxshi natija beradi. Yerga solingan qum tuproqning fizik va fizik-mexanik xossalarni yaxshilash bilan birga, mulcha singari tuproqda nam saqlash imkoniyatini beradi. Yerga solinayotgan qum miqdori 1000 t/ga dan kam bo'lmasligi kerak. Chunki shu normadan kam bo'lganda, qum aksincha tuproq zichligini oshiradi.(Gorbunov, Labenes, 1956).

Sho'rxok taqirlarda yuqoridagi tadbirlar bilan bir qatorda, undagi tuzlarni yuvishga e'tibor berish kerak. Sho'ri yuvilgan yerga turli o'tlar ekib, o'zlashtiriladi. Taqirlar sug'orilganda, undagi mikroorganizmlarning soni va sifati yaxshilanadi. Sug'orilib o'zlashtirilgan taqirlar yuzasi qoramtir bo'lib, sug'orish muddatiga ko'ra gumusli qatlam ancha qalin va tuzli gorizont pastga tushadi yoki umuman yo'qoladi. Bu maydonlardagi tuproq tarkibida gumus 1,2 foizgacha ortadi. Taqirlar odatda kam strukturali bo'lganidan, sug'orilgandan keyin qatqaloqlanadi.

**Taqirli tuproqlar.** Cho'llarda taqirlardan tashqari taqirli (taqirsimon) tuproqlar ham keng tarqalgan. Bu tuproqlar o'z xususiyatlariga ko'ra taqirlardan boshqa tipdagi tuproqlarga o'tuvchi tuproqlar hisoblanadi. Taqirli tuproqlar – cho'l zonasining avtomorf tuproqlaridir, sizot suvlari ancha chuqurda (5 metrdan pastda) joylashgan, tuproq paydo bo'lishida ishtirok etmaydi. Taqirli tuproqlar qurigan allyuvial va prolyuvial-allyuvial tekisliklarda, jumladan daryo vodiylari hamda qadimgi deltalarida keng tarqalgan. Amudaryo, Qashqadaryo, Sherobod daryo, Zarafshon deltalarida, Kopetdog' oldi qiya tekisliklarida, Murg'ob va Tajang daryolarining havzalarida, Sirdaryoning o'rta qismida ancha katta maydonlarini egallaydi. Allyuvial tekisliklarda joylashgan taqirli tuproqlar o'zining rivojlanishida

gidromorf bosqichini o'tagan (Kovda, 1946; Kimberg, 1953, 1974 va boshqalar) shu sababli ulara cho'l zonasidagi boshqa avtomorf tuproqlarga nisbatan organik moddalar, ba'zan esa suvda eriydigan tuzlar miqdori ko'p saqlanadi. N.V. Kimbergning ta'kidlashicha delta tekisliklarining qurishi va cho'lga aylanishida evolyusion qatorida taqirlarning eng yaqin o'tmishdoshi o'tloq – taqirli tuproqlar hisoblanadi.

Tog'osti prolyuvial tekisliklari taqirli tuproqlari gidromorf bosqichni o'tamagan va bevosita prolyuvial – delyuvial yotqiziqlarda hosil bo'lib N.V. Kimbergning (1975) ta'kidlashicha birlamchi tuproqlar hisoblanadi.

Taqirli tuproqlar yoki ayrim maydonlarni ishg'ol etadi, yoki taqirlar, qoldiq sho'rhoklar va kamdan – kam qumlar hamda sur – qo'ng'ir tuproqlar bilan kompleksda joylashadi.

*Morfologik tuzilishi.* Taqirli tuproqlarning yuzasida uncha mustahkam bo'lmagan 1 - 2,5 sm keladigan va darzlarga bo'lingan qatqaloq qatlami bo'ladi. Undan pastdagi qatlam- tangachasimon och kulrang-bo'zg'ish yoki och qo'ng'ir tusli gorizont uncha yaxshi ifodalanmagan. Bu gorizont ostida 20-30 sm dan strukturasiz, biroz zichlangan gorizont bo'ladi. Undan pastki gorizontning morfologik xususiyati ona jinslari xususiyatlariga bog'liq holda o'zgaradi. Taqirli tuproqlarda gipsli va karbonatli qatlamlar uncha aniq ifodalanmagan.

Taqirli tuproqlar taqirlarga nisbatan gumusga boy bo'lib, suv-fizik xossalari ham ancha yaxshi va qulay ekanligi bilan xarakterlanadi. Boshqa xususiyatlari taqirlarga yaqin. Bu tuproqlar cho'l zonasida ancha ko'proq o'zlashtirilgan bo'lib, kelgusida o'zlashtirishi lozim bo'lgan, yer fondining ham asosiy qismini tashkil etadi. Sug'orilgandan so'ng taqirli tuproqlar qator yangi xususiyatlarga ega bo'lib, yangi tipdagi tuproqlarga o'tadi.

*Tarkibi va xossalari.* Taqirli tuproqlarning mexanik tarkibi xilma xil. O'rta va og'ir qumoq tarkibli xili ko'proq tarqalgan bo'lib, ularning soz, qumoq va qumli xillari ham uchraydi. Qatqaloq ustida ko'proq qum to'planganligi xarakterli. Qatqaloq osti va sho'rtobli gorizonti ancha og'ir mexanik tarkiblidir.

Taqirli tuproqlarda taqirlarga nisbatan gumus ko'proq va 0,5-1 foiz atrofida bo'ladi (81-jadval). Ammo allyuvial-o'tloq tuproqlardan hosil bo'lgan taqirli tuproqlarda gumus 1,2-1,5 foizgacha va undan ham ko'proq bo'ladi. Azot miqdori 0,04-0,06 foiz, fosfor 0,120-0,140 foiz bo'lib, harakatchan fosfor tuproqning yuqori gorizontlarida ko'proqdir (40-43 mg/kg). Bu tuproqlar kaliyga boy (1,75-1,84 foiz). Karbonatlar tuproq profili bo'ylab tekis tarqalgan.

**Taqirli tuproqlarda gumus, azot, fosfor, kaliy  
va CO<sub>2</sub> miqdori, foiz**

| Tuproq<br>namunasi<br>olingan<br>chuqurlik,<br>sm          | Gumus | Azot  | Fosfor |                        | Umumiy<br>kaliy | CO <sub>2</sub> |
|------------------------------------------------------------|-------|-------|--------|------------------------|-----------------|-----------------|
|                                                            |       |       | Jami   | Harakatcha<br>n, mg/kg |                 |                 |
| Taqirli tuproq. Qo'riq yer. Amudaryo deltasi (A.Z.Genusov) |       |       |        |                        |                 |                 |
| 0-2                                                        | 0,47  | 0,054 | 0,129  |                        | 1,84            | 9,26            |
| 2-12                                                       | 0,43  | 0,047 | 0,128  |                        | 1,75            | 9,51            |
| 12-41                                                      | 0,39  | 0,040 | 0,107  |                        | 1,45            | 9,18            |
| 41-54                                                      | 0,28  | 0,036 | 0,100  | -                      | 1,58            | 9,93            |
| Taqirli tuproq. Qarshi cho'li. (B.V.Gorbunov)              |       |       |        |                        |                 |                 |
| 0-8                                                        | 0,69  | 0,960 | 0,124  | 42,56                  |                 | 7,64            |
| 10-20                                                      | 0,58  | 0,060 | 0,115  | 16,22                  |                 | 9,17            |
| 60-70                                                      | 0,30  | 0,046 | 0,127  | 16,36                  |                 | 9,56            |
| 110-120                                                    | -     | -     | 0,124  | 16,92                  | -               | 9,76            |
| Sug'oriladigan taqirli tuproq. Qarshi cho'li. (A.Rasulov)  |       |       |        |                        |                 |                 |
| 0-25                                                       | 0,61  | 0,043 | 0,140  |                        | 1,84            | 8,16            |
| 25-49                                                      | 0,48  | 0,040 | 0,110  |                        | 1,84            | 8,38            |
| 49-72                                                      | 0,42  | 0,045 | 0,045  | -                      | 1,91            | 9,21            |

Sho'rlanish darajasiga ko'ra: sho'rlanmagan, sho'rxoksimon va sho'rxokli taqirli tuproqlarga ajratiladi. Tuzlar tarkibiga ko'ra sulfatli yoki xloridli bo'lib, ko'pincha sulfatli-xloridli tipga kiradi. Odatda taqirli tuproqlarning ustki gorizontlari uncha sho'rlanmagan. Ona jinslarda tuz ko'proq. Sizot suvlari yaxshi oqib ketmaydigan va yer yuzasi normadan oshiqcha sug'orilganda bu tuproqlar kuchli sho'rlanadi. Qatqaloqli qatlami kuchli ishqoriy reaksiyaga ega (82-jadval).

Taqirli tuproqlar orasida sho'rtobli ayirmalar ham uchraydi. Sho'rlanmagan taqirli tuproqlarda singdirish sig'imi uncha katta emas (100g tuproqqa 7-9 mg/ekv). Sho'rtobli gorizontda ancha yuqori (15-16 mg/ekv) (83-jadval). Singdirilgan kationlar tarkibida kalsiy ko'proq. Sho'rtobsimon taqirli tuproqlarda singdirilgan natriy kationlarning umumiy yig'indisiga nisbatan 5-8 foiz va qatqaloqli gorizontda undan pastki qatlama nisbatan natriy kamroq.

82-jadval

**Taqirli tuproqlarning suvli so'rim tarkibi, foiz**

| Tuproq namunasi olingan chuqurlik, sm                               | Quruq qoldiq | HCO <sub>3</sub> dagi umumiy ishqoriylik | Cl <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------|------------------|
| <b>Sho'rlanmagan taqirli tuproq. Amudaryo deltasi (N.V.Kimberg)</b> |              |                                          |                 |                               |                  |                  |
| 0-1                                                                 | 0,332        | 0,095                                    | 0,010           | 0,063                         | 0,050            | 0,010            |
| 1-7                                                                 | 0,360        | 0,027                                    | 0,034           | 0,108                         | 0,056            | 0,011            |
| 7-28                                                                | 0,204        | 0,030                                    | 0,034           | 0,039                         | 0,033            | 0,009            |
| 28-49                                                               | 0,090        | 0,026                                    | 0,016           | 0,014                         | 0,013            | 0,010            |
| 74-96                                                               | 0,076        | 0,029                                    | 0,009           | 0,021                         | 0,015            | 0,006            |
| <b>Sho'rxoksimon taqirli tuproq. Amudaryo deltasi (A.Z.Genusov)</b> |              |                                          |                 |                               |                  |                  |
| 0-8                                                                 | 0,176        | 0,057                                    | 0,003           | 0,010                         | 0,022            | 0,013            |
| 8-26                                                                | 0,272        | 0,027                                    | 0,017           | 0,118                         | 0,040            | 0,010            |
| 26-55                                                               | 0,840        | 0,020                                    | 0,205           | 0,274                         | 0,090            | 0,033            |
| 55-110                                                              | 1,012        | 0,017                                    | 0,312           | 0,252                         | 0,098            | 0,034            |
| 110-180                                                             | 0,594        | 0,020                                    | 0,229           | 0,112                         | 0,048            | 0,017            |
| 180-200                                                             | 0,184        | 0,029                                    | 0,045           | 0,018                         | 0,012            | 0,006            |

83-jadval

**Taqirli tuproqlardagi singdirilgan asoslar miqdori**

| Chuqurli-<br>gi, sm                         | Singdirilgan<br>asoslar yig'in-<br>disi, mg/ekv | Yig'indisiga nisbatan, foiz |                  |                |                 |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------|------------------|----------------|-----------------|
|                                             |                                                 | Ca <sup>2+</sup>            | Mg <sup>2+</sup> | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> |
| Sho'rlanmagan taqir tuproq (A.Z.Genusov)    |                                                 |                             |                  |                |                 |
| 0-2                                         | 7,27                                            | 67,9                        | 22,6             | 9,5            | Yo'q            |
| 2-12                                        | 7,78                                            | 62,2                        | 30,2             | 7,6            |                 |
| 12-41                                       | 7,00                                            | 62,7                        | 29,3             | 8,0            |                 |
| 41-54                                       | 9,52                                            | 82,7                        | 14,6             | 2,7            |                 |
| Sho'rtobsimon taqirli tuproq (B.V.Gorbunov) |                                                 |                             |                  |                |                 |
| 0-8                                         | 9,11                                            | 79,10                       | 13,50            | 1,26           | 6,49            |
| 10-20                                       | 15,00                                           | 65,80                       | 22,50            | 4,44           | 7,23            |
| 60-70                                       | 15,83                                           | 57,70                       | 33,70            | 3,11           | 5,49            |
| 150-160                                     | 8,82                                            | 61,60                       | 26,90            | 4,93           | 6,57            |

Singdirilgan magniy ham kam emas. Bu tuproqlarda singdirilgan kaliy ham ko'p.

**Fizik xossalari.** Taqirli tuproqlarning fizik xossalari taqirga nisbatan ancha yaxshi. Sho'rtoblanmagan taqirli tuproqlarning qatqalog'i

ham uncha mustahkam emas va kam zichlashgan. Zichligi 1,3-1,4 g/sm<sup>3</sup> tuproq osti jinslarning zichligi, uning mexanik tarkibiga bog'liq va gil (soz) da o'rtacha 1,47-1,53, qumoslarda 1,40-1,47, qumloq va qumlarda 1,38-1,40 g/sm<sup>3</sup> atrofida bo'ladi. Taqirli tuproqlarning qatqalog'ida umumiy kovakligi ko'proq (84-jadval). Maksimal gigroskopiklik tuproqning mexanik tarkibiga ko'ra 3-7 foiz orasida bo'ladi. Taqirli tuproqlarning suv o'tkazuvchanligi taqirlarga nisbatan yuqori bo'ladi.

Amudaryo, Qarshi cho'li va Murg'ob irmoqlarining qadimdan sug'orilib kelinadigan taqirli tuproqlari o'zining tuzilishi, tarkibi va xossalari bilan qo'riq yerlardagidan keskin farq qiladi. Uning morfologik xususiyatlari o'zgaradi. Jumladan, qatqaloqli va qatqaloqli-tangachasimon gorizont bo'lmaydi, tuproqning tusi deyarli bir xil. Uzoq muddatli sug'orish natijasida gumus miqdori va chirindili qatlam qalinligi ortib boradi.

84-jadval

#### Taqirli tuproqlarning fizikaviy xossalari

| Tuproq va joyning nomi                   | Chuqurligi, sm | Zichligi, g/sm <sup>3</sup> | Qattiq faza zichligi, g/sm <sup>3</sup> | Umumiy kovakligi, foiz | Maksimal gigroskopikligi, foiz |
|------------------------------------------|----------------|-----------------------------|-----------------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Taqirli tuproq Qarshi cho'li, (M.Umarov) | 0-5            | 1,42                        | 2,69                                    | 42,2                   | 3,49                           |
|                                          | 5-12           | 1,38                        | 2,70                                    | 48,9                   | 4,98                           |
|                                          | 12-34          | 1,47                        | 2,72                                    | 46,0                   | 5,91                           |
|                                          | 34-85          | 1,61                        | 2,74                                    | 42,9                   | 7,41                           |
| Sug'oriladigan taqirli tuproq (M.Umarov) | 0-15           | 1,35                        | 2,72                                    | 50,4                   | 4,81                           |
|                                          | 15-37          | 1,38                        | 2,73                                    | 49,5                   | 6,43                           |
|                                          | 37-70          | 1,46                        | 2,74                                    | 46,7                   | 5,80                           |
|                                          | 70-110         | 1,41                        | 2,72                                    | 53,3                   | 3,97                           |

Har yili yerga solinadigan mineral o'g'itlar sug'oriladigan taqirli tuproqlardagi azot va fosfor miqdorining ko'payishiga olib keladi.

**Taqirli tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish.** Taqir va taqirli tuproqlarning umumiy maydoni 16,58 mln. gektar bo'lib, qishloq xo'jaligida shundan 12,77 foizi foydalaniladi. O'zbekistonda taqir va taqirli tuproqlar maydoni 1,8 mln. ga (jumladan taqirli tuproqlar 1003.0 ming.ga)ni tashkil etadi (2009).

Sug'oriladigan taqirli tuproqlar Amudaryoning quyi oqimi, Murg'ob va Tajang daryo oldi yoyilmalaridan va Qarshi cho'lida ancha keng tarqalgan. Taqirli tuproqlar sug'oriladigan yer fondining asosiy rezervi hisoblanadi.

O'zlashtiriladigan taqirli tuproqlarning unumdorligini oshirish uchun asosan quyidagi agromeliyativ tadbirlarni amalga oshirish tavsiya etiladi.

1. Yerga organik o'g'itlar solish va turli o'tlar ekish yo'li bilan tuproqdagi organik moddalar miqdorini ko'paytirish;

2. Azotli va fosforli (yengil mexanik tarkibli tuproqlarga kaliy) o'g'itlardan keng foydalanish;

3. Taqirli tuproqlarning haydalma osti qatlamini asta-sekin chuqurlashtirib borish yo'li bilan, yerga ishlov berish. Sug'organdan keyin hosil bo'ladigan qatqaloqning oldini olish chora tadbirlarini o'tkazish zarur;

4. Sho'rlangan yerlarni yuvish, qish va kuz mavsumida yerga yaxob berish va kollektor-zovur sistemalarini tartibga solish kabi tadbirlarga e'tibor berishi lozim.

### **Mustaqil ishlash uchun savollar**

1. Taqirlarning tarqalishi, asosiy belgilari va kelib chiqishi haqida nimalarni bilasiz?

2. Taqirlar qanday tipchalarga va avlodlarga bo'linadi?

3. Taqir va taqirli tuproqlar tuzilishidagi o'ziga xos xususiyatlar nimada?

4. Taqirlarning tarkibi va xossalarni izohlab bering?

5. Taqirlardan qishloq xo'jaligida foydalanish yo'llari qanday?

6. Taqirli tuproqlar tarqalishi, tuzilishi va taqirlardan farqini ayting?

7. Taqirli tuproqlar tarkibi va xossalarini ta'riflang?

8. Taqirli tuproqlar unumdorligini oshirishda qanday agromeliorativ tadbirlar o'tkaziladi?



## **QUMLI CHO'L TUPROQLARI.**

**Qumli cho'l tuproqlar tarqalishi, tabiiy-iqlim sharoitlari.** Qumli cho'l tuproqlari cho'l zonasining avtomorf tuproqlari qatoriga kirib, O'rta Osiyoda jumladan Qoraqum, Qizilqumda, Qarshi cho'llari, Mirzacho'l, Sherobod vodiysi, Buxoro vohasi, Farg'ona vodiysi, g'arbiy Kopetdog' tog'oldi tekisliklarida va boshqa sizot suvlari juda chuqur joylashgan maydonlarda keng tarqalgan.

Cho'lning tabiati, ko'pgina umumiy xususiyatlariga qaramasdan, turli tuman va jozibador.

Cho'llarda quruq davming ancha cho'ziqligi nurash qobig'ining turli litogen tiplarida biologik jarayonlar davrining keskin qisqarishiga olib keladi. Cho'llarda geologik sharoitlar turli tuman bo'lsa ham, nurash qobiqlari ham, tuproqlari ham, provardda hajmi jihatdan qalin bir xil tipdagi zonal ferralit yaralmalar shakllanadi. Cho'llarda esa fizikaviy, biokimyoviy, kimyoviy va biologik jihatdan yer yuzasiga chiqadigan tog' jinslarining birlamchi litogenligiga ta'sir etmaydigan, aksincha tabiiy va antropogen hosilalar qadimgi yuzasini konservasiyalanishi, saqlanishiga sabab bo'ladigan fizikaviy nurash cheksiz ustunlikka ega.

Cho'llar – introzonal va azonal lanshaftlar, moddalar va energiyaning biokimyoviy aylanishining mohiyatini ifodalaydigan, tipik zonal lanshaftlar paydo bo'lishidan ustun bo'lgan, yagona tabiiy zonadir. Yuza shaklining turli tumanligi, azonal hosilalarning ustunligi, bularni cho'llar paradoksalaridan (qoidaga to'g'ri kelmaydiganlar) biri deb atash mumkin. Ushbu shakllar ham birinchi navbatda nurash qobig'ining litogen xususiyatlari bilan, ancha kam darajada esa – materiyallarning zonal biologik aylanishi bilan bog'liq. Keyingilari cho'llar azonal lanshaftlarining eng muhim xususiyati hisoblanadi.

Qumli cho'llar – bular cho'llardagi azonal hosilalardir. Qumli cho'llar ikki tipdagi – qum tepalar va qum barxan (qum do'ngcha) lari kabi hosilalardan tashkil topgan. Bundan tashqari toshloq cho'llar, taqirlar, tuzli qatqaloqlar, sor (sho'r) lar, qoyalar va toshlar sirtining oftobdan qorayish jarayonlari ham azonal hosilalar hisoblanadi.

Cho'llarda qumli maydonlarning ustunligi haqida noto'g'ri tushuncha mavjud: odatda cho'llar faqat qumlardan iborat deb tasavvur etiladi. Bu anglashilmovchilik: qumlar, chunonchi katta maydonlarni egallasa ham, ammo ko'pchilikni tashkil etmaydi. Shu bilan birga, subborial cho'llarda qumlar kam tarqalgan. N.V. Kimbergning (1974) ma'lumotiga ko'ra O'zbekiston Respublikasi hududining 70% dan ko'prog'ini cho'l zonasi tashkil etadi. Uning 40% qum tepalar – o'simliklar o'smaydigan yoki ularning siyrak namunalari mavjud bo'lgan, to'ziydigan qumlar. Qolgan

maydonlar esa sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar, taqir va taqirli tuproqlardan iborat. Qum tepalar – bular o'simlik qoplami bo'lmagan, yoki juda kam nusxalari uchraydigan uchirilib yuriladigan qumlardir. Qum tepalarining hosil bo'lish sababi – odatda qum barxanlarida noto'g'ri mol boqish natijasida o'simlik va tuproq qoplamining antropogen yemirilishidir.

Barxan qumlar – bular mustahkam, uchirilib ketilmaydigan yaxshi o'simlik va tuproq qoplamiga ega. O'simliklar deflyasiyaga qarshi faol to'siq hisoblanadi.

Barxan qumlari antropogen aralashuv bo'lmaganda, mustahkamlanish, maxsus tuproqlar shakllangan qum tepalariga aylanish qobiliyatiga ega. Qumlar mustahkam o'rnashib qolganda ustki qatlamlarda gumus, karbonatlar va changli – loyqa zarrachalar to'planib, to'zib ketishidan saqlaydigan, qatqaloq hosil bo'ladi.

Qumli cho'llar – hayot uchun eng qulay makon hisoblanadi. Qumlar havodan suv bug'larini singdiradi, harorat o'zgarganda ularni to'playdi. Barxan (qum tepa)qancha baland bo'lsa, u shuncha suvni ko'p to'playdi. Shuning uchun quduqlarning ko'pchiligi barxanlar etagida kovlangan. Cho'llarda ancha mahsuldor yaylovlar mustahkamlangan qumlarda joylashgan. Qumlar karbonatli va gumusli yig'ilmalar ta'sirida birlashib, qum tepalarda maxsus tuproqlar shakllanadi.

Tabiiy o'simliklari saqlanib qolgan katta maydonlarda o'ziga xos qumli cho'l tuproqlari shakllangan bo'ladi.

Tuproq hosil qiluvchi ona jinslari bo'r, tosh-ko'mir, silur, neogen davrlarida paydo bo'lgan ohaktosh, qumtosh, slanes va loy kabi tog' jinslarining delyuvial- prolyuvial va qadimgi daryo terrasalaridagi allyuvial yotqiziqlaridan hamda zamonaviy eol qumlardan tashkil topgan.

Iqlimi o'ta quruq bo'lgan sharoitda mayda zarrali tuproq ona jinslardagiga nisbatan qumli yerlarda tuproq paydo bo'lish jarayonlari boshqacha kechadi. G'ovak qumli jinslarda tuproq profili uncha yaxshi shakllanmagan va nisbatan yosh tuproqlar hosil bo'ladi. Genetik gorizontal shakllangan va yaxshi ajralib turadigan tuproqlar asosan chang zarrachalari ko'p bo'lgan qumlarda va o'simliklari yaxshi rivojlangan sharoitlarda yuzaga keladi. Qumli tuproqlarning kelib chiqishida ularning atmosfera yog'inlari suvlarini deyarli to'liq va ancha chuqurlikka qadar o'tkazishi muhim ahamiyatga ega. Jumladan, Qizilqumda uncha ko'p bo'lmagan atmosfera yog'inlari (80-120 mm) hatto tuproqning 1-1,5 m ga qadar singib, tuproqni namlaydi. Vaholanki, mayda zarrali tuproqlarda bu ko'rsatkich 40-50 sm dan oshmaydi. Yer usti qurigandan keyin ancha chuqurga qadar singib borgan nam, tuproqda yaxshi saqlanib qoladi va asosan transpirasiya uchun sarflanadi.

Qumlar o'ziga xos issiqlik rejimiga ham ega. Harorat o'ta yuqori va o'simliklari siyrak bo'lgan sharoitda qum yuzasi 60-80 °C gacha qiziydi. Qumlar issiqlikni yaxshi o'tkazganligi sababli kunduzi muayyan chuqurga qadarli qizib, kechasi esa tez soviydi.

Natijada bug'simon suvning termik kondensasiyasi tufayli tuproqda ancha miqdorda qo'shimcha nam (gektariga 600 m<sup>3</sup> gacha) to'planadi. Qumli tuproqlarning kapillyarligi kam bo'lganligidan, 30-40 sm dan 100 sm ga qadarli bo'lgan qatlamda doim nam to'planib turadi. Shuning uchun qumli cho'llarda o'simliklar yaxshi o'sib rivojlanadi va ularning turlari ham xilma xil. Bahorda qum betini efemer va efemeroidlar qalin qoplagan bo'lib, may oylariga borib issiqdan qurib qoladi. Bundan tashqari qumlarda ko'p yillik xilma xil butalar (qum akasiyasi, kolligonum, sho'ra va saksovul singarilar) yaxshi o'sadi. Bu o'simliklarning chuqur o'sadigan ildizlari qum qatlamlaridagi nam va sizot suvlaridan yoz davomida samarali foydalanadi. O'simliklar qoplami yaxshi rivojlanganligi sababli tuproqqa tushadigan har yilgi o'simlik qoldiqlari ham ancha ko'p. Ammo bu organik qoldiqlar, tuproqda nihoyatda jadal rivojlanadigan mikroorganizmlar ishtirokida, qisqa davrli bahor oylarida, tezgina parchalanib ketadi. Shuning uchun qumli cho'l tuproqlarida gumus juda kam to'planadi va tuproq profili soddaroq tuzilgan bo'ladi.

**Qumli cho'l tuproqlar genezisi, morfologiyasi, tasnifi, tarkibi va xossalari.** Qumli cho'l tuproqlar mamlakatimizning boshqa tuproqlariga nisbatan kam o'rganilgan. Respublikamiz tuproqlariga oid adabiyotlarda ko'p vaqtdan buyon ko'rsatilsada, cho'l tumanlarining ichkarisida, qumli to'plamlar, eol yotqiziqlar bilan birgalikda tarqalganligi sababli ularning o'rganishga ahamiyat berilmagan va dehqonchilikda foydalanish borasida hozirgi paytga qadar tayinli tavsiyalar yo'q. L.I. Prasolovning (1925) fikriga qaraganda, quruq qumlar atmosfera va biologik omillar ta'sirida rivojlangsada, ularni nisbatan unumsiz tuproqlar deb qarash mumkin.

1925 yilda N.A. Dimo bu tuproqlarni qumli uyumlardan ajratib «G'ovakli qumli sur tuproqlar» deb nomlagan. A.N. Rozanov (1951) esa bu tuproqlarni g'ovak qumli va qumli sur tuproqlar sifatida ajratishni taklif qilgan.

Ye.V. Lobova (1961) ning taklifi asosida bu tuproqlarni qumli cho'l tuproqlari nomi bilan yuritish qabul qilingan. Hozirgi davrda ushbu nom O'zbekiston tuproqlari tasnifi va xaritalashda keng qo'llanilmoqda.

**Morfologik tuzilishi.** Qumli cho'l tuproqlarida gumusli va kuchli chimlangan (A) gorizont, odatda biroz pastda, ya'ni ustki qismi 5-6 sm qalinlikdagi shamolda to'zg'iydigan sochilma qumli kul rang va sur rangli qatlamning ostida hosil bo'ladi. Qalinligi 5(6)-20(30) sm li bo'lgan bu chirindili gorizontda iloqning chirimagan ildizlari ko'p to'planadi.

Tuproqning chidamsiz struktura bo'lakchalari odatda ildizchalar atrofida marjon shodasi singari tizilib turadi. Qumli tuproqlar profilining o'rta qismida (B) ba'zan chang va gelli zarrachalar bir oz ko'proq to'plangan bo'ladi. 20-30 sm chuqurlikda o'ziga xos (ayniqsa quriganda) biroz qizg'ish tus yuzaga keladi. bu jarayon temir gidroksidining suvsizlanishi bilan bog'liq. Karbonatlar odatda yoyilib turgan oq dog'lar shaklida ajralib turadi. Ko'pincha 30-50 sm chuqurlikda karbonatlarning temir dog'lari bo'lgan zich konkresiyalari ham uchraydi. Bu gorizont g'ovak holdagi ona jinslar (C) ga o'tadi. Kam to'zg'iydigan va zichlangan jinslardagi qumli cho'l tuproqlari asta-sekin sur qo'ng'ir tusli cho'l tuproqlariga aylanadi.

**K l a s s i f i k a s i y a s i.** Qumli cho'l tuproqlarining o'ziga xos tuproq paydo bo'lish sharoitlari va xossalari ega ekanligini e'tiborga olib, ikkita tuproq tipchasiga bo'lish mumkin: 1) oddiy qumli cho'l tuproqlari; 2) o'tloqi qumli cho'l tuproqlari. Yuqorida oddiy qumli cho'l tuproqlarining paydo bo'lish omillari, ular profilining morfologik tuzilishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari ko'rib chiqildi. Cho'l o'tloqi – qumli tuproqlar sizot suvlari yer yuzasidan 2-4 m chuqurlikda joylashgan hududlarda rivojlanib, ular jumlasiga o'tloqlanish jarayoniga xos bo'lgan o'simliklar (ajriqli, chimli) bilan qoplangan oddiy qumli cho'l tuproqlarga nisbatan gumusli va gleylanish belgilariga ega bo'lgan tuproqlar kiradi. Qumli cho'l tuproqlari tarkibidagi qumlarning mineralogik va kimyoviy tarkibiga ko'ra avlodlarga bo'linadi.

**Kimyoviy tarkibi.** Qumli cho'l tuproqlarida gumus juda kam (0,2-0,5 foiz) bo'lib, ammo gumus tuproqning ancha chuqurligiga (30-35 sm) qadar kirib boradi (85- jadval). Bu tuproqlarda azot (0,01-0,03 foiz), fosfor (0,03-0,05 foiz) miqdori ham oz. Umumiy kaliy ko'proq (1,2-2 foiz). Harakatchan fosfor juda kam (4-7 mg/kg), ba'zan 20-22 mg/kg ni tashkil etadi.

Qumli cho'l tuproqlarida sho'rlanish deyarli bo'lmaydi. Suvli so'rim tarkibida sulfatlar ko'proq. Gipsdagi  $SO_4^{2-}$  uncha ko'p emas (0,01-0,05 foiz). Uning maksimal miqdori 30-40 sm chuqurlikda bo'ladi. O'simliklar yaxshi o'sadigan qumli tuproqlarda karbonatlar va sulfatlar bir oz ko'payadi. Karbonatlar asosan tuproqning yuqori qatlamlari (30-50 sm) da ko'proq.

Pastqam relyefli joylarda karbonatli konkresiyalar uchraydi. Qumli cho'l tuproqlarning singdirish sig'imi juda kichik (3-4 mg. ekv). Singdirilgan asoslar tarkibida kalsiy ko'proq.

O'rta Osiyo qumlari tarkibida 50-70 foizgacha kvars, ko'p miqdorda dala shpatlari, slyudalar va boshqa minerallar bor. Bu qumlarning kam nuraganligini ko'rsatadi.

**Fizik xossalari.** Qumli cho'l tuproqlarning mexanik tarkibida mayda qum (0,25-0,05mm) va yirik chang (0,05-0,01mm) fraksiyalari ko'p bo'ladi (86-jadval).

85- jadval

**Qumli cho'l tuproqlarda gumus, azot, fosfor va kaliy miqdori**

| Tuproq<br>namunasi<br>olingan<br>chuqurlik,<br>sm                                   | Gumus,<br>foiz | Azot.<br>foiz | Fosfor              |                           | Kaliy               |                        | C:N  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|---------------------|---------------------------|---------------------|------------------------|------|
|                                                                                     |                |               | Umu-<br>miy<br>foiz | Hara-<br>katchan<br>mg/kg | Umu-<br>miy<br>foiz | Harakat-<br>chan mg/kg |      |
| Prolyuviy jinslardagi qumli cho'l tuproq, qo'riq yer<br>(Qarshi cho'li, A.Rasulov). |                |               |                     |                           |                     |                        |      |
| 0-7                                                                                 | 0,48           | 0,031         | 0,030               | 7,5                       | 1,22                | 212,5                  | 8,6  |
| 7-40                                                                                | 0,24           | 0,017         | 0,059               | 5,0                       | 1,25                | 225,5                  | 8,2  |
| 40-80                                                                               | 0,18           | 0,011         | 0,051               | 4,0                       | 1,24                | 212,5                  | 9,5  |
| 80-95                                                                               | 0,10           | 0,005         | 0,029               | 5,0                       | 0,95                | 50,0                   | 11,6 |
| Eol yotqiziqlardagi qumli cho'l tuproq (Qarshi cho'li, A.Rasulov)                   |                |               |                     |                           |                     |                        |      |
| 0-20                                                                                | 0,37           | 0,013         | 0,055               | 2,8                       | 1,87                | 163,0                  | 13,7 |
| 20-40                                                                               | 0,37           | 0,013         | 0,069               | 1,8                       | 1,87                | 163,0                  | 13,7 |
| 40-83                                                                               | 0,20           | 0,007         | 0,077               | 2,1                       | 2,01                | 181,0                  | 16,0 |
| 83-125                                                                              | 0,14           | 0,006         | 0,073               | 3,5                       | 1,83                | 101,0                  | 13,5 |
| Prolyuvial jinslardagi qumli cho'l tuproq (Nurota vodiysi, I.Boboxo'jayev)          |                |               |                     |                           |                     |                        |      |
| 0 - 7                                                                               | 0,19           | 0,003         | aniq-               | 4,46                      | 1,70                | 30,6                   |      |
| 7-21                                                                                | 0,50           | 0,06          | lanma-              | 21,73                     | 1,78                |                        |      |
| 30-40                                                                               | 0,42           | 0,045         | gan                 |                           |                     | 151,5                  |      |
| 50-90                                                                               | 0,40           | 0,042         |                     | 8,70                      |                     | 147,3                  |      |
| 110-140                                                                             | 0,23           | 0,035         |                     | 1,20                      |                     | -                      | -    |

86-jadval

**Qumli cho'l tuproqni mexanikaviy tarkibi**  
(Janubi-sharqiy Qoraqum M.L.Parxomenko), foiz

| Chuqurligi, sm | Zarrachalar o'lchami, mm |          |          |           |            |             |        |       |
|----------------|--------------------------|----------|----------|-----------|------------|-------------|--------|-------|
|                | >0,25                    | 0,25-0,1 | 0,1-0,05 | 0,05-0,01 | 0,01-0,005 | 0,005-0,001 | <0,001 | <0,01 |
| 0-4            | 0,08                     | 7,70     | 79,92    | 6,2       | 0,69       | 0,49        | 4,92   | 6,10  |
| 4-14           | 0,10                     | 6,92     | 81,13    | 4,89      | 0,61       | 0,86        | 5,19   | 6,66  |
| 15-25          | 0,07                     | 7,28     | 78,54    | 6,58      | 0,29       | 2,76        | 4,48   | 7,53  |
| 30-40          | 0,05                     | 9,52     | 75,27    | 7,83      | 0,63       | 0,78        | 5,92   | 7,33  |
| 90-100         | 0,11                     | 6,87     | 80,13    | 5,97      | 0,25       | 3,01        | 3,66   | 6,92  |
| 140-150        | 0,09                     | 11,89    | 72,58    | 7,89      | 1,14       | 1,59        | 4,82   | 7,55  |

Bu tuproqlarning fizikaviy xossalari qattiq fazasi zichligining yuqori ( $2,6-2,7 \text{ g/sm}^3$ ) va zichligining ancha kamligi bilan xarakterlanadi (87-jadval).

**Qumli cho'l zonalarining fizikaviy xossalari**

| Tuproq va joyning nomi                      | Chuqurligi | Zichligi, g/sm <sup>3</sup> | Qattiq fazasi zichligi, g/sm <sup>3</sup> | Umumiy kovakligi, foiz |
|---------------------------------------------|------------|-----------------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| Qumli cho'l tuproq Qarshi cho'li (M.Umarov) | 0 - 7      | 1,44                        | 2,64                                      | 46                     |
|                                             | 7 - 40     | 1,47                        | 2,65                                      | 44                     |
|                                             | 40 - 80    | 1,45                        | 2,68                                      | 46                     |
|                                             | 80 - 95    | 1,58                        | 2,62                                      | 40                     |
|                                             | 95 - 145   | 1,59                        | 2,62                                      | 39                     |
|                                             | 145 - 196  | 1,58                        | 2,61                                      | 39                     |

Zichligi tuproqning yuqori gorizontlarida 1,44-1,47, pastki qatlamlarida 1,58-1,59 g/sm<sup>3</sup> gacha oshadi. Shunga ko'ra umumiy kovakligi 44-46 foiz oralig'ida bo'ladi. Maksimal gigroskopikligi kam (0,68-0,75 foiz). Suv o'tkazuvchanligi juda yuqori bo'lib, 10 soatda 180 mm ni tashkil etadi.

**Qumli cho'l tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish.** MDH da qumli yerlar maydoni 64,73 mln. gektar bo'lib, qishloq xo'jaligida shundan 39,28 foizi foydalaniladi. Haydaladigan yerlar 97,3 ming ga (0,15 foiz)ni tashkil etadi. O'zbekistonda qumli cho'llar maydoni 1572 ming gektar bo'lib, kuchsiz ko'chib yuradigan va ko'chmaydigan qumlar maydoni 12,4 mln.ga.

Qumli cho'l tuproqlari tarqalgan maydonlar chorvachilikda (qo'ychilikda) keng foydalanib kelinmoqda. Ammo keyingi yillarda O'rta Osiyoning qadimdan sug'orilib kelinadigan zonalarga tutash maydonlarda qumli cho'l tuproqlari intensiv ravishda o'zlashtirilmoqda. Qumli cho'l tuproqlaridan dehqonchilikda foydalanish borasida O'zbekistonning Xorazm vohasi, Qoraqalpog'istonning qator nohiyalarida, Buxoro viloyatida va Turkmanistonning Chorjuy va Murg'ob vohalarida azaldan katta tajribalar to'plangan. Hozirgi vaqtda qumli cho'l tuproqlari Qarshi cho'li, Mirzacho'l, Buxoro vohasi, Farg'ona va Sherobod vodiylarida o'zlashtirilib, ancha maydonlar paxta, g'alla, beda va boshqa madaniy o'simliklar yetishtirishda foydalanilmoqda. Qumli tuproqlar deflyasiyaga uchraganligi, relyefi murakkabligi va unumdorligining ancha past (gumus va oziq moddalar juda kamligi, fizikaviy xossalarning noqulayligi) sababli, ulardan foydalanayotganda qator, o'ziga xos kompleks agromeliorasiya tadbirlari sistemasini qo'llanishni talab etadi.

Qumli tuproqlarning suv o'tkazuvchanligi nihoyatda yuqori va nam sig'imi past bo'lganidan, tuproqning ana shu xossalarni yaxshilashga qaratilgan qator usullardan foydalaniladi. Shu maqsadda, dalalarga sug'orish suvlari bilan birga loyqa yuborish yoki sun'iy ravishda gilli tuproq solish (kolmotaj) yaxshi samara beradi. Bundan tashqari ekinlarni yomg'irlatib

sug'orishga alohida e'tibor berish lozim. Shu usulda sug'orilganda o'simliklarning o'sish davrida tuproqda mo'tadil miqdorda nam saqlanib turadi. Tuproqdan suvning filtrlanib ketishini va bug'lanishini kamaytirish maqsadida, kanallarni betonlash, sug'orish uchun suvni yopiq lotoklar va quvurlar orqali yuborish kerak.

Qumli tuproqlar gumusga va turli oziq moddalarga kambag'al bo'lganligidan, organik va mineral o'g'itlardan keng foylanish, ko'p yillik o'tlar ekish zarur.

Qumli tuproqlarning shamol ta'sirida to'zg'ishi (deflyasiya)ga qarshi chora tadbirlarini olib borish ham muhim ahamiyatga ega. Shu maqsadda baland poyali o'tlardan kulislar yaratish, ihota daraxtzorlari barpo qilish, kimyoviy vositalar (KBT, K-4, K-9 kabi preparatlar)dan foydalanib, tuproqni mustahkamlash yaxshi samaralar beradi. Tajribalardan ma'lumki, kompleks tadbir o'tkazilgan qumli cho'l tuproqlari maydonlaridan, ekinlardan yuqori hosil olish mumkin. Qarshi cho'lida o'tkazilgan tajribalardan ma'lumki, o'zlashtirilib g'o'za ekilgan qumli cho'l tuproqlari maydonlarining birinchi yilidayoq 18-19 s/ga paxta hosili olish mumkin (A.Rasulev).

#### **Mustaqil ishlash uchun savollar.**

1. Qumli cho'l tuproqlari tarqalishi va tabiiy – iqlim sharoitlarini izohlang?
2. Qumli cho'llarning umumiy xarakterli xususiyatlarini tushuntiring?
3. Qumli cho'l tuproqlari hosil bo'lishidagi xususiyatlarni ko'rsating.
4. Qumli cho'l tuproqlarining asosiy diagnostik belgilarini ta'riflang?
5. Qumli cho'l tuproqlari qanday tipchalarga bo'linadi?
6. Qumli cho'l tuproqlarining tarkibi va xossalari qanday?
7. Qumli cho'l tuplari qishloq xo'jaligida qanday foydalaniladi?

## **XXXI – BOB. QURUQ SUBTROPIKLARNING TOG' OLDI CHO'L - DASHT ZONASI TUPROQLARI (BO'Z TUPROQLAR)**

**Zona chegarasi, maydoni va tuproq paydo qiluvchi tabiiy sharoitlari.** Zonaning asosiy territoriyasi O'rta Osiyo va Qozog'istonning tog' oldi nohiyalarida va shuningdek, uncha katta bo'lmagan maydonlari Kavkaz orti (Ozarbayjonning Kura Araks pasttekisligi)da joylashgan.

Zonaning o'ziga xos tabiiy-iqlim sharoitlari, jumladan  $10^{\circ}\text{C}$  dan yuqori samarali harorat ( $3400-5000^{\circ}\text{C}$ )ning ko'pligi va qish bahor davrlarida yog'ingarchilikning ancha ko'pligi bilan bog'liq, o'ziga xos nam rejimi (umuman yerda namning yetarli emasligi)ning bo'lishi, bu hududlarni quruq subtropiklar jumlasiga kiritish imkonini beradi. Tog' oldi cho'l-dasht zonasida asosan bo'z tuproqlar tarqalgan.

O'loq-bo'z tuproqlar va o'tloq tuproqlar bilan birga hisoblaganda bo'z tuproqlar zonasining umumiy maydoni 41,3 mln. gektar.

Tuproqlarning zonallik sistemasida bo'z tuproqlar alohida o'rin tutadi va Turon tuproq-iqlim balandlik mintaqasining quyi bo'limini tashkil etadi. Bo'z tuproqlari tog' tizmalarining uncha baland bo'lmagan qismlarida, tog' yonbag'ri qiyaliklari va do'ngliklari (adirlarda), tog' etagi prolyuvial tekisliklarida va shuningdek daryolarning yuqori terrasalarida tarqalgan.

Bo'z tuproqlar ko'proq tarqalgan hududlarda, bu zonaning yuqori chegarasi dengiz sathidan 1400-1600 m, quyi chegarasi esa 250-300 dan 250-500m gacha bo'lgan balandlikdan o'tadi. Bo'z tuproqlarning tarqalish chegarasi O'zbekistonda ham bir xil emas. Masalan, Toshkent atrofida uning quyi chegarasi dengiz sathidan 250-300 m, Zarafshon vodiysida 350-400, Surxondaryo viloyatida 450-500, G'arbiy farg'onada taxminan 500 m balandlikdan o'tadi.

Tog' yonbag'irlaridagi tekisliklarda tog' etaklarining yuqori qismlariga qarab mutloq balandlikning ortib borishi bilan, iqlim sharoitlari va shunga ko'ra o'simliklar olami, tuproqda kechadigan jarayonlar jadalligi va uning yo'nalishi ham o'zgarib boradi.

Shunday qilib, bo'z tuproqlar turlicha balandliklar bo'ylab tarqalganligi sababli, ularni Osiyo qit'asi tog' sistemasi vertikal zonalligining dastlabki quyi bosqichiga kiritiladi.

Zona tog' oldi tekisliklari va qiyaliklarida tarqalganligidan uning tabiiy sharoitlarida ham vertikal zonallik xususiyati yaxshi ifodalangan.

*Iqlimi* kontinental, quruq va issiq bo'lib, qishi ancha yumshoq va iliq.  $10^{\circ}\text{C}$  dan yuqori haroratli davr davomiyligi 170-245 kun bo'lib, harorat yig'indisi  $3400-5400^{\circ}\text{C}$  ni tashkil etadi.

Joyning absolyut balandligi oshishi bilan yog'inlar miqdori ko'payadi, lekin harorat pasayib boradi. Tog' oldi tekisliklarida yog'inlar eng kam ( $100-$



250mm) bo'lib, to'q tusli bo'z tuproqlar tarqalgan tog'li nohiyalarda 450-600 mm ni tashkil etadi. O'rtacha yillik harorat zonaning shimolida  $+9-11^{\circ}\text{C}$ , yozda  $23-26^{\circ}$  ga yetadi. Yog'in miqdori esa 150-300 mm; markaziy qismida (Toshkent va Samarqand viloyatlari)  $+12-13,6^{\circ}\text{C}$  va yog'inlar 250-500 mm; zonaning janubida (Tojikiston, Turkmaniston va janubiy O'zbekiston) iqlim eng issiq bo'lib, o'rtacha yillik harorat  $+14-15^{\circ}\text{C}$ , yog'in miqdori esa 250-600 mm ni tashkil etadi. Bo'z tuproqlarning cho'l zonasi bilan chegaradosh quyi qismida iqlim ancha issiq va quruq. Bu yerda havoning nisbiy namligi past (20-30 foiz); joyning balandligi oshib borishi bilan, nisbiy namlik ham yuqori bo'ladi. Sug'oriladigan vohalarda iqlim biroz yumshaydi, havoning nisbiy namligi yozda 40 foizdan kam bo'lmaydi.

Zonaning *relyefi* ko'plab daryo va dara-soylar bilan bo'linib ketgan nihoyatda katta tog' oldi qiya tekisliklardan iborat. Tog'larga yaqinlashgan sari tog'oldi tekisliklari adirlarga o'tadi. Bo'z tuproqlarning anchagina maydoni daryolarning yuqori terrasalarida joylashib, asosan lyoss va lyossimon jinslar bilan qoplangan bo'lib, uning tagida qatlamli qum-shag'al, qumli mayda zarralar keltirilmalari yotadi. Mirzacho'l, Tyanshanning g'arbiy qismi, Hisor tog' tizmasining tog' oldi qiyaliklaridagi katta maydonlarni lyossli tekisliklar tashkil etadi. Tog'larga yaqinlashgan sari tog' oldi qiyaliklarining nishabligi ortib boradi va tekisliklar o'rnida daryo vodiylari, soylar, jarlar bilan bo'linib ketgan o'r-qirli yerlar boshlanadi.

Kura-Araks provinsiyasida allyuvial va dellyuvial yo'l bilan hosil bo'lgan og'ir qumoq va soz tarkibli jinslar keng tarqalgan.

*O'simliklari* ham joyning absolyut balandligiga qarab o'zgaradi. Zonaning quyi qismi qalin bo'lib o'sadigan va 5-8 sm gacha zich chim hosil qiladigan rang-qo'ng'irbosh-kovrak (*Carex hostil* va *Poa bulbosa*. *Ferula*), o'simliklari formasiyasidan tashkil topgan. Efemeroidlar guruhiga mansub bu o'simliklarning vegetasiya davri qisqa (30-45 kun) bo'lib, yozgi qurg'oqchilik boshlanishi bilan qurib qoladigan ko'p yillik o'simliklardir. Efemeroidlar bilan birga efemerlardan boychechak (*Lagea*), chuchmoma (*Lxiolirion*), no'xatak (*Astra alus*), sag'on (*Sirgensohnia*), lola (*Tulnpa*), momasirka (*Draba*), itgunafsha (*Veronika*), lolaqizg'aldoq (*Papaver*), yovvoyi arpa (*Hordeum*) va boshqalar o'sadi.

Zonaning o'rta va baland qismlarida qo'ng'irbosh bilan birga yaltirbosh, qizg'aldoq, geran kabi efemerlar o'sadi. Ular orasida qurg'oqchilikka chidamli bo'lgan ko'p yillik o'simliklardan oqquray (*Psoralea dropasea*), karrak (*Sousenia resinosa*), yaltirbosh (*Bromustectorum*) tarqalgan.

Zonaning yuqori qismida bug'doyiq (*Agropirum trichophorum*), taktak (*Hordeum bulbosun*) o'sadi. Bu o'simliklarning balandligi 40-100sm bo'lib, efemerlar kabi qisqa muddatda qurib ketadi. Ular orasida efemerlardan yaltirbosh (*Bromus*), qismaldoq (*Algitera*) va boshqalar uchraydi. Zonaning

shimoliy qismida shuvoq (*Artemisia*), ebalak (*Ceratocarpus* sp), qo'ziquloq (*Phlomis tapsoidea*) kabilar efemerlar bilan birga aralash uchraydi.

Tog' oralig'i vodiylarning sohil qismida chakalakzorlar uchrab, unda terak, tol, jiyda kabilar o'sadi.

### **Bo'z tuproqlarning genezisi, morfologik tuzilishi va klassifikatsiyasi.**

Bo'z tuproqlarning kelib chiqishi (genezisi)ga doir ko'plab tadqiqotlar V.V.Dokuchayev, N.M.Sibirsev, K.D.Glinka, P.S.Kossovich, N.A.Dimo, L.I.Prasolov, A.I.Bessonov va boshqalarning faoliyati bilan bog'liq.

Ayniqsa S.S.Neustruyevning bu sohada olib borgan ishlari alohida o'rin tutadi. Olim 1908 yilda Sirdaryo viloyatida olib borgan tadqiqotlari asosida bo'z tuproqlarning kelib chiqishi haqida dastlabki to'la ma'lumotlarni beradi. S.S.Neustruyev mustaqil tip sifatida ajratib «bo'z tuproqlar» atamasini fanga kiritgan. «Bo'z tuproqlar» termini (atamasi) hozirgi vaqtda vatanimiz va xorijiy mamlakatlar adabiyotiga kiritilgan.

Keyinchalik bo'z tuproqlarning genezisi sohasidagi ancha to'liq va mukammal tadqiqotlar mashhur tuproqshunos N.A.Rozanov tomonidan olib borildi hamda uning «O'rta Osiyo bo'z tuproqlari» (1951) monografiyasida batafsil bayon etildi.

O'zbekiston olimlarining ko'plab ishlari ham bo'z tuproqlarni o'rganishga qaratilgan (M.Bahodirov, M.Umarov, A.Rasulov va b.).

Bo'z tuproqlar haqidagi ko'pgina materiallar o'rta Osiyo jumhuriyatlari tuproqlariga doir ko'plab monografik asarlarda yoritilgan.

Ko'rsatilgan asarlarda bayon etilgan va shuningdek, olib borilgan keyingi tadqiqotlar asosida bo'z tuproqlarning genezisi haqidagi nuqtai nazarga ko'ra bo'z tuproqlarning kelib chiqishi va xossalari hozirgi zamon omillari va jarayonlari bilan bog'liq (I.S.Kaurichev, 1989). Bunda bo'z tuproqlarda kechadigan biologik va biokimyoviy jarayonlar jadalligi hamda maromini belgilovchi o'ziga xos gidrotermik rejimlarga alohida e'tibor beriladi.

Boshqa bir nuqtai nazarga ko'ra bo'z tuproqlar eng qadimgi tuproqlar jumlasiga kiradi. Muzliklar davrida ham bo'z tuproqlarning tuzilishi deyarli buzilmagan va bir necha ming yillik murakkab shakllanish, shuningdek, rivojlanish tarixiga ega. Bo'z tuproqlar ko'plab bosqichlarni, jumladan, bir qancha o'ta namlik davrlarini kechirgan bo'lib, shu sababli tuproqda gil to'planishi (gillanish) va profilining ancha miqdorda temir bilan boyishi singari alomatlar rivojlangan (N.A.Rozanov, 1951).

Uchinchi nuqtai nazar asosida (V.Kovda, 1973, I.N.Stepanov, 1980) bo'z tuproqlar dastlab gidromorf va so'ngra yarim gidromorf tuproq paydo bo'lish bosqichlarini o'tgan. Shu sababli bu tuproqlarda gumusning, shuningdek, kalsiy, magniy karbonatlari, gips va boshqa moddalarning ko'p to'planishi ro'y bergan. Keyinchalik bo'z tuproqlar ishqorsizlanib, quruq

(arid)lashgan tabiiy sharoitlarga uchragan. Bu fikr O'rta Osiyodagi lyoss va lyossimon jinslarning allyuvial, prolyuvial, delyuvial kelib chiqishi bilan tushuntiriladi. Demak, bo'z tuproqlar genezisini yagona bir xil nazariya bilan tushuntirish mumkin emas. Xullas, bo'z tuproqlarda hozirgi zamon jarayonlarining belgilari bilan bir qatorda qachonlardir boshqacharoq omillar tufayli yuzaga kelgan xususiyatlar ham aks etgan.

Bo'z tuproqlar zonasida tuproq paydo bo'lish jarayoni o'ziga xos gidrotermik rejim sharoitida rivojlanadi. Qishi iliq, ya'ni tuproq ko'pincha muzlamaydi, ba'zan qisqa muddatda muzlaydigan, bahorda juda qulay nam va issiqlik rejimi mavjud, yozda esa issiq va quruq sharoit kuzatiladi. Yuvimaydigan suv rejimi (qo'riq va lalmikor maydonlarda) mavjud. Tuproq muzlamaganligi va qulay qovushmaga ega bo'lganligi sababli chuqur namlanadi (qish va bahorda): och tuslilari – 1 m, va ko'proq, tipiklari – 1,5 m gacha va undan ham chuqurroq. Ushbu davrda tuproq namligi dala nam sig'imiga barobar (20-21%). Hatto, namlik desuksiya (so'rish) va parlanishga jadal sarf bo'ladigan, bahor paytida ham, tuproq namligi 80-100 sm li qalinlikda so'lish namligidan 1,5-2 marotaba ortiq, yomg'ir yoqqanda esa ustki qatlamlarda dala nam sig'imigacha yetib boradi. May oyidan oktyabrgacha tuproqning 1 m va undan ham chuqurroqgacha to'xtovsiz qurishi davom etadi. Tuproq – gruntning maksimal qurishi yozgi kserotermik davrda (iyul-avgust) sodir bo'ladi, bu paytda ustki gorizontlarda namlik maksimal gigroskopik darajasigacha pasayadi, bu biologik jarayonlarning susayishiga olib keladi.

Gidrotermik rejimning qayd etilgan xususiyatlariga ko'ra bo'z tuproqlar paydo bo'lishining tabiiy jarayonlari ikkita keskin farqlanadigan davr mavjudligi bilan xarakterlanadi: 1) biologik jarayon kuchli rivojlanadigan nam, iliq, qisqa bahor davri; 2) biologik jarayon asosan to'xtaydigan issiq va quruq uzoq yoz (kserotermik) payti.

Moddalar biologik aylanishining muhim xususiyati – har yili efemer – cho'l o'simliklari biomassasining ko'p qismi (75% gacha) yerga tushishi (60-100 s/ga), ularning 80-90% kul elementlari va azotni ko'p saqlaydigan ildiz sistemalardan tashkil topishidir. Bo'z tuproqlar zonasidagi moddalar biologik aylanishining asosiy xususiyati – o'simlik qoldiqlarining jadal parchalanishidir.

Bahorda o'simliklar juda kuchli rivojlanadi, jadal gumus hosil bo'ladi va shu bilan birga turli organizmlar ta'sirida organik moddalarning kuchli minerallashish jarayoni sodir bo'ladi. Bo'z tuproqlar mikroorganizmlarga boy (nitrat hosil qiluvchi, azot to'plovchi bakteriyalar), protozoa, chuvalchanglar, qurt-qumursqalar, sudralib yuruvchilar ko'pligi tufayli tuproq tuzilishi va organik moddalar parchalanishiga katta ta'sir etadi.

Shunday qilib bo'z tuproqlar paydo bo'lishida jadal, ammo qisqa muddatli biologik jarayonning sodir bo'lishi xarakterli hisoblanadi. Shu sababli bo'z tuproqlarda gumus kam to'planadi.

Quruq yoz paytida karbonatlar va suvda oson eriydigan tuzlarning yuqoriga ko'tarilishi sodir bo'ladi. Qish va bahorda yog'inlar ta'sirida tuproq profilining yuvilishi kuzatiladi.

Bo'z tuproqlarda gumus miqdori va profilining yuvilishi joyning absolyut balandligiga bog'liq. Balandlik ortishi bilan namlik ko'payadi, tuproq chuqur namlanadi, o'simliklar qoplami qalinlashadi, ularning vegetasiya davri uzayadi va gumifikasiya jarayoni kuchayadi.

Shu sababli tog' oldi tekisliklari va allyuvial terrasalari (zinapoya supalari) bo'z tuproqlaridan tog' oldi va past tog'lar bo'z tuproqlariga tomon gumus hosil bo'lishi va profilining yuvilishi ortib boradi.

Tuproq paydo bo'lishining bahorgi davrida tuproq ichki nurash jarayoni ham ko'proq sodir bo'ladi, va bu bo'z tuproqlar profili ustki va o'rta qismining qisman sozga aylanishiga olib keladi.

Bo'z tuproqlar uchun umuman quyidagi asosiy belgilar va xossalarning bo'lishi: tuproqning uncha aniq genetik gorizontlarga ajralib turmasligi, gumusning kam bo'lishi (to'q tusli bo'z tuproqlar bunga kirmaydi), ammo chirindili qatlamning ancha cho'ziqligi; mikroagregatlarning ko'p bo'lishi bilan birga makroagregatlarning yaxshi ifodalanmaganligi; yuqori kovakligi va ancha g'ovak qovushmasi; barcha tuproq profilining karbonatli bo'lishi, ammo tuproq yuqori gorizontlarida karbonatlarning sezilarli ravishda kamayishi, karbonatlarning ko'pligi sababli tuproqning ishqoriy reaksiyaga ega ekanligi, ona jinslarga nisbatan tuproq profilida gillanishning ko'proq bo'lishi, tuproqning barcha profili bo'ylab turli jonivorlar faoliyatining yuqori ekanligi kabilar xarakterlidir.

Bo'z tuproqlar o'ziga xos tuzilishga ega. Odatda tuproq profilining yuqori qismida gumus kam bo'lganidan uning rangi och va ona jinslar tusidan uncha farq qilmaydi.

Umumiy tarzda bo'z tuproqlarning morfologik tuzilishi quyidagicha (56 -rasm):

A<sub>1</sub>-gumusli gorizont, qalinligi 12-17 sm, usti chimlangan, bo'z yoki och-bo'zg'ish tusli, ko'pincha changsimon-qumoq, tangasimon-mayda uvoqli strukturali;

AB-o'tuvchi gorizont, 15-25 sm; sarg'ish malla bo'z, asosan changli qumoq, tez uvalanib ketadigan chidamsiz uvoqli strukturali, chuvalchang va hasharotlarning uyalar va izlari ko'p bo'lganidan, bu gorizont teshikli tuzilishga ega; ba'zan bo'shliqlar va teshiklarning devorlarida mog'orsimon ko'rinishli karbonatlar uchraydi;

B<sub>Ca</sub>-karbonatli illyuvial gorizont, qalinligi 60-100sm; och qo'ng'ir-sarg'ish (malla), ko'pincha changsimon qumoqli, zichlangan, jonivorlarning inlari, uyalar siyrak uchraydi, oq dog'lar («oq ko'zanaklar») konkresiyalar («tugunchalar») va mog'orlar shaklidagi karbonatlar yaxshi ko'rinib turadi.

$C_{Ca}$  – sarg'ish yoki malla tusli, changsimon-qumoq: yuqori qismida tuzlar ajralib turadi: 1,5-2,0 m da mayda gipsning taram-taram tuzilishli kristallari va druzalari uchraydi.

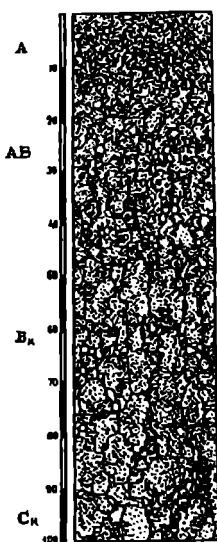
Tuproq yuzasidan boshlab xlorid kislota ta'sirida qaynaydi.

To'q tusli bo'z tuproqlarda gumusli gorizont yaxshi ifodalangan.

Qishloq xo'jaligida foydalanib, uzoq muddatlarda sug'orilganda bo'z tuproqlarning profilida keskin o'zgarishlar ro'y beradi va turli qalinlikdagi madaniy agroirrigasion gorizontlar yuzaga keladi. Shunga ko'ra tuproqning fizikaviy xossalari ham qo'riq yerlardagidan keskin farq qiladi.

**Bo'z tuproqlar klassifikatsiyasi.** Bo'z tuproqlar zonaning asosiy avtomorf tuproqlari jumlasiga kiradi. Bo'z tuproqlar bilan bir qatorda, bu yerda, sizot suvlari ancha yuqori joylashgan sharoitda shakllanadigan o'tloq-bo'z tuproqlar tipi va shuningdek sug'oriladigan bo'z (madaniy voha) tuproqlarning bir necha tip va tipchalari ajratiladi. Ana shu tuproq tiplaridan tashqari zonada gidromorf tuproqlardan: sho'rxoklar, o'tloq tuproqlar, o'tloq-botqoq va botqoq tuproqlar hamda ular bilan birga uchraydigan turli tuproqlar tarqalgan.

Bo'z tuproqlar tipi uchta tipchaga: och tusli bo'z tuproqlar, tipik bo'z tuproqlar va to'q tusli bo'z tuproqlarga ajratiladi. (88- jadval).



56 - rasm

88- jadval

### Bo'z tuproqlar klassifikatsiyasi

| Tip                           | Tipcha                                                                                                                                     | Avlod                                      |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Bo'z tuproqlar                | Och tusli, tipik, to'q tusli                                                                                                               | Oddiy, qoldiq-sho'rxokli, shag'alli        |
| Sug'oriladigan bo'z tuproqlar | Sug'oriladigan och tusli bo'z.<br>Sug'oriladigan tipik bo'z.<br>Sug'oriladigan to'q tusli bo'z.<br>Qadimdan sug'oriladigan bo'z tuproqlar. | Oddiy, ikkilamchi sho'rhoksimon, shag'alli |
| O'tloq – bo'z                 | O'tloqsimon-bo'z.<br>O'tloq – bo'z                                                                                                         | Oddiy, sho'rhoksimon, shag'alli.           |

**Och tusli bo'z tuproqlar.** Och tusli bo'z tuproqlar zonaning ancha quruq (arid) mintaqasida tarqalgan tipcha bo'lib, bo'z tuproqlar zonasining

cho'l zonasi bilan tutashgan quyi qismida odatda dengiz sathidan 300 – 400 metrdan 500 – 600 metrgacha bo'lgan balandliklarda joylashgan. Och tusli bo'z tuproqlar Qoratorv yonbag'irlarida, Mirzacho'l va Qarshi cho'llarida, Farg'ona vodiysi, Zarafshon vohasining o'rta qismi, Surxondaryo havzalarining tog' sistemalarining quyi qismlarida, tog'oldi qiya tekisliklari va adirlarida uchraydi. Ular O'zbekistonda 2191,9 ming gektarni yoki umumiy maydonning 4,9 foizini egallaydi.

Och tusli bo'z tuproqlar morfologik tuzilishi gumusning kamligi sababli genetik qatlamlarning uncha yaxshi ajralib turmasligi, uncha qalin bo'lmagan (15-20 sm) chirindili qatlamning mavjudligi, ustki qismi (3-5sm) chim bilan qoplanganligi va barcha qatlamlarning xlorid kislota ta'sirida shiddat bilan qaynashi, hasharotlar, turli jonivorlar inlarining ko'p bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Kam gumusli (chirindili) gorizont (A+B) ning qalinligi 40 – 50 sm dan oshmaydi. A gorizonti 6 – 12 sm bo'lib, och bo'zg'ish tusli, qo'riq yerda chimlangan, B<sub>1</sub> gorizonti biroz malla tusli, bo'zg'ish, bu gorizont ancha zichlangan va rangi och, karbonatlarning oq ko'zanakli dog'lari bo'lgan B<sub>k</sub> gorizonti bilan almashinadi. 1 m chuqurlikka qadar tuproqda nam to'planishi mumkin. Tuproqning 150 – 180 sm chuqurligida gips va suvda oson eriydigan tuzlar uchraydi. Och tusli bo'z tuproqlarning o'ziga xos xususiyatlari shuki, tarkibida chirindi kam, lekin cho'l tuproqlariga qaraganda chimli gorizontda chirindi ko'proq bo'ladi. Chirindining kam bo'lishiga sabab tuproqda, ayniqsa uning ustki qatlamlarida o'simlik qoldiqlari kam to'planadi va gidrotermik rejim qulay bo'lgan davrda organik qoldiqlar tez parchalanib ketadi.

Chimli qatlamda chirindi 1,2 dan 2,6 foizgacha ba'zan esa 4,5 % gacha ko'tariladi (89-jadval). Pastga tomon chirindi miqdori keskin kamayadi. Chimli qatlam ostida gumus miqdori 0,5 – 0,8 % ni tashkil qiladi, yarim metr chuqurlikda esa 0,2 -0,3 % dan oshmaydi. Tuproqning 1 metr qalinligida gumus zahirasi 50 – 60 t/ga ni tashkil etadi. Oziq moddalar miqdori jihatdan kam ta'minlangan. Yalpi azot miqdori chimli qatlamda 0,06 – 0,26 %, chim ostida esa 0,05 – 0,10 %, C:N nisbati 7-9 gacha o'zgarib turadi.

Ustki gorizontlarda yalpi fosfor 0,10 – 0,19 %, yalpi kaliy 2 – 2,3 %. Tuproqda harakatchan fosfor kam – 8-45 mg/kg, kaliy esa 350 – 390 mg/kg.

Chimli va chimosti qatlamlarning pastida o'tuvchi qatlam joylashgan, u gumus bilan juda kuchsiz bo'yalganligi (ba'zan 40 – 60 sm gacha), hasharotlar ta'sirida juda kuchsiz ishlanganligi va karbonatlar miqdorining yuqoriligi bilan xarakterlanadi.

Och tusli bo'z tuproqlarda karbonatlarning ko'pligi ularning yana bir o'ziga xos xususiyatidir. Bu tuproqlarda karbonatlar ustki gorizontlardan pastga sezilarli darajada siljib tushadi.

Qo'riq och tusli bo'z tuproqlarning kimyoviy tarkibi  
(R.Q. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009).

| Chuqurligi, sm                                                               | Chirindi, % | Azot, % | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |                    | Sho'rланganlıgı, % |                 |                               | Karbonatlardagi CO <sub>2</sub> | Gipsdagi SO <sub>4</sub> |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|-------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
|                                                                              |             |         | Umumiy, %                     | Harakatchan, mg/kg | Quruq qoldiq       | Cl <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> |                                 |                          |
| Kuchsiz yuvılğan lyoss ustidagi och tusli bo'z tuproqlar (adirlar).          |             |         |                               |                    |                    |                 |                               |                                 |                          |
| 0-5                                                                          | 1,6         | 0,12    | 0,13                          | 44                 | 0,08               | 0,004           | 0,012                         | 8,5                             | 0,44                     |
| 5-23                                                                         | 0,6         | 0,07    | 0,12                          | 9                  | 0,08               | 0,004           | 0,013                         | 10,0                            | 0,33                     |
| 23-54                                                                        | 0,4         | 0,07    | 0,11                          | 5                  | 0,12               | 0,007           | 0,035                         | 10,6                            | 0,34                     |
| 60-80                                                                        | 0,3         | 0,06    | 0,11                          | 3                  | 0,14               | 0,014           | 0,054                         | 10,4                            | 0,41                     |
| 80-100                                                                       | -           | -       | -                             | -                  | 0,15               | 0,005           | 0,055                         | 9,9                             | 0,21                     |
| 120-150                                                                      | -           | -       | -                             | -                  | 1,41               | 0,014           | 0,800                         | 8,2                             | 6,97                     |
| 150-160                                                                      | -           | -       | -                             | -                  | 1,07               | 0,014           | 0,627                         | 8,8                             | 4,95                     |
| Kuchsiz yuvılğan lyoss ustidagi och tusli bo'z tuproqlar (qiya tekisliklar). |             |         |                               |                    |                    |                 |                               |                                 |                          |
| 0-5                                                                          | 2,5         | 0,25    | 0,19                          | 32                 | -                  | -               | -                             | -                               | -                        |
| 5-10                                                                         | 2,6         | 0,10    | 0,12                          | 19                 | -                  | -               | -                             | -                               | -                        |
| 10-29                                                                        | 0,9         | 0,06    | 0,11                          | 9                  | -                  | -               | -                             | -                               | -                        |
| 29-57                                                                        | 0,6         | 0,04    | 0,11                          | 6                  | -                  | -               | -                             | -                               | -                        |

Karbonatlar oq ko'zanak, konkresiya va mog'orlar shaklida uchraydi. Tuproq profilida karbonatlar miqdori tuproq paydo qiluvchi jinslarning karbonatligiga bog'liq. Karbonatlar miqdori lyosslarda 7 – 10 %, tuproq profilida esa ulardagi CO<sub>2</sub> ning miqdori 8 – 12 % gacha. Karbonatsiz jinslarda shakllangan tuproqlarda ularning miqdori atiga 0,3-0,5 % CO<sub>2</sub>. Bu yerda illyuviallanish (yuvilish) jarayoni kuchsiz ifodalangan, ammo 30 – 70 sm chuqurlikda ba'zan morfologik va kimyoviy jihatdan karbonatlar miqdori ancha yuqori (9-12% CO<sub>2</sub>). Ba'zi tuproqlarda ustki gorizontlarda ham karbonatlar miqdori ancha baland.

Tuproqlar mexanik tarkibi tuproq paydo qiluvchi jinslar xossalari bilan belgilanadi. Och tusli bo'z tuproqlarda mexanikaviy tarkibiga ko'ra juda xilma – xil qumoqli va qumli tuproqlardan tortib, sozli tuproq turlarigacha uchraydi, lyoss va lyossimon qumoslarda shakllangan tuproqlar ko'p hollarda o'rta va yengil qumoqli ba'zan profil bo'yicha yashirin qatlamli. Granulometrik tarkibida yirik changli fraksiyalar ko'p, o'rta qumoslilarda 35 – 55 % va yengil qumoqli tuproqlarda 50 – 70 %. Ancha yirik fraksiyalar miqdori uncha ko'p emas (tuproq massasidan 2 % gacha). Ushbu tuproqlar qulay suv – fizik xossalarga ega. Bunday tuproqlarda diametri 0.5 mm dan

yirik bo'lgan suvga chidamli strukturali bo'lakchalar ko'p emas. Kattaligi 0,5 – 0,25 mm bo'lgan mayda agregatlar 10 – 16 % va undan ham ko'p. Bu tuproqlarning struktura bo'lakchalari suvga chidamli emas, lekin yaxshi mikrostrukturali tuproq hisoblanadi, chunki loyqali va mayda changli zarrachalarning ancha qismi struktura agregatlarini hosil qiladi. Tuproqda bu agregatlarning umumiy miqdori 5 % dan 10 % gacha. Lyossda paydo bo'lgan tuproqlarda yirik chang va mikroagregatlarning ko'pligi tufayli tuproq serg'ovak, havo va suvni yaxshi o'tkazadi. Bo'z tuproqlarning yalpi kimyoviy tarkibi tuproq mineral qismi tarkibiy qismlarining profil bo'ylab deyarli tekis taqsimlanishi bilan xarakterlanadi. Bundan karbonatlar mustasno bo'lib, uning miqdori tuproqning tuproqning pastki ya'ni karbonatli illyuvial gorizontida ko'p (90-jadval), (57 - rasm).

90-jadval

Bo'z tuproqlarning kimyoviy tarkibi  
(karbonatsiz tuproqlarga nisbatan, foiz (B.Gorbunov))

| Gorizont | Chuqurligi, sm | SiO <sub>2</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO | MgO | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O | TiO <sub>2</sub> | MnO | SiO <sub>2</sub><br>R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
|----------|----------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----|-----|------------------|-------------------|------------------|-----|---------------------------------------------------|
|----------|----------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----|-----|------------------|-------------------|------------------|-----|---------------------------------------------------|

Kesma 71005. Och tusli bo'z tuproq

|                |         |       |      |       |      |      |      |      |      |      |     |
|----------------|---------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|-----|
| A <sub>1</sub> | 0-5     | 72,14 | 5,02 | 14,52 | 0,29 | 2,99 | 2,31 | 1,79 | 0,52 | 0,09 | 7,0 |
| A <sub>2</sub> | 5-15    | 70,24 | 5,25 | 14,59 | 0,84 | 2,12 | 2,68 | 1,75 | 0,58 | 0,09 | 6,6 |
| B <sub>1</sub> | 20-30   | 69,72 | 4,75 | 15,15 | 1,52 | 2,75 | 2,53 | 1,87 | 0,56 | 0,09 | 6,5 |
| B <sub>2</sub> | 55-65   | 70,61 | 5,06 | 14,61 | 0,88 | 3,09 | 2,53 | 1,87 | 0,64 | 0,08 | 6,8 |
| C              | 170-180 | 71,75 | 4,55 | 14,64 | 0,25 | 3,32 | 2,37 | 2,09 | 0,60 | 0,07 | 7,1 |

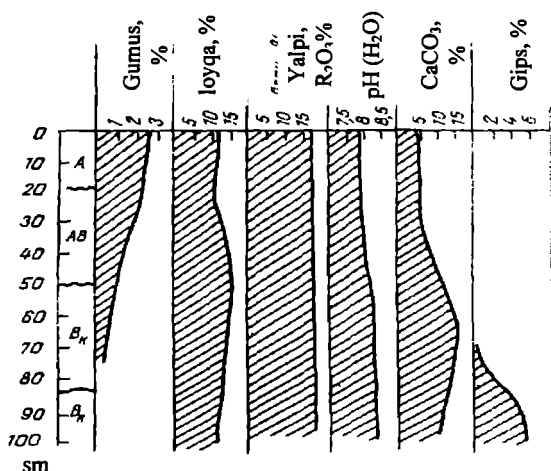
Bo'z tuproqlar kimyoviy tarkibining o'ziga xos muhim xususiyati, tarkibida karbonatlarning ko'p bo'lishi va gumusning kamligidir

Och tusli bo'z tuproqlardan to'q tusli bo'z tuproqlarga o'tgan sayin tuproqning umumiy tarkibida R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> miqdori ko'payadi va SiO<sub>2</sub>:R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bo'lgan nisbati biroz qisqaradi. Tuproqlarda karbonatlar (CaCO<sub>3</sub>) miqdori 10 – 20 dan 20 -22 foizgacha o'zgarib turadi.

Bo'z tuproqlar profili ko'pincha turli tuzlardan yaxshi yuvilgan bo'lib, 1,5 – 2 metr chuqurlikka qadar suvda oson eruvchi tuzlar deyarli saqlanmaydi. Ammo och tusli bo'z tuproqlar orasida qoldiq – sho'rhoksimon turlari uchraydi. Ularning hatto 1 m bo'lgan qatlamida gips va suvda oson eriydigan tuzlar ko'p. Sug'oriladigan sharoitda ikkilamchi qayta sho'rlanish jarayoni rivojlangan.

Och tusli bo'z tuproqlarning singdirish sig'imi, unda organik moddalar, shuningdek, loyqa zarrachalar miqdoriga bog'liq bo'lib, 100 g tuproqda 8 – 10 mg/kgni tashkil etadi (91 - jadval).





57-rasm

91-jadval

**Och tusli bo'z tuproqlarda singdirilgan kationlar tarkibi**

| Chuqurligi,<br>sm                                                          | 100 g tuproqda, mg/ekv |                  |                |                 |       | Jamiga nisbatan, foiz |                  |                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------|----------------|-----------------|-------|-----------------------|------------------|----------------|-----------------|
|                                                                            | Ca <sup>2+</sup>       | Mg <sup>2+</sup> | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | jami  | Ca <sup>2+</sup>      | Mg <sup>2+</sup> | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> |
| <b>Kesma 148. Och tusli bo'z tuproq. Nurota vodiysi. (I. Boboxo'jayev)</b> |                        |                  |                |                 |       |                       |                  |                |                 |
| 0-16                                                                       | 9,78                   | 0,59             | 0,35           | 0,15            | 1087  | 89,96                 | 5,42             | 3,21           | 1,41            |
| 20-30                                                                      | 8,65                   | 0,41             | 0,43           | 0,18            | 9,67  | 89,45                 | 4,23             | 4,45           | 1,87            |
| 40-50                                                                      | 7,68                   | 0,49             | 0,40           | 0,22            | 8,69  | 87,22                 | 5,63             | 4,60           | 2,55            |
| 60-70                                                                      | 9,83                   | 1,97             | 0,45           | 0,30            | 12,55 | 78,32                 | 15,69            | 3,61           | 2,38            |
| 90-120                                                                     | 9,12                   | 1,81             | 0,56           | 0,25            | 11,74 | 77,68                 | 15,36            | 4,85           | 2,11            |

Singdirilgan asoslar tarkibida kalsiy ko'p (58-84%), ayniqsa ustki gorizontlarda. Ba'zi maydonlarda pastki qatlamlarda singdirilgan magniy ancha yuqori (45-51 %).

Och tusli bo'z tuproqlarda karbonatlarning ko'pligi va singdirish kompleksining natriy bilan kuchsiz to'yinganligi tuproq reaksiyasining turg'un kuchsiz ishqoriy reaksiyaga ega bo'lishini belgilaydi (pH – 8 – 8,5). Umumiy ishqoriylik (HCO<sub>3</sub>) 0,02 – 0,04 % ga teng, bu tuproqlarning sho'rtoblanmaganligini ko'rsatadi. Faqat ba'zi maydonlarda, ayniqsa qo'riq yerlarda kuchsiz sho'rtoblangan tuproqlar uchraydi.

Och tusli bo'z tuproqlarning xarakterli belgilaridan biri, shuningdek tipik va to'q tusli bo'z tuproqlaridan farqi, ularning sho'rlanganligidir. Shu bilan birga, sho'rlanish darajasi va xakteri joyning geomorfologik tuzilishi va gidrogeologik sharoitlariga bog'liq. Tekis qiyaliklarning yuqori qismi va suvayirg'ichlarning tuproqlari amalda sho'rlanmagan va sho'rlanishga moyil emas, chunki sizot suvlari hududiy oqib ketishi yaxshi va chuqurda joylashgan. Daryolar oqiziqlari to'plangan yoyilmalarning chetki qismlarida, adirlar orasidagi pastliklarda va keng tekis hamda bukilgan tekisliklar, tog'osti qiyaliklari pastki qismlari grunt suvlarining qiyin oqib ketishi bilan xarakterlanadi va shu sababli turli darajada sho'rlangan yoki ikkilamchi (qayta) sho'rlanishga uchragan, qaysiki bu sug'oriladigan dehqonchilik sharoitida namoyon bo'lishi mumkin.

Och tusli bo'z tuproqlar turli darajada sho'rlanishga uchragan. Profil bo'ylab tuzlar taqsimlanishi bir xil emas. tuproq profilining ustki qismi odatda sho'rlanmagan yoki kuchsiz darajada sho'rlangan. Bunda tuzlar miqdori quruq qoldiq bo'yicha 0,05 dan 0,3 % gacha (xlor 0,002 – 0,014 %) (R.Q. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009). Ammo ancha chuqur qatlamlarda tog'osti tekisliklarining yuqori maydonlarida 0,3 – 0,6 metrdagi tuzlar miqdori 1,0-3,0 foizgacha oshadi, bunda xloridlar miqdori ancha yuqori, ammo sho'rlanish tipi sulfatli. Sho'rlangan jinslarda shakllangan tuproqlarda ustki qatlamlarda ham tuzlar miqdori yuqori, dog' shaklida sho'rxoklar ham uchraydi. Lyoss ustidagi tuproqlarda ko'p hollarda gips pastga yuvilgan, ba'zan ular tuproq profilining pastki qatlamlarida uchraydi, SO<sub>4</sub> miqdori 1,7 – 15 % gacha yetadi.

Qiyaligi 3<sup>o</sup> dan yuqori bo'lgan yonbag'irlarda shakllangan tuproqlar, suv eroziyasiga uchragan (X.M. Maxsudov, 1981).

Skeletli – melkozemli (1 mm dan mayda qismi) elyuvial – delyuvial va allyuvial – prolyuvial yotqiziqalarda hosil bo'lgan och tusli bo'z tuproqlar biroz boshqacharoq xossalarga ega. Bular qisqargan profilni to'liq rivojlanmagan tuproqlar juda ko'p tarqalgan.

Asosan shuvoqlar va qisman rang – qo'ng'irbosh turkumlaridan tashkil topgan o'simlik qoplamini juda siyrak bo'lganligi sababli tuproqning chimlanishi faqat uzuk – yuluq uchraydi. Chimli qatlam qalinligi 4 – 5 sm dan oshmaydi. Tuproq yuzasining katta qismi mo'rt qatqaloq yoki cho'l oftobida qoraygan shag'al bilan qoplangan. Ushbu shag'al qatlamining ostida 15 – 20 sm qalinlikdagi tolqon tuproqli qatlam joylashgan. U yerqazar (hasharot) lar bilan yaxshi qayta ishlangan va turli darajada skeletli. Mexanik tarkibiga ko'ra o'rta va yengil qumoq, ba'zan og'ir qumoq.

Tuproqning mayda qismida gumus kam – 0,5 – 1,0 %, chimli qatlamda uning miqdori biroz ko'proq – 1,0 – 1,3 %, azot – 0,05 – 0,08 %.

Pastroqda ustki birinchi metr chegarasida tuproq profili qumloq va qumli qatlamlar bilan birgalikda skeletli – mayda qismli yotqiziqlardan tashkil topgan. Ushbu yotqiziqalar 40 – 90 sm chuqurlikda gipslashgan. Bunda gips miqdori 1 – 2 %  $SO_4$ . Relikt gipsli gorizontlarda gipsning miqdori tuproq massasidan 24 – 40 dan 70 – 77 % gacha yetadi. Gipslar skeletli - tolqon tuproqli yotqiziqalarda yupqa qatqaloq va shag'allarda soqol (borodok) ko'rinishida (taram taram), pastda esa ular shag'alli sochilmalarni sementlaydi.

Suvda eruvchan tuzlar odatda gipsli qatlamda joylashgan. Gips ustidagi qatlam ko'p hollarda sho'rlanmagan. Gipsli qatlamda suvda eriydigan tuzlar miqdori 1,1 – 1,4 % ga yetadi. Sho'rlanish tipii ko'pincha sulfatli, ba'zan xlorid – sulfatli.

Gipsli qatlam pastida karbonatlarning asosiy qismi (6-7 %) joylashgan. Tuproqning gipsli qatlami ustida karbonatlar miqdori atiga 1 – 3 %  $CO_2$  ba'zan undan ham kam.

Tuproqlar suv eroziyasiga uchragan, ba'zan kuchli darajada.

Prolyuvial va eol yotqiziqalarida shakllangan och tusli bo'z tuproqlarda, tuproqning mexanik tarkibi yengil qumoq, qumloq va qumlardan tashkil topgan. Ushbu tuproqlar suvda eriydigan tuzlar va gipsdan yuvilgan. Ularning miqdori mos ravishda 0,05 – 0,11 % va 0,2 %  $SO_4$ . ustki qatlamlarda karbonatlar kam (3-3,8  $CO_2$ ) pastkilarida ancha yuqori (4-7 %). Ushbu tuproqlar shamol eroziyasiga uchragan (Mirzajonov, 1964).

Och tusli bo'z tuproqlarda chirindi kam bo'lganligidan ularning solishtirma massasi katta – 2,75  $g/sm^3$  Ustki qatlamlarining hajm massasi (1,12), quyi qatlamlarinikiga qaraganda ancha kichik (1,27). Kovakligi (53,5-57,5 %) ayniqsa ustki gorizontlarda katta, haydalganda hajm massasi kamayadi, lekin haydalma qatlam tagidagi gorizontning zichlashib qolishi tufayli pastga tomon bu og'irlik ko'pincha ko'paya boradi (92-jadval).

Yuqorida bayon etilgan och tusli bo'z tuproqlardan tashqari tabiatda ularning bir nechta spesifik turchalari uchraydi. Ular juda kam va kichik maydonlarni tashkil etadi.

92-jadval

Och tusli bo'z tuproqlarning asosiy fizikaviy xossalari.

(Qarshi cho'li, M. Umarov, 1963)

| Chuqurligi,<br>sm | Hajm massasi,<br>$g/sm^3$ | Solishtirma<br>massasi, $g/sm^3$ | Kovakligi, % | Gigroskopikligi,<br>% |
|-------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------|-----------------------|
| 0 – 8             | 1,12                      | 2,66                             | 57,5         | 3,38                  |
| 8 – 15            | 1,25                      | 2,73                             | 54,2         | 3,17                  |
| 15 – 35           | 1,25                      | 2,74                             | 54,4         | 2,81                  |
| 35 – 59           | 1,21                      | 2,72                             | 55,5         | 2,74                  |
| 59 – 145          | 1,27                      | 2,73                             | 53,5         | 3,16                  |

**Tipik bo'z tuproqlar.** Tipik bo'z tuproqlar zonaning o'rta qismini egallab, tog'oldi tekisliklarining qir - adirlari, past tog'larning ancha baland qismida, daryo vodiylarining yuqori va o'rta terrasalarida tarqalgan. Ularning yuqori chegarasi dengiz sathidan 700 – 1000 (1200) metrgacha balandlikda joylashgan. Tipik bo'z tuproqlar umumiy maydoni 2880,1 ming gektardan iborat bo'lib, O'zbekiston Respublikasi umumiy maydonining 6,4 foizini egallaydi. Aris, Chirchiq, Ohangaron daryolarining yuqori terrasalari, ularga tutashgan tog' yonbag'irlari, Farg'ona vodiysi va O'rta Zarafshon, Qashqadaryo, Surxondaryoning yuqori terrasalari hamda boshqa yerlarda tipik bo'z tuproqli yerlar tarqalgan.

Tipik bo'z tuproqlar turli uvalli – tizmalı va qiya tekislik tog'oldilari va past tog'lardan tashkil topgan, daryo oqizqlari to'planish konuslari va yuqori daryo terrasalari bilan tutashgan geomorfologik sharoitlarda shakllanadi. Tuproq paydo qiluvchi jinslari lyosslar, lyossimon qumoqlar va elyuvial – delyuvial va delyuvial – prolyuvial skelet – melkozemli yotqiziqlardan iborat. Sizot suvlari chuqur joylashgan.

93-jadval

Tipik bo'z tuproqlarning kimyoviy tarkibi.  
(R.Q.Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009)

| Chuqurligi,<br>sm                                                              | Chirindi,<br>% | Azot,<br>% | Harakatchan,<br>mg/kg         |                  | Sho'rlanishi, % |                 |                               | Karbonat-<br>lardagi<br>CO <sub>2</sub> , % | Gipsdagi<br>SO <sub>4</sub> , % |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|-------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|
|                                                                                |                |            | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | Quruq<br>qoldiq | Cl <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> |                                             |                                 |
| Tipik bo'z tuproqlar, yuvilmagan. lyossimon qumoslarda                         |                |            |                               |                  |                 |                 |                               |                                             |                                 |
| 0-6                                                                            | 3,5            | 0,29       | 35                            | 325              |                 |                 |                               |                                             |                                 |
| 6-20                                                                           | 1,7            | 0,12       | 12                            | 220              |                 |                 |                               |                                             |                                 |
| 20-46                                                                          | 0,8            | 0,06       | 5                             | 190              |                 |                 |                               |                                             |                                 |
| 46-97                                                                          | 0,5            | 0,04       | -                             | -                |                 |                 |                               |                                             |                                 |
| Tipik bo'z tuproqlar, kuchsiz yuvilgan, elyuvial – delyuvial yotqizilarda      |                |            |                               |                  |                 |                 |                               |                                             |                                 |
| 0-4                                                                            | 1,3            | 0,08       | 18                            | 255              | 0,07            | 0,004           | 0,011                         | 6,3                                         |                                 |
| 4-10                                                                           | 0,8            | 0,06       | 6                             | 130              | 0,06            | 0,004           | 0,007                         | 6,4                                         |                                 |
| 10-25                                                                          | 0,6            | 0,03       | -                             | -                | 0,06            | 0,004           | 0,008                         | 7,5                                         |                                 |
| 25-40                                                                          | 0,3            | -          | -                             | -                | 0,04            | 0,004           | 0,006                         | 7,8                                         |                                 |
| 40-55                                                                          | -              | -          | -                             | -                | 0,04            | 0,003           | 0,004                         | 8,7                                         |                                 |
| 55-70                                                                          | -              | -          | -                             | -                | 0,07            | 0,004           | 0,023                         | 8,6                                         | 0,14                            |
| Tipik bo'z tuproqlar yuvilmagan, gipslashgan elyuvial – delyuvial yotqizilarda |                |            |                               |                  |                 |                 |                               |                                             |                                 |
| 0-4                                                                            | 1,8            | 0,12       | 23                            | 330              | 0,01            | 0,003           | 0,007                         | 7,9                                         | 0,18                            |
| 4-14                                                                           | 0,9            | 0,08       | 8                             | 260              | 0,07            | 0,004           | 0,019                         | 8,6                                         | 0,15                            |
| 14-32                                                                          | 0,6            | 0,03       | 3                             | 130              | 0,06            | 0,005           | 0,014                         | 9,1                                         | 0,17                            |
| 32-50                                                                          | 0,4            | 0,02       | -                             | -                | 1,01            | 0,004           | 0,659                         | 9,5                                         | 1,63                            |
| 50-70                                                                          | -              | -          | -                             | -                | 1,33            | 0,018           | 0,773                         | 6,8                                         | 19,88                           |
| 70-85                                                                          | -              | -          | -                             | -                | 1,33            | 0,045           | 0,786                         | 5,1                                         | 20,01                           |

Katta qalinlikdagi lyoss va lyossimon qumoslarda paydo bo'lgan quriq tipik bo'z tuproqlar efemerlar ildizlari hosil qilgan zich chim qatlama ega. R.Q. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenkolarning (2009) ma'lumotlariga ko'ra tipik bo'z tuproqlar genetik gorizontlarining yaxshi ko'rinib turishi, chirindili (A+B) qatlamining biroz qalinligi (55-80 sm) va och qo'ng'ir rangda bo'lishi bilan och tusli bo'z tuproqlardan farq qiladi. Atmosfera yog'inlari bilan tuproq 1,5 metr gacha namlanadi, 130 – 200 sm chuqurlikda mayda kristalli gips qatlami ajralib turadi. Uning qalinligi yuvilmagan va kuchsiz yuvilgan tuproqlarda 5 – 10 sm, o'rtacha va kuchli yuvilganlarida 3 – 4 sm. chirindili qatlam sur – qo'ng'ir ko'rinishda bo'lib, yuvilmagan tuproqlarda 60 sm gacha boradi. Ushbu tuproqlarda gumus miqdori chimli qatlama 2,3 dan 5,2 gacha, hatto 60 – 100 sm chuqurlikda ham uning miqdori 0,4 – 0,6 % dan past emas. Yuvilmagan tuproqlarda azot miqdori 0,11 – 0,29 % ni tashkil etadi. (93-jadval)

Past tog'lar va bukilmali – soyliklar bilan bir – biridan ajralgan tog'oldilarida tuproq paydo qiluvchi jinslar elyuvial – delyuvial jinslardan iborat, ular nisbatan kam qalinli, melkozemli va skeletli – melkozemli yotkiziqlardir. Tarkibida 40 % gacha chag'irtosh saqlaydi.

Tipik bo'z tuproqlar profili bo'yicha (94-jadval) asosiy kimyoviy moddalar bir xilda taqsimlangan.

94-jadval

**Bo'z tuproqlarning kimyoviy tarkibi**  
(karbonatsiz tuproqlarga nisbatan, foiz (B.Gorbunov))

| Gorizont | Chuqur-<br>ligi, sm | SiO <sub>2</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO | MgO | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O | TiO <sub>2</sub> | MnO | SiO <sub>2</sub> —<br>R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
|----------|---------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----|-----|------------------|-------------------|------------------|-----|-----------------------------------------------------|
|----------|---------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----|-----|------------------|-------------------|------------------|-----|-----------------------------------------------------|

**Razrez 72002. Tipik bo'z tuproq**

|                |         |       |      |       |      |      |      |      |      |      |     |
|----------------|---------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|-----|
| A <sub>1</sub> | 0-5     | 67,95 | 6,12 | 14,52 | 1,26 | 3,16 | 3,04 | 1,76 | 0,84 | 0,13 | 6,3 |
| A <sub>2</sub> | 6-16    | 67,50 | 5,89 | 14,36 | 1,49 | 3,42 | 2,96 | 1,69 | 0,82 | 0,12 | 6,3 |
| B <sub>1</sub> | 20-30   | 65,78 | 6,31 | 14,40 | 3,91 | 1,74 | 3,13 | 1,67 | 0,78 | 0,12 | 6,1 |
| B <sub>2</sub> | 45-55   | 70,37 | 5,98 | 15,06 | 2,23 | 2,73 | 3,02 | 1,81 | 0,93 | 0,10 | 6,3 |
| C              | 195-205 | 68,12 | 5,86 | 14,66 | 0,09 | 4,42 | 2,87 | 2,01 | 0,87 | 0,10 | 6,3 |

Ustki gorizontlarida uch valentli elementlar oksidlarining biroz ko'p bo'lishi tuproqning sozga aylanishi bilan bog'liqdir. Tuproq paydo bo'lishi jarayonida birlamchi minerallar yemiriladi va ikkilamchi minerallar paydo bo'ladi. Iqlim quruq va tuproqda karbonatlar ko'p bo'lganidan profil bo'ylab moddalar sezilarli darajada qaytadan taqsimlanmaydi. Chirindi, azot, kaliy va fosforlar bundan mustasnodir. Ular ustki gorizontlarda biologik yo'l bilan

to'planadi. Tipik bo'z tuproqlar mineral qismidan suvda eriydigan tuzlar yuvilib ketadi va karbonatlar qisman pastga siljiydi.

Yon bag'irliklarning soya tomonlarida tuproq qalinligi 150 – 200 sm ga yetadi. Tuproqlar yaxshi shakllangan, qalin (5-10 sm) chim qatlamiga ega, undagi chirindi miqdori 1,3 dan 2,5 gacha, azot esa 0,09 – 0,2 %. Tipik bo'z tuproqlar gumusi tarkibida fulvokislota ko'proq ( $C_{gk}:C_{fk} < 1$ ), gumin kislotasi nisbatan oddiy formalardan iborat. Tipik bo'z tuproqlarda karbonatlar ko'p. Lyoss va lyossimon qumoqlar ustidagi qo'riq tipik bo'z tuproqlar o'tuvchi qatlamida yolg'on misella ko'rinishidagi karbonatlar, pastida esa oqishtop – sur tusdagi konkresiyalar va g'urracha (jelvakcha)lar shaklida uchraydi. Ba'zan tuproq tagida gipsning kristallari va druzalari (qo'shilgan kristallar) uchraydi. 45-55 sm dan boshlab tuproqning hasharotlar tomonidan jadal qayta ishlanganligi yaqqol ko'zga tashlanadi. Profil bo'ylab karbonatlarning miqdori va joylashish chuqurligi ko'p darajada tuproq paydo qiluvchi jinslarning karbonatliligi, tuproqning shakllanish darajasi va ularning yuvilganlik holatiga bog'liq. Yaxshi shakllangan tuproqlarda ustki qatlam karbonatlardan turli darajada yuvilgan, ularda karbonatlar miqdori 2,5 – 5,8 %  $CO_2$ , pastga tomon ularning miqdori oshib boradi va illyuvial – karbonatli qatlamda 9-14 % ga yetadi. Tuproqning mergellanish (ohakgel) belgilari vujudga keladi.

Tipik bo'z tuproqlarda yalpi fosfor miqdori 0,08 – 0,15 dan 0,23-0,26 % gacha, yalpi kaliy esa 0,62 dan 2,70 % gacha o'zgarib turadi. Yuvilmagan tuproqning chimli va chim osti qatlamlarida harakatchan fosfor 9-92 mg/kg, kuchsiz yuvilganlarda 10-42 mg/kg gacha, harakatchan kaliy esa mos ravishda 230 – 477 va 178 – 422 mg/kg ni tashkil etadi.

Mexanik tarkibi bo'yicha lyoss va lyossimon qumoqlarda shakllangan tuproqlar ko'p hollarda og'ir va ba'zan yengil qumoq, yirik changli. Ular qulay suv – fizik xossalarga ega. Elyuvial – delyuvial va delyuvial – prolyuvial yotqiziqdagi tuproqlar mexanik tarkibi bo'yicha biroz yengil – o'rta qumoq, qumlangan, pastki qatlamlarida kuchli skeletli, dag'al mexanik tarkibli. Skeletlilik ko'p hollarda tuproq profilining ustki qatlamlarida ham kuzatiladi.

Tipik bo'z tuproqlarda tuproq gorizontlari och tusli bo'z tuproqlardagiga qaraganda ko'proq sozga aylangan. Bu esa namlik sharoitining yaxshi bo'lishi hamda tuproqning qadimiyligi oqibatidir. Sozga aylanishida mayda changli va loyqali fraksiyalar ko'pchilikni tashkil etadi.

Singdirish sig'imi 100 g tuproqda 7 – 15 mg/ekv. Singdirilgan asoslar tarkibida kalsiy asoslar yig'indisidan 50 dan 92 foizini tashkil etadi. Ba'zi tuproqlarda pastki gorizontlarda almashinadigan magniy miqdori yuqori, singdirilgan asoslar yig'indisidan 50 dan 70 foizgacha (94a- jadval).

**Bo'z tuproqlarda singdirilgan kationlar tarkibi**(Kesma) 72002. **Tipik bo'z tuproq.** (B.V.Gorbunov)

| Chuqurligi,<br>sm | 100 g tuproqda, mg/ekv |                  |                |                 |       | Jamiga nisbatan, % |                  |                |                 |   |
|-------------------|------------------------|------------------|----------------|-----------------|-------|--------------------|------------------|----------------|-----------------|---|
|                   | Ca <sup>2+</sup>       | Mg <sup>2+</sup> | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | jami  | Ca <sup>2+</sup>   | Mg <sup>2+</sup> | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> |   |
| 0-5               | 11,33                  | 0,74             | 1,20           | -               | 13,27 | 85                 | 6                | 9              |                 |   |
| 6-16              | 9,98                   | 0,73             | 0,95           |                 | 11,66 | 86                 | 6                | 8              |                 |   |
| 45-55             | 6,94                   | 1,73             | 0,74           |                 | 9,41  | 74                 | 18               | 8              |                 |   |
| 90-100            | 7,13                   | 2,73             | 0,18           | 0,03            | 9,44  | 76                 | 22               | 2              |                 |   |
| 145-155           | 3,79                   | 4,60             | 0,18           |                 | 8,40  | 46                 | 54               | -              |                 | - |

B.V. Gorbunov (1960) ishqoriy yer metallarining tuproq profilida bunday taqsimlanishining tipik bo'z tuproqlarning xarakterli xususiyatlaridan biri deb hisoblaydi.

Qo'riq tuproqlarning eroziyaga uchrashi, ayniqsa past tog'lar va uvalli – tizimli tog'oldilarida keng tarqalgan.

Tipik bo'z tuproqlarning ko'pchiligi sho'rlanmagan. Tuproqning butun profili bo'ylab suvli so'rimdagi quruq qoldiqning miqdori 0,05 – 0,12 % atrofida, 120 – 150 sm chuqurlikda gipsli gorizontda suvda eriydigan moddalar miqdori 0,3 – 0,5 % ga teng va undan ortiqroq bo'ladi. Tuproqlarning sho'rlanishi Turkiston tizmasining tog'oldilari, Nuratov yonbag'irlari, Qushtanga janubiy qiyaliklarining shleyflarida uchraydigan faqat kuchli gipslashgan jinslarda shakllangan yonbag'irliklarda kuzatiladi. Ushbu tuproqlarda gipsli gorizont ko'pincha 0,5 – 1 m, ba'zan 1,5 – 2 m chuqurlikdan boshlanadi. U odatda g'ovak, uzunchoq (nayzasimon), unsimon – donador yoki tolasimon – g'alvirak, qisman qum va qirrali chag'ir tosh saqlaydi. Yuvilgan tuproqlarda gipsli gorizont ba'zan 15 – 30 sm chuqurlikdan uchraydi. Profilning gips usti va gipsosti qismlarida SO<sub>4</sub> 0,2 – 0,5 % dan oshmaydi, gipsli gorizontda esa 30 – 40 % gacha oshadi, CaSO<sub>4</sub> \*H<sub>2</sub>O ga hisoblanganda ba'zan 90 % dan ko'proqni tashkil etadi.

Gumus ushbu tuproqlarda yuqorida bayon etilgan lyoss va lyossimon qumoglarga nisbatan birmuncha kam. Yuvilgan tuproqlar chimli gorizontida uning miqdori 1,6 – 2,5 % gacha pastga borgan sari sezilarli darajada kamayadi. Profilning yuqori gips usti qismida karbonatlar ko'p saqlanadi. CO<sub>2</sub> 8 dan 11 % gacha. Gipsli qatlamda ularning miqdori 1,5 – 7 % CO<sub>2</sub> gacha kamayadi, pastida yana ko'payadi.

Yuvilmagan tuproqlar chimli va chimosti qatlamlarida harakatchan fosfor miqdori 5 – 38 mg/kg, harakatchan kaliy esa 198 – 546 mg/kg.

Mexanik tarkibi bo'yicha ushbu tuproqlar yengil va o'rta qumoqli, qisman qirrali chag'ir tosh va mayda shag'al aralashgan.

Qo'riq tipik bo'z tuproqlar sho'rланmagan, ammo odatda uncha chuqur joylashmagan gipsli gorizontida suvda eriydigan tuzlar miqdori 1 – 1,3 % gacha yetadi. Sug'orilganda suv tuzlarni va gipsni eritib, pastga tomon sizib o'tadi. Bunday sharoitda tuproqning sho'rланishi va karst (o'yilish) hodisalari yuzaga kelishi mumkin.

Elyuvial – prolyuvial yotqiziqlarda shakllangan soylarning to'planish yoyilmalaridagi tipik bo'z tuproqlar har xil qalinlikka ega. Yoyilmalarning yuqori qismida tuproqlar toshli, uning pastida uncha qalin bo'lmagan shag'allar to'shalgan. To'planish yoyilmalarining chetki qismida va ular orasidagi pastliklarda shag'allar 1,5 – 2 m chuqurlikda joylashgan.

Yuqori daryo terrasalarida hosil bo'lgan tuproqlar ona jinslari bir xil (yashirin qatlamli) prolyuvial lyossimon qumoslardan iborat. Ular umumiy melkkozemli qatlamning ustki yarusini ishg'ol etadi.

Terrasalar relyefi ko'p hollarda tekislik, ammo ba'zan keng to'liqsimon yoki hatto tepaliklardan iborat.

Past tog'lar hududi dehqonchilik uchun uncha qulay emas, shuning uchu nasosan yaylov sifatida foydalaniladi. Dehqonchilik uchun tog' oldi tekisliklarining ancha tekis maydonlari tanlanadi.

**To'q tusli bo'z tuproqlar.** To'q tusli bo'z tuproqlar zonaning eng yuqori mintaqasini tashkil etib, asosan bukilma tog'oldi qiyaliklari va past tog'larda, daryo vodiylarining tog' oraliqdagi teiksliklarida, dengiz sathidan 800 dan 1400-1600 metrgacha bo'lgan balandliklarda tarqalgan. Ular skeletli - melkozemli elyuvial – prolyuvial yotqiziqlar yoki qalin lyossli g'iloflar (chexollar) bilan qoplangan, uchlamchi davr jinslaridan tashkil topgan. Sizot suvlari chuqur joylashgan. To'q tusli bo'z tuproqlar respublikamizda 1208,8 ming gektarni yoki respublika umumiy yer maydonining 2,7 foizini tashkil etadi. Zarur haroratning yetishmasligi va joyning nishabligi bu yerlarda paxta yetishtirishga imkon bermaydi. Shu sababli sug'oriladigan dehqonchilik bu mintaqada kam rivojlangan. Bu tuproqlar egallagan yerlardan asosan lalmikor dehqonchilikda va chorvachilikda (yaylov sifatida) foydalaniladi.

To'q tusli bo'z tuproqlar yaxshi ifodalangan gumusli profilga ega. Gumusli gorizont qalinligi 80 sm dan ortiq bo'ladi. A – gorizonti to'q bo'zg'ish tusli, uvoqli donador strukturali. B<sub>1</sub> – malla qo'ng'ir tusli, bo'zg'ish, bu qatlamda qurt-qumursqlar va hasharotlarning inlari ko'p. B<sub>k</sub> – gorizonti oq ko'zanaklar va konkresiyalar shaklidagi karbonatlarning to'planishi bilan ajralib turadi, undan pastda malla rangdagi C gorizont – lyoss yoki lyossimon jinslar joylashgan. Tuproq profili atmosfera yog'inlari ta'sirida yaxshi yuvilganligi sababli 2 metr chuqurlikka qadar ham unda gips va suvda eruvchi tuzlar uchramaydi.



To'q tusli bo'z tuproqlar mintaqasidagi qo'riq avtomorf tuproqlarning kimyoviy tarkibi (R.Q. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009)

| Tuproqlar nomi                                                                          | Chuqurligi, sm | Gumus, % | Azot, % | C:N | Harakatchan, mg/kg            |                  | Karbonatlar-dagi, CO <sub>2</sub> , % |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|---------|-----|-------------------------------|------------------|---------------------------------------|
|                                                                                         |                |          |         |     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |                                       |
| To'q tusli bo'z tuproqlar, yuvilmagan.                                                  | 0-4            | 5,6      | 0,38    | 8   | 4                             | 477              |                                       |
|                                                                                         | 4-14           | 1,8      | 0,14    | 8   | 6                             | 266              |                                       |
|                                                                                         | 14-30          | 1,4      | 0,10    | 7   | 4                             | 181              |                                       |
|                                                                                         | 30-50          | 1,1      | 0,09    | 7   | -                             | -                |                                       |
|                                                                                         | 50-60          | 0,8      | 0,07    | 6   | -                             | -                |                                       |
|                                                                                         | 60-80          | 0,6      | 0,06    | 6   | -                             | -                |                                       |
|                                                                                         | 80-100         | 0,5      | 0,05    | 6   | -                             | -                |                                       |
|                                                                                         | 110-135        | -        | -       | -   | -                             | -                |                                       |
|                                                                                         | 140-166        | -        | -       | -   | -                             | -                |                                       |
|                                                                                         | 170-190        | -        | -       | -   | -                             | -                |                                       |
| Kuchsiz yuvilgan to'q tusli bo'z tuproqlar                                              | 0-8            | 2,0      | 0,13    | -   | 18                            | 230              | 1,5                                   |
|                                                                                         | 8-20           | 1,2      | 0,10    | -   | 5                             | 250              | 2,0                                   |
|                                                                                         | 40-70          | 0,9      | 0,07    | -   | -                             | 142              | 4,5                                   |
|                                                                                         | 70-100         | 0,4      | -       | -   | -                             | -                | -                                     |
| O'rtacha yuvilgan to'q tusli bo'z tuproqlar                                             | 0-6            | 1,5      | 0,10    | -   | 21                            | 250              | 6,0                                   |
|                                                                                         | 6-16           | 1,0      | 0,08    | -   | 10                            | 196              | 8,0                                   |
|                                                                                         | 16-30          | 0,7      | 0,05    | -   | 7                             | 162              | 9,0                                   |
|                                                                                         | 30-65          | 0,4      | 0,04    | -   | -                             | -                | -                                     |
| Kuchli yuvilgan to'q tusli bo'z tuproqlar                                               | 0-4            | 1,1      | 0,06    | -   | 24                            | 156              | 7,0                                   |
|                                                                                         | 4-23           | 0,7      | 0,05    | -   | 14                            | 83               | 8,0                                   |
|                                                                                         | 23-50          | 0,4      | 0,03    |     | 4                             | -                | 9,0                                   |
| To'liq rivojlanmagan, «yuvilmagan» to'q tusli bo'z tuproqlar 0,3-0,6 metrda chag'irtosh | 0-6            | 3,1      | 0,19    | -   | 40                            | 245              | 1,0                                   |
|                                                                                         | 6-29           | 2,0      | 0,11    | -   | 14                            | 170              | 1,2                                   |
|                                                                                         | 29-50          | 1,0      | 0,08    |     | 7                             | -                | 2,9                                   |
| Yuvilmagan qoramtir to'q sur                                                            | 0-5            | 5,5      | 0,30    | 10  | 33                            | 493              | 1,0                                   |
|                                                                                         | 5-15           | 3,0      | 0,20    | 9   | 11                            | 349              | 0,8                                   |
|                                                                                         | 15-25          | 1,7      | 0,14    | 7   | -                             | 200              | 0,8                                   |
|                                                                                         | 25-40          | 1,7      | 0,13    | 7   | -                             | -                | 0,8                                   |
|                                                                                         | 40-59          | 1,5      | 0,11    | 7   | -                             | -                | 5,3                                   |
|                                                                                         | 59-70          | 1,1      | 0,09    | 8   | -                             | -                | 9,5                                   |
|                                                                                         | 70-90          | 1,1      | 0,09    | 8   | -                             | -                | 10,0                                  |
|                                                                                         | 90-105         | 0,9      | -       | -   | -                             | -                | 11,8                                  |

Chimli gorizontda gumus miqdori 5,8 – 8,0 foizgacha (R.Q.Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009) (95-jadval), bu gidrotermik sharoitlarning holati va o'simliklar qoplamining tarkibiga bog'liq. Birinchi yarim metrda gumus miqdori 1,3 – 3,9 % atrofida. Tuproqning 1 metr qalinligida gumus zahirasi 140 – 160 t/ga ga yetadi. Chimli qatlamda azot 0,35 – 0,40 %, chim ostida esa 0,04 – 0,03 % gacha keskin kamayadi. Skeletli tuproq ayirmalari chirindili qatlam qalin bo'lmashligi va och tusda bo'lishi bilan farq qiladi. C:N nisbati 6 – 8 ga teng. To'q tusli bo'z tuproqlarda gumus fulvat – gumatli tarkibga ega.

Tik va qiya yonbag'irlarda tuproqlar suv eroziyasiga uchragan, shu sababli tuproq paydo bo'lish jarayoniga kam uchragan gruntlar, yuzaga yaqinlashadi. Bunda ko'pchilik yuvilgan tuproqlarda chimli gorizont, madomiki kuchsiz namuna shaklida bo'lsa ham, saqlanadi, bu tuproqning o'z – o'zini meliorasiyalashi bilan bog'liq. Shunga qaramasdan, bunday tuproqlarda gumus miqdori sezilarli darajada kamayadi. Kuchsiz yuvilgan chimli gorizontida gumus miqdori 1,6 dan 3,8 % gacha, ba'zan biroz ko'p. Pastki gorizontlarda uning miqdori keskin kamayadi va birinchi yarim metr qatlamda 0,3 – 0,6 % dan oshmaydi.

Chimli gorizontda azot miqdori 0,13 – 0,15 %, yarim metr chuqurlikda 0,06 – 0,09 %. O'rtacha yuvilgan tuproqlari chimli qatlamida gumus miqdori 1 – 2,7 % gacha kamayadi, kuchli yuvilganlarda esa 0,6 – 0,2 % gacha. Mos ravishda azot miqdori ham pasayadi.

Qumoq yuvilmagan qo'riq to'q tusli bo'z tuproqlarda karbonatlar miqdori yetarli darajada yuqori. Ko'pchilik yuvilmagan yoki kuchsiz yuvilgan tuproqlarda, ayniqsa soya tomonda, profilning barcha qismida yoki yuvilgan (1-1,9 %) yoki biroz chuqurga yuvilib tushgan. Bunda ustki qismida ularning miqdori 3 – 8 % ni tashkil etadi, bu illyuviallanish jarayonining mavjudligidan darak beradi. Pastda karbonatlar miqdori 7-9 % gacha kamayadi. Juda kuchli yuvilgan tuproqlarda karbonatlar yuzaga chiqib qoladi. Bu yerda 20 – 40 sm qatlamda, hasharot inlari va yomg'ir chuvalchalarining izlari mavjud bo'lgan tuproqning g'alati tuzilishi kuzatiladi. Odatda, 150 sm dan chuqurda sarg'ish malla changsimon qumoq jins – lyoss joylashgan.

To'q tusli bo'z tuproqlarning mineralogik va yalpi kimyoviy tarkibi tipik va och tusli bo'z tuproqlarning mineralogik va kimyoviy tarkibiga o'xshaydi (96- jadval).

Qo'riq to'q tusli bo'z tuproqlar kimyoviy va agronomik xossalari ko'pgina omillarga - tuproq paydo qiluvchi jinslarning birlamchi kimyoviy tarkibi, melkozemlarning yuvilishi va akkumulyatsiyasi, namlikning taqsimlanishi va to'planishi, organik moddalarning hosil bo'lishi va parchalanishi, fizik – kimyoviy nurashning tezligi va shiddatiga bog'liq (R. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009).

**Bo'z tuproqlarning kimyoviy tarkibi**  
(karbonatsiz tuproqlarga nisbatan, foiz (B.Gorbunov))

| Goriznot | Chuqurligi, sm | SiO <sub>2</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO | MgO | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O | TiO <sub>2</sub> | MnO | SiO <sub>2</sub> —<br>R <sub>2</sub> O |
|----------|----------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----|-----|------------------|-------------------|------------------|-----|----------------------------------------|
|----------|----------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----|-----|------------------|-------------------|------------------|-----|----------------------------------------|

**Razrez 67112. To'q tusli bo'z tuproq**

|                |         |       |      |       |      |      |      |      |      |      |     |
|----------------|---------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|-----|
| A <sub>1</sub> | 0-5     | 69,13 | 5,85 | 14,62 | 0,96 | 3,28 | 2,89 | 1,80 | 0,86 | 0,12 | 6,4 |
| A <sub>2</sub> | 5-22    | 68,99 | 8,41 | 14,74 | 1,09 | 3,35 | 2,95 | 1,72 | 0,90 | 0,11 | 6,4 |
| B <sub>1</sub> | 43-95   | 68,82 | 6,20 | 14,58 | 0,78 | 3,17 | 2,87 | 1,75 | 0,49 | 0,11 | 6,3 |
| B <sub>2</sub> | 95-150  | 69,14 | 6,23 | 14,38 | 0,40 | 3,45 | 2,60 | 1,94 | 0,88 | 0,09 | 6,4 |
| C              | 220-235 | 69,72 | 6,17 | 14,49 | 0,22 | 3,78 | 2,68 | 2,07 | 0,89 | 0,10 | 6,4 |

Yuvilmagan tuproqlar ustki gorizontida fosforning harakatchan shakli 1 kg tuproqda 18-58 mg, profil bo'ylab pastga tomon keskin kamayadi va 4 – 14 mg/kg ni tashkil etadi. Harakatchan kaliy 1 kg tuproqda 190-520 mg, pastki gorizontlarda 108 – 332 mg.

To'q tusli bo'z tuproqlar ko'pincha bir xil mexanik tarkibga ega. Lyosslarda paydo bo'lgan tog'oldi tuproqlari – o'rta qumoq, past tog'lardagilarda esa – og'ir va o'rta qumoq, kam hollarda yengil qumoq.

Profilning o'rta qismida ko'pincha ancha zich, illyuvial gorizont uchraydi. Singdirish sig'imi nisbatan yuqori – 100 g tuproqda 16 – 19 mg/ekv gcha, pastga tomon u asta – sekin kamayib boradi (97- jadval).

**97- jadval**

**Bo'z tuproqlarda singdirilgan kationlar tarkibi**

| Chuqurligi, sm                                             | 100 g tuproqda, mg/ekv |                  |                |                 |       |  | Jamiga nisbatan, foiz |                  |                |                 |
|------------------------------------------------------------|------------------------|------------------|----------------|-----------------|-------|--|-----------------------|------------------|----------------|-----------------|
|                                                            | Ca <sup>2+</sup>       | Mg <sup>2+</sup> | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | jami  |  | Ca <sup>2+</sup>      | Mg <sup>2+</sup> | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> |
| <b>Razrez 65016. To'q tusli bo'z tuproq (B.V.Gorbunov)</b> |                        |                  |                |                 |       |  |                       |                  |                |                 |
| 0-4                                                        | 12,47                  | 0,99             | 1,33           | 0,09            | 14,88 |  | 84                    | 6                | 9              | 1               |
| 4-14                                                       | 11,53                  | 0,74             | 1,10           | 0,09            | 13,48 |  | 86                    | 5                | 8              | 1               |
| 50-60                                                      | 9,08                   | 1,73             | 0,31           | 0,09            | 10,21 |  | 79                    | 17               | 3              | 1               |
| 100-110                                                    | 7,57                   | 1,93             | 0,26           | 0,09            | 9,85  |  | 77                    | 19               | 3              | 1               |
| 150-160                                                    | 5,34                   | 4,09             | 0,18           | 0,09            | 9,80  |  | 54                    | 43               | 2              | 1               |

Kationlar tarkibida kalsiy (singdirish sig'imidan 75-90 %) va magniy (8-16 %) ko'p. Singdirilgan kalsiy miqdori pastga tomon kamayib borib, magniy esa ortadi va singdirish sig'imiga nisbatan ba'zan 45 – 55 foizga yetadi.

To'q tusli bo'z tuproqlar strukturasi yaxshiroq bo'lishi bilan och tusli va tipik bo'z tuproqlardan farq qiladi. 1 mm dan katta makrostruktura bo'laklar miqdori ancha yuqori.

To'q tusli bo'z tuproqlarning solishtirma massasi butun profilida anchagina katta ( $2,68-2,77 \text{ g/sm}^3$ ). Hajm massasi ustki gorizontalarda uncha katta emas ( $1,26 \text{ g/sm}^3$ ), pastga tomon keskin ortib boradi ( $1,45 \text{ g/sm}^3$ ). Tuproqning kovakligi ustki qismida yuqori bo'lib ( $57-60 \%$ ), pastga tomon ( $53 - 48,6 \%$  gacha) kamaya boradi. Suv o'tkazuvchanligi yaxshi.

Keltirilgan ma'lumotlar to'q tusli bo'z tuproqlarni oziq moddalarga boy va fizikaviy xossalari yaxshi tuproqlar deb hisoblashga asos bo'ladi.

**Yarimavtomorf va yarimgidromorf tuproqlar.** Yarimavtomorf va yarimgidromorf tuproqlarga bo'z-o'tloqi va o'tloqi-bo'z tuproqlar mansub. Ular turli geomorfologik sharoitlarda tarqalgan. Ushbu tuproqlarning shakllanishi gidrogeologik jarayonlar rivojlanishining xarakteri va yo'nalishi bilan bog'liq. Yarim gidromorf bo'z-o'tloqi tuproqlar sizot suvlarining ko'tarilishi sharoitida hosil bo'ladi. Ushbu hodisa sizot suvlarining tabiiy oqib chiqib ketishi etarli bo'lmagan va ularning zovurlar tarmog'i orqali kuchsiz oqizilishi sodir bo'ladigan maydonlarning yoppasiga va jadal o'zlashtirilishining oqibati hisoblanadi. Gidrogeologik sharoitlarning bunday holati ko'pincha tog'osti qiya tekisliklari, daryolar to'planish konuslarining yuqori qismlarida va ba'zan ustki daryo terrasalarida yuzaga keladi. Gidrogeologik jarayonlarning aksi bo'lganda, ya'ni jadal quritish melioratsiyasi o'tkazilishi, eroziya bazisining pasayishi, suv berishning qisqarishi va boshqa holatlarda, sizot suvlari sathining pasayishi tufayli yuzaga keladigan sharoitda yarimavtomorf o'tloqi bo'z-tuproqlar shakllanadi. Bunday tuproqlar tabiatda juda kam uchraydi. Bo'z-o'tloqi va o'tloqi-bo'z tuproqlar, sizot suvlarning chuqurligi, mavsumiy o'zgarish amplitudasini hisobga olgan holda,  $2-3$  va  $3-5 \text{ m}$  bo'lganda shakllanadi. O'tuvchi bo'z-o'tloqi va o'tloqi-bo'z tuproqlar tipcha darajasida bo'z tuproqlar tipiga mansub (Gorbunov, Kimberg va boshqalar, 1975).

Ushbu tuproqlarning qo'riq va sug'oriladigan ayirmalari ajratiladi. Qo'riq o'tloqi-bo'z tuproqlar juda kam uchraydi, chunki hozirgi vaqtda ularning barcha maydonlari sug'oriladigan dehqonchilikda to'liq o'zlashtirilgan.

Bo'z-o'tloqi tuproqlar ancha kam tarqalgan bo'lib, bo'z tuproqlardan o'tloqi tuproqlarga o'tuvchi hisoblanadi. Ular sizot suvlarining kelishi va chiqib ketishi orasidagi balansning buzilishi natijasida shakllangan. Ushbu tuproqlar profilida bo'z tuproqlarning qoldiq belgilari, ya'ni chirindili qatlamining och tusdaligi, karbonatlar illyuviallanishining kuchsizligi bilan ajralib turadi. Profilining ustki qismida chim ( $3-8 \text{ sm}$ ) va  $30-40 \text{ sm}$  qalinlikda och-sur tusli chirindili qatlam ajratiladi. Chimli va chim osti qatlamda chirindi miqdori  $1,5-2,0$  foiz, ba'zan  $3-4 \%$  gacha etadi. Sizot suvlari  $2-3 \text{ m}$  chuqurlikda joylashgan.

Mexanik tarkibiga ko'ra, o'rta va engil qumoq, ba'zi joylarda kuchsiz skeletli, ba'zan  $0,5-1 \text{ m}$  chuqurlikda shag'al to'shalgan. Qo'riq tuproqlar ko'pincha sho'rlangan, sho'rlanish o'rta va kuchli darajagacha etadi. Tuproq

profilining pastki qismida tuzlar miqdori 2-3 %, bu qatlamda ba'zan yuqori miqdorda 10-12 % gacha  $\text{SO}_4$ , gips va oziqli qatlam ham uchraydi.

Sug'oriladigan bo'z-o'tloqi tuproqlar bo'z tuproqlarning yoppasiga o'zlashtirilishi va sizot suvlarining 2-3 m gacha ko'tarilishi natijasida hosil bo'ladi.

Qadimdan sug'oriladigan bo'z-o'tloqi (o'tloqi-bo'z) tuproqlar tipik bo'z tuproqlar va yanada ko'proq och tusli bo'z tuproqlar mintaqasida uchraydi. Ushbu tuproqlar bir-biriga morfologik jihatdan yaqin va juda kuchsiz darajada namoyon bo'ladigan bo'z va o'tloqi tuproqlarning qoldiq belgilari bilan farqlanadi.

Agroirrigatsion qatlam qalinligi 60-70 sm ba'zan undan ham katta. Gumus miqdori haydalma qatlamda 0,6-1,8 %. Haydalma qatlam ostida 0,4-1,1 %, ba'zan 60-70 sm chuqurlikda 0,5 %. Ushbu qatlamda azot miqdori 0,06-0,16 % gacha.

Tuproqlar harakatchan fosfor bilan ta'minlanishi kamdan-yaxshigacha (5-55 mg/kg tuproqda), harakatchan kaliy bilan o'rta va yuqori. Tuproqlar yuqori karbonatli (7-10 %  $\text{CO}_2$ ). Gips kam (0,1-0,7 ba'zan 4-5 % gacha  $\text{SO}_4$ ).

Mexanik tarkibi bo'yicha tuproqlar asosan og'ir qumoq va o'rta qumoq, kamdan-kam engil qumoq, ba'zan kuchsiz qatlamli. Ba'zi joylarda 0,5-1 m chuqurlikda shag'al to'shalgan.

Singdirish sig'imi uncha katta emas va 100 g tuproqda 8 dan 12 mg – ekv.gacha. singdiruvchi kompleksda kal'tsiy miqdori 81-84 %, magniyniing ulushi ba'zan 11-15 % gacha.

Tipik bo'z tuproqlar mintaqasida qadimdan sug'oriladigan bo'z-o'tloqi tuproqlar asosan sho'rlanmagan yoki kuchsiz darajada sho'rlangan, birinchi metrdan tuzlar miqdori faqat 0,5-0,9 % gacha. Ushbu tuproqlar och tusli bo'z tuproqlar mintaqasida ko'p hollarda va yuqori darajada sho'rlangan.

#### **Mustaqil ishlash uchun savollar.**

1. Bo'z tuproqlar zonasidagi tuproq paydo bo'lish jarayoni sharoitlarini tavsiflang?
2. Bo'z tuproqlar genezisini va hosil bo'lish sharoitlari xususiyatlarini tushuntiring?
3. Bo'z tuproqlar kelib chiqishi haqida qanday tadqiqotchilarni va nuqtai nazarlarni bilasiz?
4. Bo'z tuproqlar morfologik tuzilishini aytib bering?
5. Bo'z tuproqlar klassifikasiyasini ta'riflang?
6. Bo'z tuproqlar tarkibi va xossalariining asosiy xususiyatlarini tushuntiring va ularning agronomik tavsifini bayon eting?
7. Bo'z tuproqlar mexanik, mineralogik, kimyoviy tarkiblari va fizik – kimyoviy xossalari haqida ma'lumot bering?

## XXXII – BOB. SUG'ORILADIGAN TUPROQLAR

O'zbekiston sharoitida sug'orilma dehqonchilik keng tarqalgan, sug'oriladigan tuproqlar asosan tipik va och tusli bo'z tuproqlar mintaqasida va cho'l zonasining sur-qo'ng'ir tusli, taqirli tuproqlarida joylashgan. Sug'orilma dehqonchilik qilinadigan yirik rayonlar yoki vohalar jumhuriyatimizda Zarafshon, Amudaryo, Sirdaryo oralig'ida va Farg'ona vodiysida tarqalgan. O'zbekistonda sug'oriladigan och tusli, tipik to'q tusli bo'z tuproqlar, bo'z-o'tloq tuproqlar o'z tabiiy xossalariga ko'ra eng unumdor hisoblanadi, taqirli, ayniqsa sur-qo'ng'ir tusli va qumli cho'l tuproqlari esa kam unumdirdir. Ular bir – biridan suv-fizik xossalari va chirindi miqdori bilan farq qiladi. (98 jadval).

98- jadval

Sug'oriladigan tuproqlarning fizik xossalari va ulardagi chirindi miqdori  
(I.S. Rabochev, A.I. Imomaliyev, 1985 y)

| Tuproq                    | Hajmiy massasi, g/sm <sup>3</sup> | Nam sig'imi, % | Chirindi, %             |                             |                           |
|---------------------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|
|                           |                                   |                | Unumdorligi past tuproq | Unumdorligi o'rtacha tuproq | Unumdorligi yuqori tuproq |
| Tipik bo'z tuproqlar      | 1,3-1,4                           | 24-28          | 1,0                     | 1,2                         | 1,5                       |
| Och tusli bo'z tuproq     | 1,3-1,5                           | 23-25          | 0,8                     | 1,0                         | 1,2                       |
| O'tloq tuproq             | 1,3-1,5                           | 23-25          | 0,8                     | 1,0                         | 1,2                       |
| Taqir tuproq              | 1,4-1,5                           | 20-21          | 0,8                     | 0,8                         | 1,0                       |
| Sur-qo'ng'ir tusli tuproq | 1,4-1,5                           | 18-20          | 0,4                     | 0,6                         | 0,8                       |
| Qumli cho'l tuproq        | 1,4-1,5                           | 15-18          | 0,3                     | 0,5                         | 0,7                       |

Qachon o'zlashtirilganligiga va qancha vaqtdan buyon sug'orib kelinishiga qarab turli tuproqlar profili tuzilishida turli xil o'zgarishlar sodir bo'ladi. Sug'orish ta'sirida elyuvial jarayon rivojlanadi, yangi agroirrigasion qatlam yuzaga keladi va biologik aktivligi oshib, tuproqda biologik aktiv moddalar ko'payadi. Hozirgi madaniy dehqonchilik sharoitida bunday o'zgarishlar ayniqsa tez sodir bo'ladi. Har yili yerga ko'p miqdorda mahalliy va mineral o'g'itlar solish va yerga chuqur ishlov berish natijasida tuproqda ko'plab organik moddalar to'planadi, uning agrofizik xossalari yaxshilanib boradi, genetik qatlamlari ancha o'zgaradi. Shunday qilib, yangi tuproq tipi yuzaga keladi, bunday avtomorf va gidromorf tuproqlarning xossalari deyarli teng bo'lib qoladi. Cho'l tuproqlari bilan bo'z tuproqlar orasida ham farq deyarli qolmaydi.

O'zbekistonning qadimdan dehqonchilik qilib kelinadigan rayonlarida qalin agroirrigasion qatlamli tuproqlar keng tarqalgan. Bu tuproqlar voha tuproqlarining mustaqil bir tipi sifatida ajratiladi. Ularni birinchi bo'lib M.A. Orlov (1933) «Madaniy sug'oriladigan» tuproqlar deb ta'riflagan. Hozirgi vaqtda O'zbekiston tuproqshunoslari bo'z tuproqli mintaq va cho'l zonasi voha tuproqlarining klassifikasiyasini ishlab chiqishgan. B.V. Gorbunov va N.V. Kimberglar tomonidan yaratilgan (1962, 1975) O'zbekistonning sug'oriladigan tuproqlar klassifikasiyasida quyidagi tuproq tiplari ajratiladi:

1. Cho'l mintaqasining o'tloqi-voha tuproqlari;
2. Cho'l mintaqasining botqoq-voha tuproqlari;
3. Taqir-voha tuproqlari;
4. Bo'z tuproqlar mintaqasining botqoq-voha tuproqlari;
5. Bo'z tuproqlar mintaqasi o'tloqi-voha tuproqlari;
6. Bo'z voha tuproqlari.

Bu tuproq tiplari, keyinchalik qaysi tuproq-iqlim mintaqasida tarqalganligi, sug'orish natijasida qay darajada o'zgarganligiga qarab mayda taksonlarga bo'linadi. Chunki, sug'oriladigan tuproqlar har xil tuproq-iqlim sharoitida rivojlanib, ularda o'sha mintaqaga xos bo'lgan tabiiy tuproqlarning ba'zi xususiyatlari u yoki bu darajada saqlanadi.

R.Q. Qo'ziyev (1996) sug'oriladigan tuproqlar klassifikasiyasiga bir qator o'zgarishlar kiritishni tavsiya etadi. Bunda cho'l mintaqasida tarqalgan, asosan uch tuproq tipi – sur-qo'ng'ir tusli, qumli cho'l va taqirli tuproqlar sug'orilib dehqonchilik qilinishi, sug'orish jarayonida o'z xossa va xususiyatlarini butunlay o'zgartirishi, rivojlanishining oxirgi bosqichida ular yagona tuproq profiliga ega bo'lishini hisobga olib, bu tuproqni *cho'l -voha* tuprog'i deb atashni tavsiya qiladi. Bo'z tuproqlar mintaqasining sug'oriladigan tuproqlari uchun 2 ta asosiy tuproq tipi – bo'z voha va o'tloqi voha tuproq tipini ajratadi. Shu bilan birga voha – botqoq tipi va o'tloqi-botqoq-voha tipchasini ajratishni tavsiya etmaydi, va O'zbekistondagi sug'oriladigan tuproqlar klassifikasiyasining umumiy sxemasini quyidagicha taklif etadi. (R.Q. Qo'ziyev, 1996) (99- jadval).

Ushbu keltirilgan klassifikasiya sxemasisida sug'orish jarayonida tubdan o'zgargan mustaqil tuproq tiplari birinchi o'ringa qo'yilgan.

Ularning keyingi mayda taksonomik birliklarga bo'linishi agroirrigasion gorizontalarning qalinligi, mexanik tarkibi, sho'rlanish, yemirilish darajasi, ona jinslar xarakteriga asoslangan.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan shuni xulosa qilib aytish lozimki, tuproq klassifikasiyalarini ishlab chiqish tarixi juda uzoq bo'lishiga qaramasdan, dunyoda hatto yagona olingan mamlakatda ham unga bir xil yondoshish mavjud emas.

O'zbekistonning sug'oriladigan tuproqlari klassifikatsiyasi sxemasi  
(R.Q. Qo'ziyev, 1996)

| Suv tartibi tiplari                                                                                                                                                                |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Irrigasiya-avtomorf                                                                                                                                                                | O'tma                                                                                                                                  | Irrigasiya-gidromorf                                                                                                                                                                                |
| 1                                                                                                                                                                                  | 2                                                                                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                   |
| Bo'z tuproqlar mintaqasi                                                                                                                                                           |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                     |
| I tip. Buz-voha tuproq<br>Tipchalar: 1.1. Aynan, bo'z-voha<br>1.2. Sug'oriladigan och<br>tusli bo'z<br>1.3. Sug'oriladigan<br>tipik bo'z<br>1.4. Sug'oriladigan to'q<br>tusli bo'z |                                                                                                                                        | II tip. O'tloqi-voha<br>tuproq<br>Tipchalar: 2.1. Aynan,<br>o'tloqi-voha<br>2.2. Sug'oriladigan<br>o'tloqi-allyuvial<br>2.3. Sug'oriladigan<br>o'tloqi soz<br>2.4. Sug'oriladigan<br>botqoq-o'tloqi |
|                                                                                                                                                                                    | 1.5. O'tloqi-bo'z-voha<br>1.6. Sug'oriladigan<br>o'tloqi voha<br>2.5. Bo'z-o'tloqi-voha<br>2.6. Sug'oriladigan<br>bo'z-o'tloqi         |                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                        | III tip. Sug'oriladigan<br>botqoq tuproq.<br>Tipchalar: 3.1. Sug'orila<br>digan gilli botqoq<br>3.2. Sug'oriladigan<br>torfli botqoq                                                                |
| Cho'l mintaqasi                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                     |
| IV tip. Cho'l-voha tuproqlari<br>Tipchalar: 4.1. Aynan, cho'l-voha<br>4.2. Sug'oriladigan taqirli<br>4.3. Sug'oriladigan sur-qo'ng'ir<br>tusli<br>4.4. Sug'oriladigan qumli cho'l  |                                                                                                                                        | V tip. O'tloqi voha<br>Tipchalar: 5.1. Aynan<br>o'tloqi voha<br>5.2. Sug'oriladigan<br>o'tloqi-voha allyuvial<br>5.3. Sug'oriladigan<br>o'tloqi soz<br>5.4. Sug'oriladigan<br>botqoq o'tloqi        |
|                                                                                                                                                                                    | 4.5. Cho'l o'tloqi-voha<br>4.6. Sug'oriladigan<br>o'tloqi-taqirli<br>5.5. O'tloqi-taqirli-voha<br>5.6. Sug'oriladigan<br>cho'l-o'tloqi |                                                                                                                                                                                                     |



| 1 | 2 | 3                                                                                                                          |
|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   | VI tip. Sug'oriladigan botqoq tuproq.<br>Tipchalar: 6.1. Sug'oriladigan gilli botqoq<br>6.2. Sug'oriladigan torfli botqoq. |

Voha tuproqlarining muhim genetik xususiyatlaridan biri tuproq qatlamining deyarli bir xil tarkibli bo'lishidir. Undagi agroirrigasiya yotqiziqlari ta'sirida yuzaga kelgan yangi qatlam 1-2 m va undan ham ortiqdir. Ular genezisining yana bir o'ziga xos xususiyati shundaki, har yili sug'orish suvi bilan birga ko'p miqdorda agroirrigasion oqiziqlarning kelib qo'shilishi hisobiga tuproq paydo qiluvchi jarayonlarning yangilanib borishidir.

V.A. Molodsov ma'lumotlariga ko'ra (1958) har yili Zarafshon daryosi havzasidagi sug'oriladigan yerlarning har gektariga suv bilan 10,8-17,9 tonna loyqa oqib keladi, buning natijasida irrigasion yotqiziqlarning qalinligi yiliga 0,8-1,3 mm o'sib boradi. Yotqiziqlar bilan birga yiliga har gektar yerga 703-704,3 kg chirindi, 34,3 – 43,4 kg umumiy azot, 0,081 – 0,858 kg eruvchan fosfor va 1,18 – 7,25 kg harakatchan kaliy kelib qo'shilishi aniqlangan.

Bo'z tuproq mintaqasi va cho'l zonasidagi voha tuproqlari qo'riq yerlar tuprog'idan chirindili qatlamining qalinligi hamda chirindining tuproq qatlamida bir tekis tarqalganligi bilan farq qiladi. Boshqa tuproqlardagi kabi chirindi pastki qatlamlarga o'tgan sari bir me'yorda kamayib boradi. Shuningdek azot ham chirindi singari tuproq qatlamlarida bir tekis tarqalgan. (100- jadval).

Ishlov beriladigan qatlamida minerallashuv jarayonining aktivlanishiga qaramay, voha tuproqlarida chirindi va azotning umumiy miqdori qo'riq yerlar tuproqlaridagiga nisbatan ko'proq bo'ladi. Voha tuproqlarida fosfor, kaliy va boshqa oziq moddalar ham ancha ko'p. Lekin yangidan sug'orila boshlangan, nisbatan yaqinda o'zlashtirilgan maydonlarda, tabiiyki chirindi zapasi ko'p bo'lmaydi.

N.T. Muravyovaning ma'lumotlariga ko'ra (1965), Samarqand vohasining qadimdan sug'orib kelinadigan tuproqlarining ikki metrlik qatlamida chirindi zapasi gektariga 140 – 170 dan (bo'z tuproqlarda) 170-230 tonnagacha (gidromorf tuproqlarda) yetadi. Yangi sug'oriladigan, ya'ni yaqinda ekin yetishtirila boshlangan tuproqlarda bu miqdor ancha kam.

Sun'iy sug'orish natijasida tuproq atmosfera yog'inlaridan bir necha marotaba ko'p bo'lgan katta miqdordagi qo'shimcha namni o'ziga oladi. Tuproqqa qo'shimcha suvning kelishi yangi irrigasion suv rejimi tipini

yuzaga keltiradi, qaysiki A.A. Rode bo'yicha uning sezilarli farqi vegetasiya davrida tuproqning chuqur ko'p marotaba namlanishi, va shu tufayli yuvilmaydigan suv rejimi sug'orish ta'sirida yuviladigan suv rejimiga o'tadi. Namlanish rejimining almashinishi elyuvial jarayonning jadallanishiga olib keladi, qayta sho'rlanish sodir bo'lmaydigan sharoitda, natriy, magniy va kalsiy xlorid va sulfatlari miqdori kamayadi. Karbonatlar ham sug'orish ta'sirida asta-sekin yuviladi va illyuvial karbonatli gorizont voha tuproqlarida unchalik aniq ifodalanmaydi.

100- jadval

Samarqand viloyatining voha tuproqlarida chirindi va azotning miqdori  
(B.V. Gorbunov, 1965).

| Qatlamning chuqurligi, sm | Chirindi, % | Azot, % | C : N |
|---------------------------|-------------|---------|-------|
| Voha bo'z tuproqlari      |             |         |       |
| 0 – 18                    | 1,04        | 0,099   | 6,1   |
| 20 – 30                   | 0,83        | 0,075   | 6,5   |
| 40 – 50                   | 0,67        | 0,045   | 8,6   |
| 115 – 125                 | 0,53        | 0,033   | 9,3   |
| 190 – 200                 | 0,37        | 0,039   | 5,5   |
| 470 – 480                 | 0,21        | 0,015   | 8,1   |
| O'tloqi voha tuproqlari   |             |         |       |
| 0 – 10                    | 1,13        | 0,072   | 9,1   |
| 15 – 25                   | 1,02        | 0,071   | 8,3   |
| 30 – 40                   | 0,93        | 0,064   | 8,4   |
| 60 – 70                   | 0,77        | 0,041   | 10,8  |
| 100 – 110                 | 0,75        | -       | -     |
| 170 – 180                 | 0,65        | -       | -     |

Voha tuproqlarida singdirilgan magniyning absolyut va nisbiy miqdorining sezilarli darajada oshishi A.N.Rozanov (1951) tomonidan ta'kidlanganidek, juda xarakterli hisoblanadi.

O'g'it solish va boshqa agrotexnika tadbirlarini qo'llashda respublikaning qadimdan sug'orib kelinadigan (voha) tuproqlarining ana shu xususiyatlarini yer egalari hisobga olishlari zarur.

Uzoq yillar davomida sug'orib kelingan, ayniqsa ortiqcha suv bilan zaxlatib sug'oriladigan va sizot suvlarining oqib ketishi qiyin bo'lgan maydonlarda tuproqlarning asta-sekin o'tloqlanish va botqoqlanish jarayonlari yuzaga keladi. Natijada bunday yerlarda ko'pincha qayta sho'rlanish boshlanadi (Mirzacho'l, Qarshi, Surxon-Sherobod, Yazyovon cho'llari va x.z.). Dehqonchilik madaniyati oshirilsa va agromeliorasiya tadbirlari to'g'ri qo'llanilsa, tuproqning asosiy xossalari yaxshilanadi hamda unumdorligi ortadi. Shuning uchun dehqonlar, fermerlar, barcha yer egalari

va agrosanoat xodimlari sug'oriladigan yerlarning unumdorligini muntazam oshirib borishga qaratilgan ilmiy asoslangan agromeliorasiya tadbirlarini amalga oshirishlari kerak.

Voha tuproqlarining hosil bo'lishi sug'oriladigan dehqonchilik tarixidan uzoq vaqt davomida inson-dehqonning ishlab chiqarish faoliyatining mahsulidir. Bu davrda sodir bo'ladigan organik moddalarning tuproqqa tushish, minerallashish va sintezlanish sharoitlarining almashinishi, issiqlik, havo va suv rejimlarining o'zgarishi, irrigasion yotqiziqqlarning to'planishi va yangi madaniy genetik gorizontning shakllanishi, biologik faol elementlar bilan boyishi – buning barchasi voha tuproqlarini maxsus tip sifatida qarashga asos bo'ladi.

**Sug'oriladigan bo'z tuproqlar** sug'orilib, turli muddatlardan buyon qishloq xo'jaligida foydalanib kelinayotgan sharoitda rivojlanadi. Sug'oriladigan bo'z tuproqlar o'zining qator xususiyatlari: profilining gorizontlariga yaxshi tabaqalashmaganligi; gumusning uncha ko'p emasligi (1-1,8 foiz), ammo sug'orish suvi bilan yotqizilgan keltirilmalarda chirindining teng miqdorda tarqalishi, karbonatli gorizontning yaxshi ifodalanmaganligi bilan xarakterlanadi.

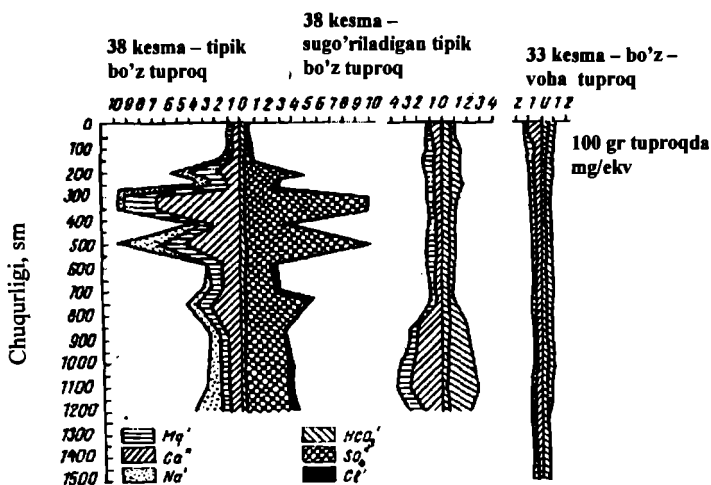
Qadimdan sug'oriladigan (voha-bo'z) tuproqlarning barcha profilida sopol idishlarning siniqlari, suyak, ko'mir bo'laklari va boshqa predmetlarning qo'shilmalari uchraydi, chuvalchanglarning aktiv faoliyati izlari yaxshi ko'rinib turadi.

Sug'oriladigan bo'z tuproqlar o'zining zonachalar bo'yicha bo'linish xususiyatiga ko'ra quyidagi tipchalarga: sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlar, sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlar, sug'oriladigan to'q tusli bo'z tuproqlar va qadimdan sug'oriladigan (voha bo'z) tuproqlarga ajratiladi.

Sug'oriladigan bo'z tuproqlar: oddiy, qayta sho'rxoklangan va shag'alli kabi avlodlarga bo'linadi. Gumusli (agroiirrigasiya) gorizonti qalinligiga qarab, qalinligi kam ( $<40$  sm), qalinligi o'rtacha (40-70 sm) va qalin qavatli ( $>70$  sm) singari turlar ajratiladi.

Sug'oriladigan bo'z tuproqlarning shakllanishida inson faoliyatining ko'p asrlik ta'siri muhim o'rin tutadi. Antropogen omillar ta'sirida bo'z tuproqlarning davrma-davr namlanib turadigan qatlamlari doimiy yuvilib turadigan irrigasion namlanish tipiga o'zgargan. Sug'orish ta'sirida ekin maydonlarida karbonatlar, eruvchan tuzlar (0,5-1,0 g/l) hamda loyqali zarrachalar to'planadi. Sug'oriladigan bo'z tuproqlar o'zining biologik faolligi ya'ni o'simliklari, mikroflorasi va tuproq fasiasi bilan sug'orilmaydigan bo'z tuproqlardan keskin farq qiladi. Bu jarayonlarning yuzaga kelishi va rivojlanishi tuproqdagi namlik, harorat, aerasiya hamda tuproqni ishlash va o'g'itlash o'ziga xos ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli

sug'oriladigan bo'z tuproqlarning belgi, xossa va xususiyatlari sug'orilmaydigan tuproqlardan ajralib turadi. (50- rasm).



50 - rasm

Sug'orish jarayonida gumusli va o'tuvchi qatlamlar o'rni qalin gumusli qatlamdan iborat *agroirrigasion gorizont* deb nomlanadigan qatlam yuzaga keladi va tuproq paydo qiluvchi jarayonlar keskin o'zgaradi. Sug'orishning boshlang'ich davrlarida tuproqdagi gumusning miqdori kamayadi. Ammo keyinchalik uning miqdori asta-sekin oshib boradi, gumus tarkibidagi gumin va fulvokislotalarining tarkibi o'zgaradi. Natijada tuproq profilida loylanish jarayoni boshlanadi, tuproq zichlanadi, ayniqsa uning haydalma qatlami ostida zich «plug osti» qatlami yuzaga keladi. Tuproqning hajm massasi 1,5 g/sm<sup>3</sup> ga qadar oshadi. Bu qatlamda tuproqning suv va fizik xususiyatlari yomonlashadi.

Keyinchalik tuproqlarni madaniylashtirish jarayonida suv-fizik xossalarning barqarorlanishi va yaxshilanishi sodir bo'ladi, yomg'ir chuvalchanlari va boshqa omillar ta'sirida yangi struktura hosil bo'ladi (N.G. Minashina, 1974). Yuqori mikroagregatlilik saqlanib qoladi. Sug'orish to'g'ri tashkil etilgan sharoitda sho'rlanish sodir bo'lmaydi. Karbonatlar profil bo'ylab bir tekisda taqsimlanadi. Bu tuproqlardagi fosfor va kaliy miqdori sug'orilmaydigan tuproqlarga nisbatan ancha yuqori. Sug'oriladigan bo'z

tuproqlarning morfologik tuzilishida bir xil, kam tabaqalashgan tuproq profili paydo bo'ladi.

Shunday qilib sug'oriladigan bo'z tuproqlarning morfologik tuzilishi, suv-fizikaviy, kimyoviy va biologik xususiyatlari tabiiy bo'z tuproqlardan keskin farq qiladi, va ulardan unumdorligining yuqoriligi bilan karakterlanadi.

**Sug'oriladigan bo'z tuproqlarning ekologik xususiyatlari.** Bo'z tuproqlar zonasi mamlakatimiz qishloq xo'jaligida muhim o'rinni egallaydi. Unda asosiy paxtachilik nohiyalari joylashgan. Paxtachilik bilan bir qatorda, zonada ko'plab ekinlar: sholi, qand lavlagi, makkajo'xori, bug'doy, lub ekinlari, sabzavot, kartoshka va boshqalar yetishtiriladi. Bu yerda bog'dorchilik, uzumchilik va pillachilik ham keng rivojlangan.

Bo'z tuproqlar zonasining muhim xususiyati dehqonchilikda yerlarni sug'orib foydalanishdir. Haydaladigan yerlarda asosan bo'z tuproqlar, qadimdan sug'oriladigan bo'z tuproqlar va o'tloq tuproqlar tarqalgan. Bo'z tuproqlarning muhim agronomik xususiyati, ularning kam gumusli va shunga ko'ra azotning ham uncha ko'p bo'lmashligidir. Bu tuproqlarning genetik xususiyatlariga va yerga o'g'it solish, shuningdek, almashlab ekishda qo'llaniladigan ekinlar turiga bog'liq. Bo'z tuproqlar sug'orilganda yuqori biologik aktivlikka ega bo'ladi. Bunday sharoitda o'simliklarning barcha o'sish davrida ammonifikasiya va nitrifikasiya jarayonlari aktivlashadi, vaholanki sug'orilmaydigan yerlarda, ayniqsa yozning namlik yetishmaydigan davrlarida, mikroorganizmlarning faoliyati keskin kamayadi.

Sug'oriladigan bo'z tuproqlar (shuningdek, o'tloq-bo'z va o'tloq tuproqlar)ni agronomik nuqtai nazardan baholanayotganda o'ziga xos quyidagi xususiyatlar: tuproqning muayyan genetik tipga kirishi, sug'orilish muddati, madaniylashganlik darajasi, tuproqning sho'rlanish va eroziyaga uchraganligi, tuproq paydo qiluvchi ona jinslar genezisi, tuproq va jinslarning mexanik tarkibi va fizik xossalari, tuproqlardan zax suvlarning oqib ketish holati kabilar e'tiborga olinadi.

Sug'orish muddatiga qarab, tuproqlar qadimdan sug'oriladigan (voha) tuproqlarga, sug'oriladigan tuproqlarga va yangi o'zlashtirilgan tuproqlarga ajratiladi.

**Qadimdan sug'oriladigan (voha) tuproqlar** yuqori potensial unumdorlikka ega bo'lib, agroirrigasion yotqiziqalarda gumus va boshqa oziq elementlar ko'p to'planganligi, shuningdek tuproq qatlamlarining deyarli bir xil tuzilishi o'simlik ildizlarining erkin rivojlanish imkoniyatini beradi.

**Sug'oriladigan tuproqlar** dehqonchilik ta'siriga uncha ko'p uchramagan bo'lib va faqat haydalma qatlamdagina ayrim o'zgarishlar ro'y beradi. **Yangi o'zlashtirilgan** (10 yildan kam sug'orilib

kelinayotgan tuproqlarda gumus va oziq elementlari kam bo'lib, uning biologik aktivligi ham past.

Madaniylashtirish darajasiga ko'ra ya'ni gumus bilan ta'minlanganligi, azot, fosforning harakatchan formasi miqdori va biologik aktivligiga qarab kam, o'rtacha va yuqori darajadagi madaniylashtirish tuproqlarga bo'linadi. Yuqori madaniylashtirish tuproqlar eng yuqori unumdorlikka va yaxshi xususiyatlarga ega bo'lib, g'o'zadan yuqori (30-40 s/ga) hosil olinadi. Kam madaniylashtirish tuproqlarning ishlab chiqarish imkoniyatlari ham past (hosil 10-14 s/ga). Sug'oriladigan sharoitda tuproqlarning mexanik tarkibi, agregat holati va qovushmasi bilan bog'liq agrofizikaviy xossalari ham muhim ahamiyatga ega.

Mexanik tarkibiga ko'ra yengil va o'rtacha qumoq tuproqlar eng maqbul hisoblanadi. Bu tuproqlarda mikroagregatlar (0,25-0,01 mm) va yirik chang (0,05-0,01 mm) zarrachalarning ancha ko'p bo'lganligidan, yaxshi kapillyar kovaklik va shunga muvofiq qulay aerasiya holati yuzaga keladi.

Soz va og'ir soz tuproqlar yengil va o'rta soz tuproqlarga nisbatan pastroq baholanadi -0,7-0,9; qumloqlar -0,6 - 0,8 va qum tuproqlar 0,5 - 0,6 koeffitsiyenti bilan ifodalanadi.

To'shloqlik darajasiga qarab ham tuproqlarning bahosi kamayib boradi.

Zichlik darajasiga qarab, eng yaxshi tuproqlar (zichligi- 1,1-1,4 g/sm<sup>3</sup>) va eng yomon (1,6 va undan yuqori) tuproqlar ajratiladi. Zichlanganda tuproqning suv-havo xossalari yomonlashadi, natijada paxta hosili zichlik 1,5 g/sm<sup>3</sup> da 30-40 foizga, 1,6 g/sm<sup>3</sup> dan yuqori bo'lganda 2-2,5 barobar kamayadi.

Sho'rlanish natijasida sug'oriladigan tuproqlarning sifati va ishlab chiqarish qobiliyati yomonlashadi, qo'llaniladigan o'g'itlarning samarasi keskin (o'rtacha va kuchli sho'rlangan yerlarda 50-70 foiz) pasayadi.

Eroziyaga uchragan tuproqlarning bahosi 15-60 foizga kamayadi. Eroziya natijasida lyosslarda rivojlangan bo'z tuproqlarning unumdorligi kamroq, uchlamchi davr jinslari ellyuviysida hosil bo'lgan tuproqlarda, unumdorlik ko'proq yo'qoladi.

Deyflasiyaga chidamliligiga qarab (Q. Mirzajonov bo'yicha) sug'oriladigan tuproq unumdorligining kamayib borishini quyidagi qatorga joylashtiriladi: o'rta qumoq botqoq-o'tloq tuproq, og'ir qumoq tarkibli taqirli tuproq, og'ir qumoq och tusli bo'z tuproq, qumli o'tloq soz tuproq.

Sug'oriladigan tuproqlar unumdorligini oshirish. Bo'z tuproqlar zonasida yerlar unumdorligini oshirishga qaratilgan tadbirlardan eng muhimlari: sug'orishni to'g'ri tashkil etish; tuproqda chuqur haydalma

qavatni yaratish; almashlab ekish (g'o'za-beda va sideratlar ekish)ni keng joriy etish yo'li bilan yerda ko'proq organik moddalar to'plash; mineral va organik o'g'itlardan samarali foydalanish; eroziyaga qarshi kurash; sug'oriladigan dehqonchilik sharoitida tuproq sho'rlanishini oldini olish va unga qarshi kurash katta ahamiyatga ega. Shu maqsadda tuproqning meliorativ holati (suv-fizik xossalari, tuz va gidrologik rejimlari kabilar)ga qarab sug'orish, zax suvlarning chiqib ketishiga e'tibor berish, shuningdek sug'orish va mavsumiy sug'orish normalariga rioya qilish, suvning infiltrlanishi natijasida ortiqcha sarfga qarshi kurash; yerni o'z vaqtida sifatli ishlash, bir tekisda sug'orish uchun yer yuzasini tekislash; irrigatsiya tarmog'laridan suvning nobud bo'lishini oldini olish; yerning sho'rini yuvish; sho'rga chidamli ekin navlaridan foydalanish singarilar muhim tadbirlardan hisoblanadi.

Yerga asosiy ishlov berish chuqurligini aniqlayotganda, tuproq gumusli qatlamining qalinligi, haydalma va haydalma osti gorizontlarining zichligiga, o'tloq va o'tloq-botqoq tuproqlarda esa gley va sho'x qatlamlarining joylashuv holati va chuqurligiga ko'proq e'tibor berish zarur. Bu qatlamlar yaqin bo'lganda g'o'za ildizlarining kirib borishi va erkin rivojlanishiga salbiy ta'sir etadi. Bunday tuproqlarda yerni chuqur yumshatish (mirelli va gleyli gorizontni har yili asta sekin haydab borish) yo'li bilan, ularda chuqur haydalma qatlam hosil qilish muhim ahamiyatga ega.

Bo'z tuproqlarning sug'oriladigan nohiyalarida o'g'itlardan keng qo'llaniladi. Tuproqda organik moddalar kam bo'lganligidan, birinchi navbatda azotli o'g'itlardan foydalaniladi. Shuningdek, fosforli o'g'itlar ham yuqori samara beradi. Harakatchan fosfor (Machigin bo'yicha) 30mg/kg, ayniqsa 15 mg/kg dan kam bo'lganda, uning samarasi yuqori bo'ladi.  $P_2O_5$  60 mg/kg dan ko'p bo'lganda, uncha yaxshi foyda bermaydi.

Bo'z tuproqlarning harakatchan kaliy bilan ta'minlanganligini bilish uchun quyidagi shkaladan foydalanish mumkin:  $K_2O$  100 mg/kg, bo'lganda juda kam ta'minlangan; 100-200 mg/kg kam; 200-300 mg/kg o'rtacha; 300-400-yaxshi; >400 mg/kg-yuqori ta'minlangan tuproqlar jumlasiga kiradi.

Nam bilan yaxshi ta'minlangan to'q tusli bo'z tuproqlar sharoitida lalmikor dehqonchilik qilinib, g'alla va yem-hashak ekinlari, shuningdek mevali bog'lar va uzumzorlar yaratish uchun foydalaniladi. Shu maqsadda tipik bo'z tuproqlarning ham baland tog' yonbag'irlaridagi yerlari (nam bilan kam ta'minlangan lalmikor) ajratiladi.

Bo'z tuproqlar zonasining relyefi asosan qiyaliklardan iborat bo'lganligi sababli, suv eroziya kuchli rivojlangan. Ayniqsa, sug'oriladigan yerlarda irrigasion eroziyaning oldini olish va unga qarshi kurash tadbirlarini olib borish muhim ahamiyatga ega. Bu zonada qishloq xo'jaligi uchun shamol eroziyasi ham katta ziyon keltiradi. Deflyasiyaning rivojlanishiga iqlim

sharoitlari, tuproqlarning strukturasi, mexanik tarkibining yengil bo'lishi va tuproqlar orasida qum massivlarining mavjudligi kabilar ta'sir etadi. Sug'oriladigan sharoitda shamol eroziyasiga qarshi kurashning asosiy usullari (yashil to'siq beradigan ekinlar ekish, g'o'zani pushtaga ekish, himoya daraxtzorlari barpo qilish, turli kimyoviy vositalar yordamida tuproqlarni mustahkamlash kabilar) ishlab chiqilgan.

Bo'z tuproqlar zonasida keyingi yillarda o'zlashtirilgan va qiyin meliorativ holatli gipsli sho'rxoksimon va qum-shag'alli tuproqlardan to'g'ri foydalanish hamda unumdorligini oshirishga qaratilgan tadbirlarni olib borishga alohida e'tibor berish lozim. Gipsli bo'z tuproqlar Mirzacho'lda, Zarafshon va Farg'ona vodiylarida, Navoiy, Jizzax va Toshkent viloyatlari (Ohangaron)ning yangi o'zlashtirilgan yerlarida ko'p tarqalgan. Gipsli tuproqlarda gips miqdori 25-66 foizgacha bo'lib, tuproq xossalariga salbiy ta'sir etadi. Bu tuproqlarda gumus va oziq moddalar kam bo'lganidan, mineral va organik o'g'itlarga talabchan. Samarqand viloyatida ana shunday yerlarda o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, yerga 40 t/ga go'ng solinib, mineral o'g'itlarni yuqori dozada ( $N_{300}P_{240}K_{150}$ ) qo'llanilganda paxta hosili kontroldagiga nisbatan 15-18 s/ga ko'p bo'ldi. (I. Boboxo'jayev, P.Uzoqov, A.Xudoyqulov, 1993). Gipsli tuproqlarda o'pqon kabi suffoziya hodisasini oldini olish uchun sug'orish texnikasiga qat'iy rioya qilish lozim.

#### **Mustaqil ishlash uchun savollar.**

1. Sug'oriladigan dehqonchilikning tuproqlarga ta'siri nimalardan iborat?
2. Sug'oriladigan tuproqlar klassifikatsiyasi haqida so'zlang?
3. Sug'oriladigan bo'z tuproqlar tuzilishi, tarkibi va xossalari sugorilmaydigan tuproqlardan qanday farq qiladi?
4. Sug'oriladigan bo'z tuproqlar ekologik xususiyatlari
5. Sug'oriladigan tuproqlar unumdorligini oshirish
6. Bo'z tuproqlar tarkibi va xossalarining asosiy xususiyatlarini tushuntiring va ularning agronomik tavsifini bayon eting?



### **XXXIII – BOB. O'RTA OSIYO DARYO VODIYLARINING GIDROMORF TUPROQLARI**

Gidromorf tuproqlar jumlasiga sizot suvlari yaqin (0,5-3,0 m ) bo'lgan sharoitda, doimiy kapillyar namlik ta'sirida hosil bo'ladigan o'tloq, botqoq, botqoq-o'tloq tuproqlar va sho'rxoklar kiradi.

Gidromorf tuproqlarning xossalari sizot suvlarining sathi, minerallashganlik darajasi va shuningdek, davriy ravishda bo'lib turadigan toshqin suvlari rejimiga bog'liq. Tuproqning namlanib turish holati, shu yerdagi tuproq paydo qiluvchi ona jinslarning mexanik tarkibi va fizikaviy xossalari ham bog'liq. Jumladan, yer osti suvlari lyosslarda 3-4 m bo'lganida, gilli va qatlamli gruntlarda 1,5-3 m, da tuproq gorizonti doimiy kapillyar namlanib turadi.

Gidromorf tuproqlar cho'l va bo'z tuproqlar zonalarida tarqalgan bo'lib, daryolarning quyi oqimlari, relyef depressiyalari (cho'kmaalari)da – ko'l atrofi, daryo va ko'llarning qurib qolgan pastliklari va tog' oldi qiya tekisliklari hamda tog'oldi yoyilmalarida katta maydonlarni egallaydi.

O'zbekistonda gidromorf tuproqlar maydoni sug'oriladigan yerlar maydonlarining 50% ni tashkil etadi.(R.Q.Qo'ziyev va boshqalar, 2004)

**Gidromorf tuproqlarning hosil bo'lish sharoitlari va klassifikatsiyasi.** O'rta Osiyoning cho'l zonasi va bo'z tuproqlar zonasi sharoitida o'tloq tuproq paydo bo'lish jarayoni faqat grunt (sizot) suvlarning kapillyarlar orqali ustki gorizontgacha ko'tarilib, tuproqlarning qo'shimcha namlanishi mavjud bo'lgan sharoitda sodir bo'ladi. O'tloq jarayon tuproq va gruntlarning xarakteriga, birinchi navbatda ularning kapillyarlik xossalari bog'liq bo'lib, sizot suvi 1-2,5 m chuqurlikda bo'lganda yuzaga keladi.

O'tloq jarayonning yuzaga kelishi uchun tuproqning kapillyarlar orqali namlanishi doimiy bo'lishi shart emas. Bahorda va yozda kuchli namlanishning bo'lishi o'tloq o'simliklarning rivojlanishiga sharoit tug'diradi, natijada o'tloq tuproqlarning rivojlanishi uchun sharoit vujudga keladi. Avtomorf tuproqlardagiga nisbatan o'tloq tuproqlarda o'simliklar qoldig'i ancha ko'p to'planadi.

O'tloq jarayonning ikkinchi belgisi – organik qoldiqlarning anaerob tipda chirishining ustunligidir. Shuning uchun har yili kuzda quriyidigan o'simlik qoldiqlari tamomila minerallashib ketmasdan, balki ularning ko'p qismi gumusga aylanadi va tuproqqa to'q-sur tus beradi.

Cho'l va bo'z tuproqlar zonasida o'tloq jarayon karbonatlar ishtirokida boradi, bu O'rta Osiyodagi o'tloq tuproqlarning xarakterli belgilaridan biridir. Tuproqning karbonatli bo'lishiga sabab jinslarda karbonatlarning ko'pligi va sizot suvlarining tarkibida ohak va magniy tuzlarining (qattiq suv) ko'p bo'lishidir. Sizot suvlari yuqoriga ko'tarilayotganda biroz isiydi va

natijada pastki gorizontlarda ohak (kalsiy karbonat) cho'kmaga tushadi, karbonatli «sho'x», ohakgil (mergel) va turli o'lcham va shakldagi konkresiyalar (har xil shakldagi yangi hosilalar) holiday qatlamlar vujudga keladi.

Kuchsiz minerallashgan gidrokarbonatli sizot suvlari uchraydigan hududlarda o'tloq jarayon tuproqlarning karbonat kalsiyli va karbonat magniyli sho'rlanishi bilan birgalikda kechadi. Bu tipdagi sho'rlanishni Zarafshon va Farg'ona vodiylarida birinchi bo'lib D.M.Kuguchkov (1951) aniqlagan.

O'tloq tuproq paydo bo'lish jarayonining doimiy yo'ldoshi – bu sizot suvi ishg'ol etgan pastki qatlamlarda sodir bo'ladigan botqoqlanishdir, ya'ni qaytarilish jarayonining kuchli bo'lganligi (anaerob sharoitda) ko'pincha gley (berch) qatlamning hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Botqoqlanish darajasi sizot suvlarning chuqurligiga va rejimiga bog'liqdir. O'tloq tuproqlardagi gley (berch) qatlam sizot suvlarining sathiga bog'liq bo'lib, har xil chuqurliklarda uchraydi. Gleylanish loyli gruntlarda juda kuchli namoyon bo'ladi. Berch qatlamda va uning ustida temir oksidlari qo'ng'ir tusdagi dog' holida ajralib chiqadi. Bu havoning kirishi tufayli temir chala oksidlari (zakislari) ning temir oksidlariga aylanishidir.

Minerallashgan sizot suvlari yuza joylashgan yerlarda tuzlar tuproqning ustki qatlamlarida to'planib, tuproqni sho'rlantiradi. Allyuvial va irrigasion rejimli sizot suvlari sharoitida natriy sul'fat, magniy sul'fat va natriy xlorid tuzlari, soz rejimda esa asosan kal'siy karbonat va magniy karbonat tuzlari ko'proq to'planadi. To'planish konusi va tog'osti tekisliklarining chetiga tushgan sari saz rejimli suvlar sharoitida karbonatlardan tashqari yana sul'fatlar va xloridlar ham to'planadi.

O'tloq tuproq paydo bo'lish jarayoni sharoitini belgilaydigan, nam rejimi va biologik jarayonlar dinamikligining yuqoriligi ushbu jarayonning tezligi va o'zgaruvchanligiga sabab bo'ldi. Jarayon gidromorflikni kuchaytirishi mumkin, bunda o'tloq tuproqlar botqoq tuproqlarga, sho'rlangan tuproqlar esa sho'rxoklarga o'tishi mumkin, yoki dasht (quruq)lashishiga olib kelib, qoldiq o'tloq va botqoqlanish belgilarini saqlagan, zonal avtomorf tuproqlarga aylanishi mumkin. Ayniqsa tuproqlar evolyusiyasining tabiiy yo'nalishiga sug'orish meliorasiyasi va agrotekhnik tadbirlar kuchli ta'sir etadi.

Gidrogeologik sharoitlariga qarab sizot suvlarining rejimi, minerallanishi va tuproqlarning tuz rejimlari keskin farq qiladi. Shuning uchun gidromorf tuproqlar orasida ularning namlanish sharoitlariga qarab allyuvial rejimdagi va saz rejimli tuproqlar ajratiladi. Allyuvial rejim daryo vodiylarida sizot suvlari barqaror bo'lmagan sharoitda yuzaga keladi. Saz

rejimi tog'oldi qiya tekisliklarda va yoyilmalarda tog'lardan sizib oqayotgan bosimli sizot suvlarining barqaror bo'lgan sharoitida hosil bo'ladi.

Har ikkala rejimda ham o'tloq, botqoq-o'tloq, botqoq tuproqlar va sho'rxoklar hosil bo'ladi.

Yer osti suvlari yaxshi oqib ketadigan sharoitda sizot suvlari odatda kam minerallashtirgan bo'lib, bo'z tuproqlarning yuqori zonalar uchun va tog' viloyatlariga xosdir. Odatda bunday sharoitda sho'rланmagan gidromorf tuproqlar hosil bo'ladi. Yer osti suvlari kam oqib ketadigan joylarda sizot suvlarining minerallashtiruvchi yuqori bo'lganligi sababli, cho'l zonasidagi va qisman bo'z tuproqlarning quyi zonalaridagi gidromorf tuproqlar turli darajada sho'rlangandir. Sug'orib dehqonchilik qilinadigan maydonlarda, sug'orish suvlari ta'sirida yer osti sizot suvlarining qayta ko'tarilishi va kam oqib ketishi ro'y beradigan sharoitda avtomorf tuproqlardan gidromorf tuproqlar ham hosil bo'ladi. Bunda bo'z tuproqlarning o'tloq tuproqlarga o'tishi uchun ancha uzoq vaqt kerak bo'ladi. Yer osti suvlari pasaygan sharoitda gidromorf tuproqlar zonal – taqir va bo'z tuproqlar singarilarga aylanadi. Bu ham uzoq davom etadigan jarayon bo'lib, gidromorf tuproqlardan avtomorf tuproqlarga o'tuvchi tuproqlar jumlasiga o'tloq-bo'z, o'tloq-taqir tuproq kabilar kiradi.

Turli tuproq zonalarining gidromorf tuproqlari bir-biridan farq qiladi. Chunki bu tuproqlarning rivojlanishiga sizot suvlaridan tashqari har bir zonaning tabiiy sharoitlari- iqlimi, tuproq paydo qiluvchi ona jinslar tarkibi, o'simliklar qoplami va boshqalar katta ta'sir etadi. Shuning uchun ham zonal joylashuviga ko'ra, *cho'l zonasining va bo'z tuproqlar zonasining gidromorf tuproqlariga* ajratiladi.

Har ikkala zonaning gidromorf tuproqlari namlanish sharoitiga ko'ra *qayir allyuvial, allyuvial va saz* rejimli bo'lishi mumkin (R.Q. Qo'ziyev, V.E. Sektimenko, 2009).

*Klassifikatsiyasi.* Cho'l va bo'z tuproqlar zonasi asosiy gidromorf tuproqlarining tiplari – o'tloq, botqoq va sho'rxok tuproqlari bo'lib, ular botqoq-o'tloq, o'tloq (tipik), sho'rxok va botqoq-sho'rxok singari tipchalarga ajratiladi. Gidromorf tuproqlar quyidagi avlodlarga: 1-allyuvial, 2 –uncha rivojlanmagan shag'alli allyuvial; 3-sho'rlangan allyuvial; 4-sazli tuproqlar; 5- sho'rlangan saz; 6-sho'rtobli saz tuproqlar kabilarga bo'linadi.

Sho'rланish darajasiga qarab: sho'rланmagan, kuchsiz sho'rlangan, o'rtacha sho'rlangan va kuchli sho'rlangan tuproqlarga ajratiladi. Gumus miqdoriga ko'ra och tusli (2 foizgacha gumus bo'ladi) va to'q tusli (2 foizdan ko'p) turlarga bo'linadi.

Sug'oriladigan yerlardagi gidromorf tuproqlar orasida sug'oriladigan o'tloq, botqoq-o'tloq va botqoq (sholipoya) tuproqlari va ular ham yangidan sug'oriladigan va qadimdan sug'oriladigan (voha) tuproqlariga ajratiladi.

**Cho'l zonasining gidromorf tuproqlari.** Cho'l zonasining gidromorf tuproqlari daryo vodiylari va irmoqlarida keng tarqalgan bo'lib, ularning asosiy qismi allyuvial rejimli tuproqlar jumlasiga kiradi. Cho'l zonasi gidromorf tuproqlari Amudaryo, Sirdaryo, Zarafshon, Atrek daryolarining vodiylarida va deltalarida, shuningdek, Chu daryosining quyi oqimlarida katta maydonlarni egallaydi. Cho'l zonasining saz rejimli gidromorf tuproqlari asosan Zarafshon, Murg'ob, Tajang va So'x daryolarining yoyilmalarida uchraydi.

Cho'l zonasining ko'proq tarqalgan gidromorf tuproqlariga cho'l mintaqa o'tloq, cho'l mintaqa botqoq va sho'rxok tuproq tiplari, cho'l mintaqasi o'tloqi-qayir-allyuvial, botqoq-utloq qayir allyuvial, o'tloqi-taqir, loyli botqoq, torfli botqoq tuproqlari tipchalari tarqalgan.

Cho'l zonasi gidromorf tuproqlarining o'ziga xos xususiyati, unda gumusning kamligi va turli darajada sho'rlanganligidir.

Cho'l zonasi chegarasida sug'oriladigan yerlar asosan Amudaryoning o'rta oqimi, Zarafshon vodiysining quyi oqimi, Sirdaryoning qadimgi va hozirgi deltalarida keng tarqalgan.

**Qayir - allyuvial o'tloqi tuproqlar.** Bu tuproqlar maydoni uncha katta emas. Har yili yoki davriy ravishda suv bosib turadigan daryo sohili terrasalarida, daryodan uzoqda joylashgan, lekin u bilan tarmoqlar orqali birlashgan pastliklarda va daryo toshqinidan suv bosadigan yerlarda tarqalgan. Toshqin suvlarida turli darajada loyqa bo'lganidan, qayirni suv bosganda oqim tezligiga qarab, turli mexanik tarkibli allyuviy yotqiziladi. Shuning uchun sohil – allyuvial tuproqlari qatlamli bo'lib, qumdan tortib sozga qadar turli mexanik tarkiblidir. Suv toshqini qaytgandan keyin yangi keltirilmalar yuzasini (tutash chim hosil qilmagan holda) turli o'simliklar, jumladan qiyoc qoplaydi. Qayta suv toshqini bo'lganda o'simlik qoldiqlari allyuviy yotqiziqlari tagida qolib ketadi. shuning uchun keltirilmalar orasida o'simliklar poyasining chala chirigan qoldiqlari ko'p uchraydi. Tuproq profili genetik qatlamlarga aniq ajralmagan va strukturasiz. Karbonatli va gipsli gorizontlar ifodalanmagan.

Qayir terrasalari yuzasiga daryo oqiziqlarining tez - tez olib kelinib yotqizilishi va yangilanib turishi tufayli chim hosil bo'lishi va gumusning to'planishi uchun qulay sharoit bo'lmaydi. Chirindili gorizont kuchsiz ifodalangan va ancha cho'ziq. Unda gumus miqdori 0,5 dan 0,8 % chala, ustki gorizontda 0,7 dan 0,8 % gacha (101-jadval). Azot miqdori 0,04 – 0,08 % gacha o'zgarib turadi.

Qayir – allyuvial tuproqlar, uzoq vaqt davomida yangi oqiziqlar bilan qoplanmasa, chimli gorizont hosil bo'ladi, undagi gumus miqdori 3 % gacha, azot esa – 0,25 gacha oshadi. Yalpi fosfor va kaliy miqdori ko'p emas (mos ravishda 0,09 dan 0,13 % gacha va 2,1 dan 2,4 gacha). Harakatchan fosfor

kam (tuproq massasida 6 – 18 mg/kg). Karbonatlar miqdori tuproq paydo qiluvchi jinslarga bog'liq va 8,6 dan 9,8 %  $\text{CO}_2$  gacha o'zgarib turadi.

Qayir – allyuvial tuproqlar kuchsiz botqoqlanish alomatlariga ega. Faqat og'ir mexanik tarkibli profilda zangli va ko'kintir gleyli dog'lar uchraydi. Gleyli qatlamlar yo'q.

Tuproqlar sho'rlanishga uchragan. Toshqin suvlari bosmaydigan maydonlarda sho'rlanish sodir bo'ladi, ba'zan sho'rhoklar darajasiga yetadi. Sho'rlanish tipi – sulfatli. Ushbu tuproqlar sho'rlanishi tuproqni keyingi toshqin suvlari bosgandan keyin yo'qolishi mumkin. Toshqin suvlari bosishi to'liq to'xtagandan keyin tuproq paydo bo'lishi allyuvial o'tloq tipii bo'yicha sodir bo'ladi.

**Allyuvial o'tloqi tuproqlar.** amalda to'liq va qisman cho'l zonasida joylashgan respublikaning barcha ma'muriy viloyatlarida tarqalgan. Ular allyuvial delta tekisliklarida va daryo terrasalarida tog' yon bag'irlarining pastqam yerlarida, o'tloq boshqoli o'simliklari ta'sirida shakllanadi. Ushbu tuproqlar kelib chiqishi bo'yicha qadimgi, ammo ular ba'zi hududlarda irrigasiya sistemalari va sug'oriladigan yerlardan sizib o'tadigan suvlar to'planadigan joylarda taqirli va taqir – o'tloqi tuproqlarning ancha keyingi davrlarda evolyusion qayta o'zgarishi tufayli hosil bo'lgan.

Qo'riq allyuvial o'tloq tuproqlar katta maydonlarni ishg'ol etmaydi, ular ko'pincha sug'oriladigan yerlar orasida yoki ular bilan chegaradosh tashlandiq – portov yerlarda kichik dog' shaklida tarqalgan. Ular 1,0 – 2,5 m chuqurlikda joylashgan sizot suvlarining tuproq paydo bo'lish jarayoniga faol ta'siri natijasida doim o'ta kapillyar namlanib turadigan sharoitda rivojlanadi. Ularning rejimi, irrigasion – allyuvial fasllar bo'yicha sathi 0,5 – 1 m gacha o'zgarib turadi. Qo'riq tuproqlarda ularning eng yuqori ko'tarilishi dayorda suv ko'p bo'lgan, shuningdek chegaradosh sug'oriladigan maydonlarda sho'r yuvish va o'suv davrida sug'orishlar o'tkaziladigan davrlarda kuzatiladi. O'tloq tuproqlar profili  $A - AB_1 - B_k - C_k$  gorizontlariga bo'linadi.

Profilning pastki qismining doimiy oshiqcha namlanishi oksidlanish – qaytarilish jarayonlarining rivojlanishi va chala oksidlar va oksidlari shakllaridagi temir va marganeslarning hosil bo'lishiga olib keladi. Gleylanish, morfologik jihatdan ajralib turadigan og'ir tuproqlardagi yopishqoq qatlamda qizg'ish, ko'kintir, qo'ng'ir va qo'ng'irtop – qora dog'lar shaklida namoyon bo'ladi. Uning shakllanish chuqurligi sizot suvlarining sathiga bog'liq.

Qo'riq o'tloqi tuproqlarda 15 – 20 sm gacha qalinlikdagi yaxshi ifodalangan chim qatlam ajralib turadi. Barcha tuproqlarda ustki gorizontlar odatda to'q – sur tusga va mayda kesakli strukturaga ega. Qo'riq allyuvial o'tloqi tuproqlarda chirindili – akkumulyativ gorizont qalinligi 35 – 40 sm, ba'zan undan ham ortiq. U surtob rangda, ildizlar ko'p, og'ir mexanik

tarkibdagilari quriq va yoriqlar mavjud. Bularda gleylanish alomatlari kuchsiz namoyon bo'ladi.

Ushbu tuproqlar mexanik tarkibi bo'yicha juda xilma – xil, soz va og'ir qumoqdan yengil qumoq – qumloqqacha.

Mexanik tarkibi va tuproqning shakllanish sharoitiga ko'ra chimli – chimosti gorizontlarda chirindi miqdori 0,4 % dan 3,3 % gacha o'zgarib turadi. Pastga tomon uning miqdori 0,2 – 0,7 % gacha kamayadi. Azot miqdori ustki gorizontlarda 0,04 dan 0,21 % gacha (101-jadval). Uglerodning azotga nisbati chimli gorizontda 6 – 8 ni tashkil etadi.

Allyuvial o'tloqi tuproqlar harakatchan fosfor bilan kam ta'minlangan, buning sababi ularda karbonatlar va bir yarim oksidlarning ko'pligi, qaysiki fosfor ular bilan kimyoviy reaksiyaga kirishib, qiyin eriydigan shaklga o'tadi. Ustki gorizontlarda harakatchan fosfor miqdori 1 kg tuproqda 7 – 14 mg ni tashkil etadi. Tuproqlarning harakatchan kaliy bilan ta'minlanishi past va o'rta darajada (140 – 240 mg/kg). Umumiy fosfor miqdori 0,13 – 0,17 %, kaliy esa 1,60 – 2,30 %.

Tuproqlarda karbonatlar miqdori 5 dan 10 % gacha o'zgarib turadi. Profil bo'ylab ularning taqsimlanishi genetik gorizontlar mexanik tarkibi bilan korrelyatsiyalanadi (o'zaro bog'liq). Ayrim regionlar (Zarafshon va Farg'ona vodiylari) dagi allyuvial o'tloqi tuproqlarda karbonatlar ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ) miqdori ancha yuqori (25-30 % va undan ham ko'p) (D.M. Kuguchkov, 1953, P. Uzoqov, 1961).

Minerallashgan sizot suvlarining yer yuzasiga yaqin joylashishi sho'rxoklanish jarayonining vujudga kelishi uchun qulay sharoit yaratadi. Barcha o'tloqi tuproqlar sho'rlanishga uchragan. Tuproqning sho'rlanish darajasi sizot suvlarida erigan tuzlar miqdoriga, shuningdek tuzli eritmalarining tuproq yuzasiga ko'tarilish tezligiga bog'liq, bu esa profilda turli mexanik tarkibli qatlamlarning almashib turishi bilan belgilanadi. Voha chekkasida yoki sug'oriladigan tuproqlar orasida joylashgan, qo'riq tuproqlar kuchli darajada sho'rlangan, ba'zan sho'rhoklar hosil bo'lgungacha davom etadi. Sho'rlanish tipi ko'p hollarda xlorid – sulfatli, sulfat – xloridli yoki hatto xloridli. Profil bo'ylab tuzlarning taqsimlanish xarakteri sho'rlanishning sho'rxoklanish tipiga o'xshash tuzlarning eng ko'p miqdori ustki gorizontda to'plangan. Pastga tushgan sari tuzlar miqdori asta – sekin kamayib boradi, gorizontlarning mexanik tarkibiga ko'ra qisman o'zgarishi mumkin (101-jadval).

**Saz rejimli o'tloqi tuproqlar** uncha keng tarqalmagan. Cho'l zonasida ular So'x va Isfara daryolari to'planish konuslarining, prolyuvial – allyuvial yotqiziqalaridan tashkil topgan, chetki qismlarida uchraydi. Ushbu tuproqlar paydo bo'lishining qat'iy sharti, tuproq profilining jadal kapillyar namlanishini belgilaydigan bosimli tipdagi sizot suvlarining yaqin joylashuvi hisoblanadi.

101-jadval  
Qo'riq-o'tloqi tuproqlar kimyoviy analizlarining natijalari (R.Q. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009)

| Chuqurligi,<br>sm         | Gumus,<br>% | Azot,<br>% | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |                       | K <sub>2</sub> O |                       | Fizik<br>sozning<br>miqdori,<br>% | Quruq<br>qoldiq,<br>% | Cl,<br>% | SO <sub>4</sub> ,<br>% | Karbonat-<br>lardagi,<br>CO <sub>2</sub> |
|---------------------------|-------------|------------|-------------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|----------|------------------------|------------------------------------------|
|                           |             |            | Umumiy,<br>%                  | Harakatchan,<br>mg/kg | Umumiy,<br>%     | Harakatchan,<br>mg/kg |                                   |                       |          |                        |                                          |
| OAYIR – ALLYUVIAL O'TLOOI |             |            |                               |                       |                  |                       |                                   |                       |          |                        |                                          |
| 0-20                      | 0.7         |            |                               |                       |                  |                       | 21.2                              | 0.7                   | 0.05     | 0.34                   |                                          |
| 30-38                     | 0.6         |            |                               |                       |                  |                       | 4.6                               | 0.3                   | 0.07     | 0.05                   |                                          |
| 38-45                     | 0.5         |            |                               |                       |                  |                       | 10.5                              | 0.3                   | 0.06     | 0.07                   |                                          |
| 0-9                       | 0.8         |            | 0.13                          | 18                    | 2.36             |                       |                                   | 0.3                   | 0.05     | 0.09                   | 9.1                                      |
| 9-30                      | 0.5         |            | 0.30                          | 8                     | 2.15             |                       |                                   | 0.1                   | 0.01     | 0.03                   | 9.1                                      |
| 30-50                     | 0.5         |            | 0.10                          | 6                     | 2.07             |                       |                                   | 0.2                   | 0.01     | 0.07                   | 9.8                                      |
| ALLYUVIAL O'TLOOI         |             |            |                               |                       |                  |                       |                                   |                       |          |                        |                                          |
| 0-7                       | 3.3         | 0.23       |                               | 13                    |                  | 200                   |                                   | 0.8                   | 0.04     | 0.41                   | 7.4                                      |
| 7-20                      | 1.4         | 0.11       |                               | 7                     |                  | 140                   |                                   | 0.6                   | 0.05     | 0.30                   | 6.4                                      |
| 20-35                     |             |            |                               |                       |                  |                       |                                   | 0.5                   | 0.07     | 0.23                   |                                          |
| 35-52                     |             |            |                               |                       |                  |                       |                                   | 0.3                   | 0.05     | 0.12                   |                                          |
| 52-61                     |             |            |                               |                       |                  |                       |                                   | 0.5                   | 0.07     | 0.22                   |                                          |
| 67-78                     |             |            |                               |                       |                  |                       |                                   | 0.3                   | 0.06     | 0.10                   |                                          |
| 78-98                     |             |            |                               |                       |                  |                       |                                   | 0.2                   | 0.03     | 0.04                   |                                          |
| SAZ O'TLOOI               |             |            |                               |                       |                  |                       |                                   |                       |          |                        |                                          |
| 0-7                       | 2.6         | 0.12       |                               |                       |                  |                       | 76.1                              | 0.1                   | 0.00     | 0.01                   | 7.9                                      |
| 15-30                     | 1.8         | 0.10       |                               |                       |                  |                       | 76.3                              | 0.1                   | 0.00     | 0.01                   | 9.2                                      |
| 35-45                     | 1.4         | 0.09       |                               |                       |                  |                       | 70.2                              | 0.1                   | 0.00     | 0.02                   | 8.5                                      |
| 90-110                    | -           | -          |                               |                       |                  |                       | 48.6                              | 0.1                   | 0.00     | 0.01                   |                                          |

Sizot suvlarida odatda zaharli tuzlar kam ammo karbonat kalsiy va magniy tuzlari bilan kuchli boyigan, bu esa o'tloqi tuproqlarda mergellanish jarayonining kuchayishiga, karbonatli konkresiyalar, ohakgellar va qattiq «sho'x» qatlamlarining hosil bo'lishiga hamda karbonat magniylili sho'rlanishiga sabab bo'ladi.

Sizot suvlarining sathi 1 – 2 m atrofida joylashadi va nisbatan turg'un bo'lib, tuproqlarning doimiy namlanishiga olib keladi, bu esa o'simlik qoplaminin jadal rivojlanishi va organik qoldiqlarning anaerob sharoitda parchalanishi yuqori gumusli tuproqlarning hosil bo'lishiga sabab bo'ladi.

Tog'osti tekisliklari va to'planish konuslarining yon bag'irlari pastki chetiga borgan sari tekislanadi, sizot suvlari tarqaladi, ularning sathi pasayadi, bosimi kamayadi, shu sababli tuproqning gidrotermik rejimi o'zgaradi – gidrokarbonatli suvlar gidrokarbonat – sulfatliga, so'ngri xlorid – sulfatliga to'planish yoyilmalarining chetki qismi va tog'osti qiyaliklarida sulfat – xloridliga o'tadi (Pankov, 1957). Sizot suvlari mineralashish darajasining oshishi tuproq sho'rlanishining sho'rholklar, ko'pincha gipsli tuproqlar paydo bo'lishigacha davom etishiga olib keladi.

Saz o'tloqi tuproqlar uncha qatlamli bo'lmagan profilga ega. To'planish konuslarining yuqori qismi va tog'osti tekisliklarida tuproqlar yengil va o'rta qumoq, skeletli, ko'pincha shag'allar to'shalgan. Chetga borgan sari tuproqlar sezilarli og'irlashadi, fraksiyalar tarkibida loyqalar va melkozemli zarrachalar ulushi oshadi.

Chimli gorizontda gumus miqdori tuproqning shakllanish sharoitiga ko'ra keng va nisbatan yuqori chegarada o'zgaradi – 1,5 dan 6 foizgacha, yarim metr chuqurlikda – 0,5 foizgacha. Gumusga bog'liq holda azot miqdori ham ancha yuqori – 0,04 dan 0,20 foizgacha.

Tuproqda karbonatlar miqdori ham ancha yuqori (8-11 %  $\text{CO}_2$ ). Profil bo'ylab karbonatlar tekis taqsimlanadi, ammo profilning pastki qismida ko'pincha zich gorizontlar hosil bo'ladi, bularning hosil bo'lishida gips ham ishtirok etadi (sho'xlar, arziqlar). Arziqlar deganda gips va ohakning birgalikda to'planishi tushuniladi.

**Sug'oriladigan o'tloqi tuproqlar.** Cho'l zonasida sug'oriladigan o'tloq tuproqlar keng tarqalgan bo'lib, qadimgi vohalar shu yerda joylashgan. Jumladan, Xorazm va Chimboy vohalari hamda Chorjo'y va Qarshi nohiyalari, Amudaryoning o'rta oqimi vodiylari, Buxoro va Qorako'l vohalari doirasida, Zarafshon daryosi etagida, shuningdek Sirdaryoning qadimgi va hozirgi deltasida 2,5-3 ming yillar davomida sug'orilib kelinadigan tuproqlar keng tarqalgan. Uzoq muddatli sug'orilib dehqonchilik olib boriladigan yerlar relyefi tekis bo'lib, tuproqning morfologik tuzilishi, kimyoviy va fizikaviy xossalari hamda unumdorligida katta o'zgarishlar ro'y



bergan. Bu xususiyatlar sug'orish suvlari keltirib yotqizadigan agroirrigasiya qatlamining qalinligiga va tarkibiga qarab o'zgaradi.

Qadimdan sug'oriladigan (voha) o'tloq tuproqlarining genetik gorizontlari uncha yaxshi ajralib turmasligi bilan qo'riq yerdagi shunday tuproqlardan farq qiladi. Odatda voha o'tloq tuproqlarda gumusli qatlam cho'ziq bo'lib, chirindining umumiy zahirasi ko'p bo'ladi. Namlanish darajasiga qarab allyuvial voha-o'tloq tuproqlar bilan bir qatorda saz voha-o'tloq tuproqlar (Farg'ona vodiysida) ham tarqalgan.

Agroirrigasiya qatlamining qalinligiga ko'ra: qalin bo'lmagan – <30 sm; o'rtacha qalinlikdagi 30-70 sm va qalin qatlamli tuproq – 70 sm dan oshiq kabi avlodlarga bo'linadi.

Sug'oriladigan o'tloqi tuproqlarning shakllanishida tabiiy gidromorf sharoitlardan tashqari, sug'orish katta ta'sir etadi. Bularning barchasi birgalikda tuproq paydo bo'lish jarayonida quruq – zonal faktorlarning rolini sezilarli darajada pasaytiradi, bu o'tloqi tuproqlarni shu jumladan sug'oriladiganlarini ham azonal tuproqlarga kiritishga sabab bo'ladi (R. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009).

Hududda suvning umumiy va qishloq xo'jalik ekinlarining muntazam sug'orilishi gidromorf tuproqlar paydo bo'lishiga sabab bo'ladigan asosiy omillardan biri bo'lib qoladi. Sug'oriladigan tuproqlarda namlanishning irrigasion rejimi shakllanadi, bu esa hozirgi tabiiy – antropogen sharoitda sug'oriladigan tuproqlarni ularning namlanish rejimiga ko'ra allyuvial va sazlariga bo'lish ma'lum darajada shartli hisoblanadi.

Sug'orish, ayniqsa uzoq muddatlida, allyuvial o'tloqi va allyuvial sazli tuproqlar orasidagi morfogenetik farqlarni yo'qotadi.

N.V. Kimberg 1949 yillarda o'tloq tuproqlardan sug'oriladigan dehqonchilikda foydalanilganda ulardagi gidrotermik va boshqa rejimlar tubdan o'zgarishi, natijada bularning barchasi yangi o'tloqi tuproqlar – sug'oriladigan allyuvial va sug'oriladigan saz tuproqlarning hosil bo'lishiga olib kelishini ta'kidlagan. O'zlashtirilgandan keyingi birinchi davrlarda ular orasidagi farqlar ma'lum darajada hali kuzatilmaydi, ammo so'nggi davrlarda ular morfologik jihatdan bir – biriga o'xshash bo'lib qoladi.

Sug'oriladigan o'tloqi tuproqlar orasida ancha ko'p tarqalganlari yangidan sug'orilgan va qadimdan sug'orilganlar hisoblanadi.

Yangidan sug'oriladigan o'tloqi tuproqlar morfologik tuzilishi bo'yicha aniq ko'rinadigan belgilari bilan oldingi qo'riq tuproqlardan uncha farq qilmaydi. Chirindili qatlam uncha qalin emas. O'zlashtirilganlik muddatiga ko'ra chirindili – akkumulyativ gorizontining qalinligi 30 – 45 sm, sur yoki to'q sur tusda, ba'zan qo'ng'ir ko'rinishda, ildizlar ko'p. Uning ostida o'tuvchi gorizont joylashgan, ildizlar kam, ba'zan karbonatli yangi yaralmalar mavjud. O'tuvchi gorizont pastida ancha och tusli gorizontlar

joylashgan. Ular tuproq paydo qiluvchi jinslar – keskin qatlamli allyuvii, kuchsiz qatlamli prolyuvii yoki ancha bir xildagi lyoss va lyossimon qumoqlar, ushbu qatlamda ko'kimtir va qo'ng'ir tusdagi gleylanish alomatlari ko'p.

O'tloqi allyuvial tuproqlar haydalma qatlamida chirindi miqdori 0,4 dan 1,5 foizgacha o'zgaradi, saz o'tloqida – 0,6 dan 1,8 (2,5) foizgacha. Uning miqdori pastga tomon asta – sekin kamayadi. Allyuvial tuproqlarda azotning miqdori haydalma gorizontda 0,06 dan 0,124 % gacha, pastga tomon uning miqdori, gumusning miqdoriga mos ravishda kamayib boradi (102-jadval). Tuproqlar harakatchan fosfor miqdori bo'yicha kam ta'minlangan (18-30 mg/kg). Harakatchan kaliy bilan tuproqning ta'minlanishi juda xilma – xil, kam ta'minlanganidan to yuqorigacha. Yalpi fosfor miqdori 0,09 dan 0,14 % gacha (allyuvial tuproqlarda) va 0,10 – 0,28 % gacha (saz tuproqlarda), yalpi kaliy esa – 0,75 dan 1,72 % gacha. Oson o'zlashtiriladigan oziqa elementlari miqdori pastga tomon sezilarli kamayadi (Ismanov, Popov, 1997; Sektimenko, Ismanov, 2003).

Yangidan sug'oriladigan o'tloqi tuproqlar mexanik tarkibi bo'yicha turli – tuman, ammo ko'pincha, qulay suv – fizik xossalarga ega bo'lgan, o'rta va yengil qumoqli. Sug'oriladigan o'tloqi saz va allyuvial tuproqlarda ba'zan 0,5 – 1 m chuqurlikda shag'allar uchraydi.

Sug'oriladigan o'tloq tuproqlar yuqori karbonatli (6-10 %  $\text{CO}_2$ ), gips esa kam (0,08-1 %  $\text{SO}_4$ ). Ammo kapillyar hoshiyaning tarqalish zonasida saz o'tloqi tuproqlarning pastki gorizontlarida ko'p hollarda karbonatlar (14-25 %  $\text{CO}_2$  va undan ko'p) va gips miqdori (20-25 %  $\text{SO}_4$  va undan ko'p) yuqori, bu «sho'x» va arziq deb ataladigan qattiq, zich gorizontlarning hosil bo'lishiga olib keladi. Karbonatlar tarkibida kalsiy va magniy bikarbonatlari ko'pchilikni tashkil etadi. D.M. Kuguchkov (1953) va P. Uzoqovlar (1963) sug'oriladigan saz tuproqlarda ko'p hollarda madaniy o'simliklar karbonat kalsiy va karbonat magniylar miqdorining yuqoriligidan zararlanishini aniqlaganlar. Shunday qilib xlorid – sulfatli va sulfatli sho'rlanishlarga yana karbonat kalsiyli (sho'x qatlamli) va karbonat magniyli sho'rlanish tipii qo'shiladi.

Yangidan sug'oriladigan o'tloqi tuproqlar barcha joylarda sho'rlangan. Sho'rlanish saz rejimli namlangan maydonlarda, allyuvial va irrigasion – allyuviallarga nisbatan kuchsizroq namoyon bo'ladi.

O'rtacha va kuchsiz sho'rlangan tuproqlar ko'p tarqalgan. Tuproqlarning ba'zi qismi, ularning yaxshi yuvilganligi sababli sho'rlanmagan. Kuchli sho'rlangan tuproqlar kam. Kuchli va o'rtacha sho'rlangan tuproqlar tuzlarni ko'p (1,1-2,6%) miqdorda saqlashi bilan xarakterlanadi. Tuproqlarning sho'rlanish tipii asosan xlorid – sulfatli va sulfatli.

Yangidan sug'oriladigan o'tloqi tuproqlar kimyoviy analizlarining  
natijalari (R.Q. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009)

| Chuqur-<br>ligi, sm                                   | Gumus,<br>% | Azot,<br>% | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |                            | K <sub>2</sub> O |                            | Karbo-<br>nat-<br>lardagi<br>CO <sub>2</sub> , % | Gips-<br>dagi<br>SO <sup>4</sup> ,<br>% |
|-------------------------------------------------------|-------------|------------|-------------------------------|----------------------------|------------------|----------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                       |             |            | Umumi<br>y %                  | Harakat-<br>chan,<br>mg/kg | Umumiy<br>%      | Harakat-<br>chan,<br>mg/kg |                                                  |                                         |
| Alluviy ustidagi o'tloqi tuproq (Qoraqalpog'iston)*   |             |            |                               |                            |                  |                            |                                                  |                                         |
| 0-30                                                  | 1,1         | 0,09       | 0,14                          | 24                         | -                | 196                        | 9,1                                              | 0,22                                    |
| 30-50                                                 | 0,6         | 0,07       | 0,12                          | 15                         | -                | -                          | 9,0                                              | 0,14                                    |
| 50-70                                                 | 0,4         | 0,04       | 0,09                          | -                          | -                | -                          | 9,6                                              | 0,21                                    |
| 70-100                                                | 0,6         | -          | 0,10                          | -                          | -                | -                          | 9,7                                              | 0,48                                    |
| Alluviy ustidagi o'tloqi tuproq (Qashqadaryo)         |             |            |                               |                            |                  |                            |                                                  |                                         |
| 0-28                                                  | 0,6         | 0,06       | 0,12                          | 28                         | 1,20             | 320                        | 9,3                                              | 0,55                                    |
| 28-42                                                 | 0,3         | 0,03       | 0,10                          | 4                          | 1,16             | 270                        | 8,3                                              | 0,41                                    |
| 42-61                                                 | 0,2         | 0,04       | 0,12                          | 5                          | 1,17             | 260                        | 7,8                                              | 0,38                                    |
| 61-100                                                | 0,2         | 0,02       | 0,10                          | 5                          | 1,50             | 240                        | 7,5                                              | 0,31                                    |
| Prolyuviy ustidagi saz o'tloqi tuproq (Surxondaryo)** |             |            |                               |                            |                  |                            |                                                  |                                         |
| 0-10                                                  | 0,6         | 0,03       | 0,11                          | 18                         | 1,95             | 222                        | 7,2                                              | -                                       |
| 10-19                                                 | 0,5         | 0,03       | 0,11                          | 8                          | 2,23             | 228                        | 7,2                                              | -                                       |
| 20-30                                                 | 0,4         | 0,02       | 0,10                          | 6                          | 2,23             | 205                        | 7,4                                              | -                                       |
| 34-45                                                 | 0,2         | 0,01       | 0,11                          | 4                          | 2,06             | 145                        | 7,4                                              | -                                       |
| 50-60                                                 | 0,2         | 0,01       | 0,12                          | -                          | 2,23             | -                          | 7,3                                              | -                                       |
| 85-95                                                 | -           | -          | 0,11                          | -                          | 1,91             | -                          | 8,8                                              | -                                       |
| 140-170                                               | -           | -          | 0,12                          | -                          | 2,77             | -                          | 8,2                                              | -                                       |

x) Bir necha namunalar bo'yicha o'rtacha ma'lumotlar

xx) G.A. Tanina ma'lumotlari

Sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlar singdirish sig'imi 100 g tuproqda 12-14 mg/ekv. Singdirilgan asoslar tarkibida kalsiy (asoslar yig'indisidan 50 – 70 %) va magniy (19-40 %) ko'pchilikni tashkil etadi.

Zarafshon vodiysining o'rta qismida tarqalgan karbonat – magniyli sho'rlangan yangidan sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlarida singdirilgan magniy miqdori ancha yuqori, asoslar yig'indisiga nisbatan 53,09 – 56,16 % ni tashkil etadi (P.Uzoqov, 1963) va magniyli sho'rtobsimon. Ushbu tuproqlarda singdirilgan natriy miqdori juda oz.

R.Q. Qo'ziyev va V.Ye. Sektimenkolarning (Pochvi Uzbekistana, 2009) ma'lumotlariga ko'ra, cho'l zonasining qadimdan sug'oriladigan alluvial o'tloqi tuproqlari Xorazm, Buxoro, Farg'ona viloyatlarida va Qoraqalpog'istonning janubiy tumanlarida, saz o'tloqi tuproqlar esa – Farg'ona vodiysining g'arbiy qismi So'x va Isfara daryolarning oqib chiqish

hududlaridagi yoyilmalarning shimoliy pastki qismlarida ancha keng tarqalgan. Ular odatda yaxshi tekislangan yuzaga ega. Ushbu tuproqlarda 1,5 – 2 (3) m chuqurlikda joylashgan sizot suvlarining rejimi irrigasion- allyuvial yoki irrigasion sazli.

Ushbu tuproqlar xarakterli belgilaridan biri agroirrigasion gorizontning mavjudligidir. Yerlardan foydalanish muddati va sug'orish manbalaridan yiroqligiga ko'ra uning qalinligi 1 metrdan 2 metrgacha. Agroirrigasion qatlamning ustki qismida sur yoki to'q sur tusga, changli – kesakli strukturaga ega, 28-30 sm qalinlikdagi haydalma qatlam joylashgan. Qadimdan sug'oriladigan tuproqlar ayniqsa og'ir mexanik tarkiblarida, haydalma qatlam pastida, haydalma osti qatlam (5-7 sm) hosil bo'ladi. U haydalma qatlamdan ancha yuqori zichligi va dag'al kesakli strukturasi bilan farq qiladi.

Agroirrigasion gorizont odatda yaxlit tuzilishga va bir xil qovushmaga ega. U yer kovlovchilar tomonidan yaxshi ishlangan. Unda ko'pincha antropogen xarakterga ega (toshko'mir, idishlar hamda g'isht siniqlari va h.k.z). agroirrigasion qatlamdan pastda tuproq paydo qiluvchi jinslar joylashadi, ular mexanik tarkibiga ko'ra ko'pincha turli darajada qatlamli. Tuproq profilining ushbu qismida zang tusidagi va ko'kimtir dog' shaklida gleylanish belgilari mavjud.

Qadimdan sug'oriladigan tuproqlarda gumusli – akkumulyativ gorizont 60 – 70 sm gacha boradi, ko'pincha agroirrigasion qatlam qalinligiga barobar. U to'q – sur tusga ega, shu bilan uni biroz ochroq tusga ega bo'lgan agroirrigasion gorizontdan ajratish mumkin.

Cho'l zonasi qadimdan sug'oriladigan o'tloqi tuproqlarda gumus miqdori nisbatan uncha yuqori emas. U haydalma qatlamda 0,4 – 0,9 dan 1,0 – 1,5 % gacha o'zgarib turadi. Profil bo'ylab gumus tekis taqsimlangan, pastga tomon asta – sekin kamayadi. Gumus miqdori yengil mexanik tarkibli tuproqlarga nisbatan, og'ir mexanik tarkiblarida, shuningdek saz o'tloqi tuproqlarda (3 % gacha) ko'p. Azot miqdori gumus miqdoriga bog'liq bo'lib, 0,04 dan 0,19 % gacha (103- jadval). Ugrerodning azotga nisbati 6 dan 10 gacha o'zgaradi.

Harakatchan fosfor miqdori keng miqyosda – Xorazm va Qoraqalpoq o'tloqi tuproqlarida 20 -50 dan, Buxoroda 90 – 350 mg/kg gacha o'zgarib turadi, bu ushbu tuproqlarni kamdan – yuqori ta'minlangan kategoriyalarga kiritishga imkon yaratadi. Tuproqlarning fosfatlar bilan kam ta'minlanganligini, ehtimol tuproqqa fosforli o'g'itlarning kichik normada solinishi bilan tushuntirsa bo'ladi. Yalpi fosfor miqdori tuproq paydo qiluvchi jinslar xarakteri bilan bog'liq va shuningdek keng miqyosda – 0,09 dan 0,26 gacha (yuqori gorizontlarda) o'zgaradi. Ushbu tuproqlar haydalma qatlami kaliyning harakatchan shakllari bilan past, o'rtacha va yuqori ta'minlangan (165 dan 250 mg/kg gacha). Pastga tomon kaliy miqdori asta – sekin pasayadi va haydalma qatlam osti gorizontda uning miqdori 90 – 130 mg/kg ni

(juda past va past ta'minlangan) tashkil etadi. Yalpi kaliy zahirasi ancha ko'p va ustki gorizontlarda 1,4 – 2,1 % ni tashkil etadi.

103-jadval

Qadimdan sug'oriladigan o'tloqi tuproqlar kimyoviy analizlarining  
natijalari (R.Q. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009).

| Chuqurligi, sm                                                                | Gumus, % | Azot, % | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |                    | K <sub>2</sub> O |                    | Karbonatlardagi CO <sub>2</sub> , % | Gipsdagi SO <sub>4</sub> , % | Mexanik tarkibi |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|-------------------------------|--------------------|------------------|--------------------|-------------------------------------|------------------------------|-----------------|
|                                                                               |          |         | Umumiy, %                     | Harakatchan, mg/kg | Umumiy, %        | Harakatchan, mg/kg |                                     |                              |                 |
| Allyuviallardagi qadimdan sug'oriladigan o'tloq tuproqlar (Qoraqalpog'iston)* |          |         |                               |                    |                  |                    |                                     |                              |                 |
| 0-31                                                                          | 0,9      | 0,09    | 0,20                          | 25                 | -                | 220                | 8,6                                 | 0,27                         | Og'ir qumog     |
| 31-50                                                                         | 0,6      | 0,07    | 0,14                          | 15                 | -                | -                  | 8,8                                 | 0,19                         | Og'ir qumog     |
| 50-70                                                                         | 0,7      | 0,06    | 0,10                          | -                  | -                | -                  | -                                   | -                            | Og'ir qumog     |
| 70-100                                                                        | -        | -       | -                             | -                  | -                | -                  | 9,7                                 | 0,29                         | Og'ir qumog     |
| 0-30                                                                          | 0,7      | 0,06    | 0,20                          | 26                 |                  | 191                | 8,1                                 | 0,21                         | Yengil qumog    |
| 30-50                                                                         | 0,4      | 0,04    | 0,10                          | 10                 |                  | 133                | 8,2                                 |                              | Yengil qumog    |
| 50-70                                                                         | 0,4      | 0,04    | 0,16                          |                    |                  |                    | 8,5                                 | 0,35                         | Yengil qumog    |
| 70-100                                                                        | 0,3      |         | 0,08                          |                    |                  |                    | 9,5                                 |                              | Yengil qumog    |
| Allyuviylardagi sug'oriladigan o'tloqi tuproqlar (Qoraqalpog'iston)*          |          |         |                               |                    |                  |                    |                                     |                              |                 |
| 0-30                                                                          | 1,1      | 0,10    | 0,12                          | 39                 | -                | 181                | 8,0                                 | 0,23                         | Og'ir qumog     |
| 30-50                                                                         | 0,7      | 0,07    | 0,11                          | 10                 | -                | 123                | 8,9                                 | 0,30                         | Og'ir qumog     |
| 50-70                                                                         | 0,6      | 0,06    | 0,10                          | -                  | -                | -                  | 8,7                                 | 0,19                         | Og'ir qumog     |
| 70-100                                                                        | 0,4      | -       | 0,09                          | -                  | -                | -                  | 9,7                                 | 0,21                         | Og'ir qumog     |
| 0-30                                                                          | 0,7      | 0,06    | 0,11                          | 21                 |                  | 165                | 8,8                                 |                              | Yengil qumog    |
| 30-50                                                                         | 0,6      | 0,05    | 0,11                          | 11                 |                  | 89                 | 8,5                                 |                              | Yengil qumog    |
| 50-70                                                                         | 0,2      |         | 0,09                          |                    |                  |                    | 6,8                                 |                              | Yengil qumog    |
| Prolyuviylardagi qadimdan sug'oriladigan o'tloqi tuproqlar (Surxondaryo)**    |          |         |                               |                    |                  |                    |                                     |                              |                 |
| 0-10                                                                          | 0,7      | 0,04    | 0,14                          | 24                 | 2,13             | 330                | 7,4                                 | -                            |                 |
| 20-30                                                                         | 0,6      | 0,04    | 0,14                          | 21                 | 2,10             | 330                | 7,2                                 | -                            |                 |
| 40-50                                                                         | 0,4      | 0,03    | 0,12                          | 3                  | -                | 284                | 7,8                                 | -                            |                 |
| 70-80                                                                         | 0,3      | 0,02    | 0,12                          | -                  | -                | -                  | 7,8                                 | -                            |                 |
| 100-110                                                                       | 0,3      | 0,03    | 0,11                          | -                  | 2,00             | -                  | 7,2                                 | -                            |                 |

x) Bir necha namunalar bo'yicha o'rtacha ma'lumotlar

xx) G.A. Tanina ma'lumotlari

Qadimdan sug'oriladigan o'tloqi tuproqlar haydalma qatlami mexanik tarkibi bo'yicha ko'proq o'rta va yengil qumoqli (104-jadval). Agroiirrigasion gorizont odatda yirik changli vam ayda qumli fraksiyalar bilan boyigan.

Farg'ona vodiysi va Zarafshon daryosining yuqori Buxoro oqib chiqish yoyilmalaridagi eskidan sug'oriladigan o'tloqi tuproqlari ba'zan 1 -2 m chuqurlikdan shag'al to'shalgan.

Qadimdan sug'oriladigan saz o'tloqi tuproqlarda boshqa genezisdagi o'tloqi tuproqlarga nisbatan karbonatlar biroz ko'p. Bular da karbonatlar miqdori 9 dan 10 %  $\text{CO}_2$  gacha, boshqa o'tloq tuproqlarda esa 6 dan 10 % gacha. Karbonatlar profil bo'ylab notekis taqsimlangan, bu chamasi, ularning bir tomondan sug'orish ta'sirida yuvilishi, ikkinchi tomondan allyuvial va prolyuvial yotqiziqlarning bir xil emasligi bilan bog'liq. Saz tuproqlarda ba'zan profilining pastki gorizontlarida karbonatlar miqdori 13 -28 % gacha oshadi. Qadimdan sug'oriladigan tuproqlarda gips kam (gipsdagi  $\text{SO}_4$  1 % gacha), saz o'tloqi tuproqlar bundan mustasno, qaysiki, profilining pastki qismida uning miqdori ko'pincha sezilarli darajada oshadi va u karbonatlar bilan birgalikda zich yaralma – «arziq» hosil qiladi.

Cho'l zonasi qadimdan sug'oriladigan o'tloqi tuproqlari barcha joylarda sho'rlanishga uchragan, buning sababi sizot suvlarining yaqin joylashishi va shamolli issiq iqlim sharoitlaridir. Tuproqlar sho'rlanish darajasi kuchsiz sho'rlangan va sho'rlanmagan (yuvilgan) lardan to kuchli sho'rlanganlargacha ba'zan dog'li sho'rxoklargacha. Ammo tabiatda kuchsiz sho'rlangan va sho'rsizlangan (yuvilgan) qadimdan sug'oriladigan o'tloqi tuproqlar ko'p uchraydi (104-jadval).

Tuproq sho'rlanishining global sodir bo'lish qonuniyati aniqlangan: u daryo vodiylarining yuqori qismidan pastkisiga tomon ortib boradi.

Yuqori darajada sho'rlanganda tuzlar tarkibida xlorli va sulfatli tuzlar miqdori ortiq. Xloridlar sulfatlarga nisbatan o'simliklar (g'o'za) ga ta'siri ancha kuchli. Masalan, xloridlarning salbiy ta'sir etishi 0,01 % dan boshlansa, sulfatlarniki esa – 0,6 – 0,7 % ni tashkil etadi. Qadimdan sug'oriladigan o'tloqi tuproqlar sho'rlanish tipi ko'pincha xlorid – sulfatli va sulfatli.

Eskidan sug'oriladigan o'tloqi tuproqlar cho'l zonasining boshqa tuproqlaridan ustki chirindili gorizontlarida singdirish sig'imining ancha yuqoriligi bilan (100 g tuproqda 12-14 mg/ekv) farq qiladi. Singdirilgan asoslar tarkibida kalsiy ko'p (asoslar yig'indisidan 40 – 90 %), pastga tomon uning ulushi kamayib boradi, aksincha magniy ko'payadi. 0,5 -1 m chuqurlikda magniy miqdori 20 – 40 % gacha oshadi. Almashinuvchi natriy odatda kam (2-3%) yoki ba'zan umuman yo'q.

Qadimdan sug'oriladigan o'tloqi tuproqlar suvli so'rim va mexanik tarkibi analizlarining natijalari, % (R.Q. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009).

| Chuqurligi,<br>sm                                                            | Quruq<br>qoldiq | HCO <sub>3</sub><br>(umumiy) | Cl    | SO <sub>4</sub> | Mexanik tarkibi |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------|-------|-----------------|-----------------|
| Allyuviylardagi qadimdan sug'oriladigan o'tloqi tuproqlar (Qoraqalpog'iston) |                 |                              |       |                 |                 |
| 0-32                                                                         | 0,4             | 0,02                         | 0,04  | 0,16            |                 |
| 32-46                                                                        | 0,2             | 0,03                         | 0,02  | 0,09            |                 |
| 46-60                                                                        | 0,2             | 0,03                         | 0,02  | 0,10            |                 |
| 60-75                                                                        | 0,2             | 0,03                         | 0,01  | 0,09            |                 |
| 75-93                                                                        | 0,2             | 0,02                         | 0,02  | 0,13            |                 |
| 150-165                                                                      | 0,2             | 0,02                         | 0,02  | 0,09            |                 |
| 0-29                                                                         | 1,2             | 0,02                         | 0,20  | 0,53            |                 |
| 29-44                                                                        | 0,2             | 0,03                         | 0,03  | 0,10            |                 |
| 44-68                                                                        | 0,3             | 0,03                         | 0,03  | 0,12            |                 |
| 68-89                                                                        | 0,2             | 0,03                         | 0,03  | 0,09            |                 |
| 89-110                                                                       | 0,2             | 0,03                         | 0,04  | 0,07            |                 |
| 130-152                                                                      | 0,1             | 0,03                         | 0,30  | 0,05            |                 |
| Prolyuviylardagi qadimdan sug'oriladigan o'tloqi tuproqlar (Surxondaryo)x    |                 |                              |       |                 |                 |
| 0-10                                                                         | 0,2             | 0,02                         | 0,01  | 0,07            | O'rta qumoq     |
| 20-30                                                                        | 0,1             | 0,02                         | 0,004 | 0,03            | O'rta qumoq     |
| 40-50                                                                        | 0,1             | 0,02                         | 0,01  | 0,05            | O'rta qumoq     |
| 70-80                                                                        | 0,1             | 0,02                         | 0,01  | 0,06            | Og'ir qumoq     |
| 90-110                                                                       | 0,1             | 0,02                         | 0,01  | 0,07            | Og'ir qumoq     |
| 110-120                                                                      | 0,2             | 0,02                         | 0,01  | 0,09            | Yengil soz      |
| 0-10                                                                         | 0,5             | 0,02                         | 0,03  | 0,29            | O'rta qumoq     |
| 20-30                                                                        | 0,6             | 0,02                         | 0,02  | 0,33            | O'rta qumoq     |
| 40-50                                                                        | 0,7             | 0,1                          | 0,02  | 0,42            | O'rta qumoq     |
| 70-80                                                                        | 0,5             | 0,02                         | 0,02  | 0,29            | O'rta qumoq     |
| 100-110                                                                      | 0,5             | 0,02                         | 0,02  | 0,30            | Yengil qumoq    |
| 140-150                                                                      | 0,5             | 0,01                         | 0,02  | 0,28            | Yengil qumoq    |

x) G.A. Tanina ma'lumotlari

Allyuvial va soz voha-o'tloq tuproqlar fizik xossalari bilan ham ancha farq qiladi. Odatda allyuvial o'tloqi tuproqlarning strukturasi-chidamsizroq bo'ladi. Agroiirrigasiya gorizontining barcha qalinligi bo'ylab, tuproq zichligi deyarli bir xil ( $1,40-1,37 \text{ g-sm}^3$ ), umumiy kovaklik 48-50 foiz atrofida, o'simliklar ildizi o'sadigan qatlamda nam sig'imi 23-25 foiz atrofida.

**Allyuvial botqoq-o'tloqi tuproqlar.** Botqoq o'tloq tuproqlarga chim qatlami yaxshi ifodalangan va serchirindi tuproqlar kiradi. Bu yerlarda sizot suvlari yaqin (0,5-1 m atrofida) joylashib, gley gorizonti ham uncha chuqurda emas. Ushbu tuproqlar o'tuvchi tuproqlarga mansub bo'lib, o'zida o'tloqi va

botqoq tuproq hosil bo'lish jarayonlarini mujassamlashtiradi. U yoki bu belgilarining ustunligi sizot suvlari sathining chuqurligiga bog'liq. Qo'riq allyuvial va saz botqoq – o'tloqi tuproqlar yaxshi rivojlangan chim gorizontiga ega, undan pastda gley qatlam joylashgan. Mexanik tarkibi ko'pincha og'ir qumoq va soz. Profil bo'ylab keskin qatlamli. Ba'zan 0.5 -1 m, chuqurlikda shag'al joylashgan. Karbonatlar miqdori 5-10 %  $\text{CO}_2$ , saz rejimlilarida pastki qatlamda mergellanish kuchli va karbonatlar miqdori 25 - 30 % gacha yetadi. Barcha botqoq – o'tloqi tuproqlar u yoki bu darajada sho'rlangan, faqat qayir – allyuvial tuproqlar tuzlari yuvilib turishi sababli sho'rlanmagan (yuvilgan).

Yer osti suvlarning tez bug'lanishi, sizot suvlarining yaxshi oqib ketishi va hatto toshqinlardan keyin ham, ular sathining tez pasayib borishi sababli, cho'l zonasida botqoq-o'tloq tuproqlar kam uchraydi.

Sug'oriladigan yerlarda, ayniqsa sholi ekiladigan rayonlarda sizot suvlari butun vegetasiya davrida yuza joylashadi. Natijada botqoqlanish alomatlari 50 sm chuqurlikdan boshlab, dastlab zangli dog'lar, so'ngra ko'kimtir tusli dog'lari bo'lgan gley gorizonti yaxshi ifodalanadi. Botqoq-o'tloqi tuproqlar 1,5-2,0 foiz atrofida gumus saqlaydi, azot 0.1 – 0.3 % va odatda cho'l zonasida sho'rlangan bo'ladi. Suv bosib turadigan va doim sug'orilib (ayniqsa sholi maydonlari) kelinadigan yerlarda tuproq tuzlardan ancha yuvilgan. Sho'rlanish tipi yuqori darajada sho'rlanishda sul'fat – xloridli va xloridli, sho'rlanish past darajada bo'lsa – ko'pincha sul'fatli.

**Allyuvial botqoq tuproqlar**-sohil va sohil usti terrasalaridagi past tekistliklarda, ayniqsa daryo irmoqlarining tepalari oraligidagi chuqurliklarda hamda dengiz bo'yidagi mavsumiy ravishda suv bosib turadigan yerlarda ancha keng tarqalgan. Bu tuproqlar sizot suvlari yaqin (ko'pincha 0 - 0,5 m) va toshqin suvlari yangitdan keltirilgan yotqiziqlar ustida hosil bo'ladi. Yangi paydo bo'lgan botqoq tuproqlarning yuqori qatlamlari och ko'kimtir - kul rang bo'lib, chala chirigan o'simlik qoldiqlari ko'p uchraydi. Ba'zan chirindi qatлами ko'milgan gorizontlar ham bo'ladi. Yosh botqoq tuproqlarda 1 foizgacha gumus, 0,04-0,07 foiz azot bor. Ustki qatlamlarda gumus ko'p.(3-6 foizgacha) va shunga ko'ra azot, fosfor miqdori ham ancha yuqori.

Singdirish sig'imi 100 g tuproqda o'rtacha 13 mg-ekv bo'lib, tarkibida kalsiy 8-13 mg/ekv magniy 1,5 – 2,5 mg/ekv ni tashkil etadi.

Botqoq tuproqlarni doim suv bosib turganligi va meliorasiyalashning ancha murakkabligi sababli ular dehqonchilikda kam foydalaniladi. Ammo keyingi yillarda shunday botqoqli yerlar quritilib, O'rta Osiyoning ko'p joylarida o'zlashtirilgan va asosan sholi ekib foydalaniladi.

**Bo'z tuproqlar zonasining gidromorf tuproqlari.** Bo'z tuproqlar zonasida allyuvial o'tloq, saz o'tloq, allyuvial botqoq, saz botqoq, tuproq tiplari tarqalgan. Ushbu tuproqlar daryolarning quyi terrasalarida,

---

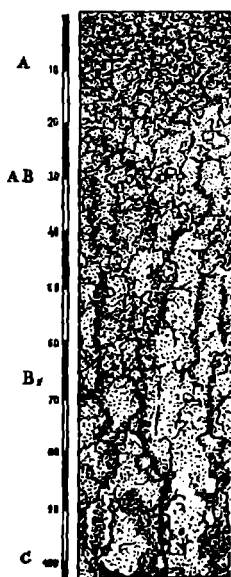


yoyilmalarining chekkalarida, yoyilmalar orasidagi pastliklarda va tog' oldi qiyaliklarining quyi qismlarida keng tarqalgan. Bo'z tuproqlar zonasidagi gidromorf tuproqlar o'zining qator xususiyatlari bilan, jumladan cho'l zonasidagi ana shunday tuproqlarga nisbatan, barqaror namlanish rejimi bilan xarakterlanadi. Bu yerda sizot suvlarning sathi mavsum davomida keskin o'zgarmaydi, shu sababli tuproqning nam rejimi ham kam o'zgaradi. Sizot suvlarining minerallashish darajasi past, cho'l zonasiga yaqin joylashgan och tusli bo'z tuproqlar mintaqasining gidromorf tuproqlari ancha sho'rlangan bo'lib, tipik va to'q tusli bo'z tuproqlar mintaqasida juda kam sho'rlangan.

Bu yerdagi gidromorf tuproqlarda sug'oriladigan dehqonchilik yaxshi rivojlangan. Bo'z tuproqlar zonasidagi gidromorf tuproqlar ham allyuvial va ko'proq saz rejimli namlanish sharoitida hosil bo'ladi.

Morfologik tuzilishi, kimyoviy va fizikaviy xossalari ga ko'ra cho'l zonasidagi ana shunday tuproqlardan kam farqlanadi.

**Allyuvial o'tloq tuproqlar.** Bu tuproqlar Chu, Sirdaryo va uning irmoqlari (Qoradaryo, Norin va Ohangaron) vodiylarida, Zarafshon, Qashqadaryo, Surxondaryo hamda Kofirnihon va Vaxsh vodiylarida katta maydonlarni egallaydi. Tog'larga yaqin va tog' oldi tekisliklarida bu tuproqlar 0,5-2 m chuqurlikda shag'al bo'lgan, qatlamli qumqoq va saz



58 - rasm

yotqiziqlari ustida rivojlanadi. Sizot suvlari chuqurligi turlicha (1-3 m) bo'lib, yaxshi oqib chiqishi sababli, suvi chuchuk va tuproq uncha sho'rlanmagan. Sirdaryo, Zarafshonning o'rta oqimi, Qashqadaryo, Surxondaryo va Vaxsh daryo vodiylarining quyi zonasining och tusli bo'z tuproqlar mintaqasida sizot suvlari sekin oqib ketganligidan ular minerallashgan va tuproqlari ham sho'rlangan.

*Morfologiyasi.* Qalinligi 12-25 sm bo'lgan chimli qatlam (A), rangi to'q bo'zg'ish va aniq ifodalangan suvga chidamli strukturaga ega. B-gorizonti och qo'ng'ir tovlanadigan bo'zg'ish rangli, uvoqli chidamsiz strukturali (58-rasm). Uning quyi qismida zangli dog'lari bo'lgan ko'kimtir gley gorizonti bor. Gumusli gorizont qalinligi 60-80 sm ni tashkil etadi. To'q tusli o'tloq tuproqlarda gumus 3-4 foizdan ko'p bo'lib, och tuslisida 1,5-2,5 foiz atrofida. Umumiy azot 0,086-0,117 foiz, fosfor - 0,13-0,15 foiz, kaliy 1,7-2 foiz (105 - jadval).

Harakatchan fosfor miqdori juda kam. Sug'oriladigan va qadimdan sug'oriladigan (voha)

o'tloq tuproqlarning agrokimyoviy xossalari qo'riq yerlardagidan farq qiladi. Sug'oriladigan allyuvial o'tloq tuproqlarda gumus 1,7-2 foiz bo'lib, o'tloq-voha tuproqlarda biroz kamroq (1,3-1,7 foiz), azot 0,08-0,150 foiz. Harakatchan fosfor o'tloq-voha tuproqlarda yangi sug'oriladigan yerlardagidan ko'proq (31-38 mg/kg). Harakatchan kaliy tuproqning yuqori gorizontlarida 200-330 mg/kg ni tashkil etadi.

Allyuvial o'tloq tuproqlarning singdirish sig'imi 100g tuproqda 10-12 mg/ekv. bo'lib, uning tarkibida kalsiy va magniy ko'p. Ba'zan singdirish kompleksidagi magniy miqdori singdirish sig'imiga nisbatan 40-51 foizni tashkil etadi va tuproqning fizik xossalari salbiy ta'sir etuvchi sho'rtoblanish alomatlari yuzaga keladi (M.I.Bratcheva, D.M.Kuguchkov, P.Uzoqov).

105-jadval

**Bo'z tuproqlar zonasidagi gidromorf tuproqlarning ba'zi agrokimyoviy ko'rsatkichlari (G.M.Konobeyeva)**

| Chuqurligi,<br>sm                                          | Gumus,<br>foiz | Azot,<br>foiz | Fosfor          |                         | Kaliy           |                         |
|------------------------------------------------------------|----------------|---------------|-----------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|
|                                                            |                |               | Umumiy,<br>foiz | Harakat-<br>chan, mg/kg | Umumiy,<br>foiz | Harakat-<br>chan, mg/kg |
| Sug'oriladigan allyuvial-o'tloqi tuproq, Zarafshon vodiysi |                |               |                 |                         |                 |                         |
| 0-37                                                       | 2,00           | 0,159         | 0,15            | 15,0                    |                 | 330                     |
| 44-54                                                      | 1,73           | 0,124         | 0,14            | 3,5                     | Aniqlan         | 280                     |
| 80-90                                                      | 1,05           | 0,065         | 0,13            | 3,1                     | -magan          | 150                     |
| 108-122                                                    | 0,95           | 0,063         | 0,12            | 1,0                     |                 | 270                     |
| Allyuvial o'tloqi-voha tuproqlar, Zarafshon vodiysi        |                |               |                 |                         |                 |                         |
| 0-35                                                       | 1,30           | 0,082         | 0,160           | 37,7                    | Aniqlan         | 240                     |
| 35-45                                                      | 1,12           | 0,074         | 0,133           | 0,1                     | -magan          | 180                     |
| 70-80                                                      | 0,76           | 0,049         | 0,133           | yo'q                    | - * -           | 190                     |
| 115-125                                                    | 0,74           | 0,043         | 0,137           | *                       | - * -           | 180                     |
| 160-170                                                    | 0,66           | 0,045         | 0,100           | *                       | - * -           | 210                     |
| Allyuvial o'tloqi-voha tuproqlar, Chirchiq vodiysi         |                |               |                 |                         |                 |                         |
| 0-28                                                       | 1,69           | 0,120         | 0,30            | 31,2                    | 3,20            | 200                     |
| 30-40                                                      | 0,57           | 0,060         | 0,26            | 10,4                    | 3,38            | 185,5                   |
| 50-60                                                      | 0,51           | 0,050         | 0,25            | 7,2                     | 3,51            | 142,1                   |
| 70-80                                                      | 0,47           |               | 0,23            | 5,2                     | 3,25            | 96,4                    |
| 100-170                                                    | 0,15           | -             | -               | 4,6                     | -               | 72,3                    |

Qo'riq allyuvial o'tloq tuproqlarda suvga chidamli struktura agregatlari miqdori tuproqning yuqori qatlamlarida 60 foizdan ham ko'p bo'lib, o'tloq-voha tuproqlarida 15-20 foizgacha kamayadi. Pastki qatlamda struktura agregatlari 25-30 foiz atrofida.

Tuproqning zichligi (hajmiy massasi) tuproqning yuqori gorizontlarida 1,2-1,3 g/sm<sup>3</sup>, quyi qismida 1,5-1,6 g/sm<sup>3</sup>. Shunga ko'ra umumiy kovaklik 55-40 foizni tashkil etadi.

**Allyuvial botqoq-o'tloq tuproqlar.** Botqoq-o'tloq tuproqlar sizot suvlari yer betiga yaqin joylashgan (0,7-1,2 m) sohil usti terrasalarining pastlik joylarida tarqalgan. Tabiiy o'simliklar bu yerda o'tloq tuproqlarga nisbatan yaxshi rivojlanadi. Doim sernam bo'lganidan allyuvial botqoq-o'tloq tuproqlarda o'simlik qoldiqlari ko'pincha anaerob sharoitda parchalanadi va natijada gumus ko'proq to'planadi. Chimli qatlamda gumus miqdori 5-7 foizgacha bo'lib, pastda keskin kamayadi (0,5-0,6 foiz). Shunga ko'ra yalpi azot 0,15-0,45 foiz, yalpi fosfor 0,154-0,170 foizni tashkil etadi. Dehqonchilikda bu tuproqlardan foydalanishdan oldin zovurlar qazilib, yerlarning zaxi qochirilishi lozim.

**Allyuvial botqoq tuproqlar** O'rta Osiyoning sug'oriladigan va kelgusida sug'orilishi kerak bo'lgan yerlarida o'tloq va o'tloq-botqoq tuproqlar orasida, daryolarning quyi terrasalaridagi eng pastroq joylarda uchraydi. Ana shunday yerlarda asosan qamish va qiyochlar o'sadi. Suvning uzoq vaqt oqmasdan turib qolishi natijasida bu tuproqlarda o'simlik qoldiqlari to'la chirmasdan to'plana boshlaydi hamda 20-30 sm va undan pastroqda torf qatlamini hosil qiladi. Ko'pchilik allyuvial botqoq tuproqlarda torf qatlami bo'lmaydi. Bo'z tuproqlar zonasida torf-gleyli-botqoq va gleyli-botqoq tuproqlar uchraydi. Botqoq tuproqlarda 1,5-2,0 foiz gumus bo'lib, torfli gorizontda 10-20, foizni tashkil etadi. Torf tarkibida kul ko'p (40 foizgacha). O'rta Osiyo sharoitida botqoq tuproqlar serkarbonat bo'lib, tuproqning pastki gorizontida ohak birikmalari ko'p (mergellashgan). Zax qochirish tadbirlari o'tkazilib, so'ngra dehqonchilikda foydalanish mumkin. Bu yerlar ko'pincha sholichilik uchun ajratiladi.

**O'tloq saz tuproqlar.** O'tloq saz tuproqlar bo'z tuproqlar zonasida ko'proq tarqalgan bo'lib, o'zining hosil bo'lish sharoitlari va xossalari bilan allyuvial o'tloq tuproqlardan ancha farq qiladi. Bu tuproqlar Farg'ona, Zarafshon vodiylarida, Chu daryosi vodiysidagi tog' osti qiyaliklarda yaxlit mintaqani hosil qilib, tarqalgan.

O'tloq saz tuproqlarning hosil bo'lish jarayonlari, tog'li sharoitda ancha bosim bilan sizib oqib kelayotgan sizot suvlarning yer yuzasiga yaqinlashib kelishi va ba'zan buloqlar (qora suv) shaklida yer betiga chiqishi bilan bog'liq. Tog'lardan sizib kelayotgan yer osti suvlari daryolardan filtrlanib kelayotgan va sug'orish suvlari hisobiga hosil bo'ladigan yer osti suvlari bilan qo'shilib, katta gidrostatik bosim bilan prolyuvial va allyuvial jinslar orqali oqib keladi. Tog'lardan uzoqlashgan sayin dag'al tarkibli keltirilmalar o'rmini kamroq suv o'tqazuvchi qumli mayda zarrachali jinslar egallaydi. natijada sizot suvlari oqimi sekinlashib, ular bosim bilan yer betiga yaqinlashib keladi. Sizot suvlari 1-3 m chuqurlikda bo'lganda, tuproq kapillyarlar orqali namalanib turadi. natijada avtomorf (bo'z) tuproqlar

gidromorf tuproqlari- o'tloq va botqoq-o'tloq tuproqlar bilan almashinadi. Sizot suvlari yer betiga chiqqan joylarda botqoq tuproqlar hosil bo'ladi.

Ekinlarni o'sish davrida sug'orish natijasida va sug'orish tarmoqlaridan sizib o'tadigan suvlar, shuningdek, yerning sho'rini yuvish davrida qo'shiladigan suvlar hisobiga, sizot suvlari hatto kuz mavsumida ham yuqori holatda bo'lib turadi. Natijada allyuvial gidromorf tuproqlardan farq qiladigan va o'ziga xos namlanish rejimiga ega tuproqlar hosil bo'ladi. Shuning uchun ham alohida qatorga kiradigan saz rejimli tuproqlar ajratiladi.

Saz tuproqlar o'zining tuz rejimi bilan ham keskin farq qiladi. Tog' oldida chuqurroq joylashgan, kam minerallashgan (0,2-0,5g/l) yer osti suvlari tog'dan uzoqlashgan sayin yer betiga yaqinlashib keladi va bug'lanib, uning minerallashish darajasi (2-3g/l dan hatto 5-10g/l gacha) ortadi. Natijada tuz tarkibi ham o'zgaradi. Yoyilmalarning yuqori zonalaridagi gidrokarbonatli sizot suvlari sulfatli gidrokarbonatli, gidrokarbonatli sulfatli, xloridli sulfatli, ba'zi rayonlarda sulfatli xloridli tarkibidagi suvlar bilan almashinadi.

Zarafshon va Farg'ona vodiylaridagi saz rejimli gidromorf tuproqlarda karbonatlarning ko'p to'planishi xarakterli. Gidrokarbonatli sizot suvlari asta-sekin yer betiga yaqinlashib chiqishi natijasida va suv haroratining o'zgarishi bilan, pastqam joylardagi tuproqlarda kalsiy-karbonat va magniy-karbonat tuzlari ko'payib, o'ziga xos karbonatli sho'rxoklar yuzaga keladi.

Kalsiy-karbonatli tuzlar to'planganda 0,3-1,5 m chuqurlikda oqish-ohakli konkresiyalar va sementlangan qattiq «sho'x» deb ataladigan gorizont hosil bo'ladi. Magniy- karbonatli tuzlar ko'payganda tuproqning magniy-karbonatli sho'rlanishi ro'y beradi. Sho'x qatlami tuproqning fizik xossalariga, suv, havo va oziqa rejimiga nihoyatda salbiy ta'sir etadi. Magniy karbonati esa o'simliklarga zaharli ta'sir ko'rsatadi. Tuproqlarda karbonatli tuz to'planish jarayonlari O'zbekiston sharoitida birinchi marta Samarqand qishloq xo'jalik instituti professori D.M.Kuguchkov (1955) tomonidan batafsil o'rganilgan bo'lib, keyinchalik karbonatlar bilan sho'rlangan tuproqlarning xossalari, meliorasiyasi va o'simliklarga ta'siri masalalari qator olimlar (S.A.Agisheva, P.U.Uzoqov, J.K.Saidov va boshqalar) tomonidan tadqiq qilindi.

Bo'z tuproqlar zonasi o'tloq saz tuproqlarining morfologik tuzilishi o'ziga xos bo'lib, quyidagi gorizontlardan iborat (I.Boboxo'jayev):

A-gumusli chim gorizonti, qalinligi 12-20 sm bo'lib, to'q-bo'z rangli, donador-uvoqli yoki mayda uvoqli strukturaga ega. O'simliklarning ildizlari juda ko'p. Ba'zan qo'ng'ir-ko'kish dog'lar bo'lgan gleylanish belgilari ko'rinib turadi.

ABg-gumusli gorizont, qalinligi 20-40 sm, bo'zg'ish yoki to'q bo'z tusli, butun gorizont bo'ylab yoki faqat pastki qismi ko'kish tovlanadi (gleylanish belgisi). Uvoqli yoki mayda uvoqli strukturaga ega.

B<sub>Cag</sub>-karbonatlar ko'pligidan oqish yoki oq-ko'kish, ko'kish tusli bo'lib, zanglagan, sariq dog'lar ko'p. Ko'pincha mergellashgan yoki sho'x qatlami ajralib turadi.

G-ona jins (Cg) ga o'tuvchi gleyli gorizont, ko'kish yoki oqish-ko'kish tusli bo'lib, qo'lga yopishqoq, surkaluvchi bo'lib, sezilarli mergellashgan, karbonatlar ko'p.

Qo'riq o'tloqi soz tuproqlarda gumus 1-3 foizdan 3-6 foizgacha bo'ladi, shunga ko'ra azot va fosfor miqdori ham turlicha. Qadimdan sug'orib kelinadigan o'tloq-voha soz tuproqlarda gumus ancha kam bo'lsa-da, uning umumiy zahirasi ko'p. O'tloq-voha tuproqlarining yuqori gorizontlarida gumus 1,16-1,40 foiz, azot 0,08-0,15 foizgacha bo'ladi. Harakatchan fosfor 37 mg/ekv, harakatchan kaliy 160 mg/kg atrofida bo'ladi (106-jadval).

O'tloqi soz tuproqlarning singdirish sig'imi 100g tuproqda 12-14 mg/ekv atrofida bo'lib, uning tarkibida kalsiy (60-70 foiz) va magniy (25-30 foiz) asosiy rol o'ynaydi. Ammo karbonat-magniyli sho'rlangan tuproqlarda singdirilgan magniy miqdori kalsiyga nisbatan ko'proq bo'ladi (P. Uzoqov, 1963). (107-jadval).

106-jadval

Sug'oriladigan o'tloq-voha soz tuproqlarning agrokimyoviy ko'rsatkichlari

| Chuqurligi,<br>sm                                          | Gumus,<br>foiz | Azot,<br>foiz | C:N  | Fosfor               |                                 | Kaliy                  |                                 |
|------------------------------------------------------------|----------------|---------------|------|----------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------------|
|                                                            |                |               |      | Umu-<br>miy,<br>foiz | Hara-<br>kat-<br>chan,<br>mg/kg | Umu-<br>miy,<br>foiz   | Hara-<br>kat-<br>chan,<br>mg/kg |
| O'tloq-voha saz tuproq. Farg'ona viloyati (G.M.Konobeyeva) |                |               |      |                      |                                 |                        |                                 |
| 0-25                                                       | 1,16           | 0,082         | 8,0  | 0,221                | 64,0                            | Aniq-<br>lan-<br>magan | Aniq-<br>lan-<br>magan          |
| 25-46                                                      | 1,11           | 0,074         | 9,0  | 0,182                |                                 |                        |                                 |
| 46-63                                                      | 1,54           | 0,083         | 11,0 | 0,161                |                                 |                        |                                 |
| 63-75                                                      | 0,82           | 0,063         | 8,0  | 0,165                |                                 |                        |                                 |
| 75-99                                                      | 0,73           | 0,054         | 8,0  | 0,135                | -                               |                        |                                 |
| O'tloq-voha saz tuproq. Zarafshon vodiysi (P.U.Uzoqov)     |                |               |      |                      |                                 |                        |                                 |
| 0-10                                                       | 1,40           | 0,15          |      | 0,13                 | 37,5                            | Aniq-<br>lan-<br>magan | 160,0                           |
| 20-30                                                      | 1,43           | 0,10          |      | 0,11                 | 9,3                             |                        | 130,4                           |
| 40-50                                                      | 0,70           | 0,09          |      | 0,11                 | 10,0                            |                        | 82,1                            |
| 60-70                                                      | 0,62           | 0,08          |      | 0,12                 | 6,2                             |                        | 70,1                            |
| 80-90                                                      | 0,21           | 0,21          | -    | 0,16                 | 6,2                             |                        | -                               |

Zarafshon vodiysi o'tloq tuproqlarida singdirilgan kationlar tarkibi  
(P.Uzoqov, 1963).

| Chuqur-<br>ligi                                          | 100 g quruq tuproqda, mg/ekv |                  |                                 |                 | Asoslar yig'indisiga<br>nisbatan, foiz |                  |                                 |
|----------------------------------------------------------|------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------|----------------------------------------|------------------|---------------------------------|
|                                                          | Ca <sup>2+</sup>             | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup> | Yig'in-<br>disi | Ca <sup>2+</sup>                       | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup> |
| Sug'oriladigan o'tloq tuproq, Tayloq tumani, 15 – kesma. |                              |                  |                                 |                 |                                        |                  |                                 |
| 0-20                                                     | 14,17                        | 18,91            | 0,58                            | 33,66           | 42,09                                  | 56,19            | 1,72                            |
| 20-30                                                    | 10,78                        | 12,75            | 0,49                            | 24,02           | 44,87                                  | 53,09            | 2,04                            |
| 40-60                                                    | 5,59                         | 4,93             | 0,17                            | 10,69           | 52,29                                  | 46,12            | 1,59                            |
| 60-80                                                    | 6,78                         | 5,84             | 0,19                            | 12,81           | 52,92                                  | 45,60            | 1,48                            |
| 90-110                                                   | 5,99                         | 2,22             | 0,09                            | 8,30            | 72,16                                  | 26,76            | 1,08                            |
| 120-140                                                  | 3,99                         | 2,88             | Aniqlan-<br>magan               | 6,87            | 58,07                                  | 41,93            | Aniqlan-<br>magan               |
| O'tloqi tuproq, qo'riq, Jomboy tumani, 3 – kesma         |                              |                  |                                 |                 |                                        |                  |                                 |
| 0-18                                                     | 15,17                        | 21,55            | 0,91                            | 37,63           | 40,31                                  | 57,28            | 2,41                            |
| 18-38                                                    | 9,38                         | 31,33            | 0,72                            | 41,43           | 22,64                                  | 75,63            | 1,73                            |
| 38-60                                                    | 6,39                         | 24,01            | 0,95                            | 31,35           | 20,38                                  | 76,59            | 3,03                            |
| 60-90                                                    | 13,17                        | 8,88             | 0,48                            | 22,53           | 58,45                                  | 39,42            | 2,13                            |
| 90 va<br>undan<br>pasti                                  | 9,58                         | 1,23             | 0,18                            | 10,99           | 87,17                                  | 11,20            | 1,63                            |

Natijada o'ziga xos magniyli sho'rtobsimon tuproqlar yuzaga keladi. bu tuproqlarning fizik xossalari nihoyatda o'simliklar uchun noqulay bo'ladi (P.Uzoqov, 1963).

O'tloqi saz tuproqlar sho'ri yuvilganda bo'z tuproqlar mintaqasi va cho'l zonasidagi eng yaxshi yerlar jumlasiga kiradi.

**Botqoq-o'tloqi va botqoq saz tuproqlar.** Bunday tuproqlar sizot suvlari yuza joylashgan (1 m ga yaqin) pastqam joylarda tarqalgan. Botqoq-o'tloq saz tuproqlar allyuvial tuproqlardan o'zining qator belgilari va xususiyatlari, jumladan gumusning ko'pligi mergelli va sho'x qatlamlarning yaxshi ifodalanganligi, ba'zan sho'rlangan yerlarda arziqli (kalsiy karbonat bilan gips aralashmasi) yangi yaralmalarning uchrashligi bilan farq qiladi. Bu tuproqlarda sug'orib dehqonchilik qilinadi. Katta maydonlarida sholi ekiladi.

Botqoq tuproqlar sizot suvlari yarim metrdan yaqinroq ancha pastlik yerlarda uchraydi. Botqoq tuproqlar orasida ko'proq gley-botqoqli tuproqlar tarqalgan bo'lib, torf-gleyli-botqoqli tuproqlar ham uchraydi. Gumus miqdoriga ko'ra botqoq-o'tloq tuproqlar ham o'tdoq tuproqlar kabi to'q tusli va och tusliga bo'linadi. To'q tusli botqoq-o'tloq tuproqlarda gumus miqdori 3-8 foiz, ayrim joylarda 12 foizgacha, och tuslisida esa 1,5-3 foiz atrofida bo'ladi (108-jadval).

Botqoq-o'tloq saz tuproqlarda umumiy azot gumus miqdoriga qarab 0,13 dan 0,59 foizgacha va umumiy fosfor 0,15-0,22 foizni tashkil etadi.

Botqoq-o'tloq saz tuproqlarning fizik xossalari turli gorizontlarda bir xil emas. Ayniqsa mergellashgan va sho'x qatlamning fizik xossalari nihoyatda yomon (109-jadval).

Tuproqlar sho'x qatlamining zichligi juda yuqori ( $2,13\text{g/sm}^3$ ) bo'lib, umumiy kovakligi 13 foizni tashkil etadi. Bu qatlamlar deyarli havo va suvni o'tkazmaydi. O'simlik ildizlari shu qatlam ustiga qadar qiynalib o'sishi mumkin. Sho'xi bo'lmagan botqoq-o'tloq va o'tloq tuproqlarning zichligi  $1,39-1,76\text{ g/sm}^3$ , umumiy kovakligi 34-48 foizni tashkil etadi.

108-jadval.

Botqoq-o'tloq saz tuproqlarning kimyoviy tarkibi, foiz

| Chuqurligi,<br>sm                                                                     | Gumus | Azot  | Fosfor | Karbonatlardagi<br>CO <sub>2</sub> |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------|------------------------------------|
| Sug'oriladigan to'q tusli botqoq-o'tloqi tuproq, Qashqadaryo vodiysi<br>(M.A.Pankov). |       |       |        |                                    |
| 0-10                                                                                  | 7,98  | 0,455 | 0,172  | 9,77                               |
| 20-30                                                                                 | 2,84  | 0,155 | 0,154  | 9,26                               |
| 50-60                                                                                 | 0,60  |       |        | 8,28                               |
| 80-90                                                                                 | 1,33  | -     | -      | 9,01                               |
| To'q tusli botqoq-o'tloqi tuproq, Qo'riq yer Sharqiy Farg'ona<br>(G.M.Konobeyeva).    |       |       |        |                                    |
| 0-15                                                                                  | 11,82 | 0,590 | 0,15   | Aniqlanmagan                       |
| 20-30                                                                                 | 9,05  | 0,488 | 0,14   | *                                  |
| 35-45                                                                                 | 1,01  | 0,116 | 0,12   | *                                  |
| 52-62                                                                                 | 2,65  | 0,293 | 0,16   | *                                  |
| 70-80                                                                                 | 11,59 | 0,480 | 0,12   | *                                  |
| Sug'oriladigan och tusli botqoq-o'tloqi tuproq, Farg'ona vodiysi<br>(M.A.Pankov).     |       |       |        |                                    |
| 0-20                                                                                  | 2,04  | 0,125 | 0,221  | 11,23                              |
| 30-40                                                                                 | 0,87  | 0,078 | 0,180  | 11,93                              |
| 70-80                                                                                 | 0,58  | 0,065 | 0,166  | 8,01                               |

Bu tuproqlarning fizik xossalarini yaxshilash uchun asosiy ishlov berish bilan bir qatorda yerga organik o'g'itlar solib, chuqur yumshatish yaxshi samara beradi. Zarafshon vodiysi sharoitida sho'x qatlamli o'tloq tuproqlarni ikki yarusli qilib 30-35 sm chuqurlikda haydashni 50-55 sm chuqur yumshatish bilan qo'shib olib borishda va yerga 30t/ga go'ng solishda tuproq unumdorligi yaxshilanib paxta hosili o'rtacha 4,5 s/ga qadar oshdi (P.Uzoqov, I.Boboxo'jayev, O.Hudoyqulov, 1991).

**Botqoq-o'tloqi va o'tloqi saz tuproqlarning fizikaviy xossalari**  
(I.Boboxo'jayev)

| Tuproq va joyning nomi                                            | Chuqurligi,<br>sm | Zichligi<br>g/sm <sup>3</sup> | Qattiq<br>fazasi<br>zichligi<br>g/sm <sup>3</sup> | Umumiy<br>kovakligi,<br>foiz |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------|
| Sug'oriladigan botqoq<br>o'tloqi saz tuproq,<br>Zarafshon vodiysi | 0-14              | 1,38                          | 2,65                                              | 49                           |
|                                                                   | 14-22             | 1,39                          | 2,66                                              | 48                           |
|                                                                   | 22-27             | 2,13                          | 2,69                                              | 13                           |
|                                                                   | (sho'x)           |                               |                                                   |                              |
|                                                                   | 27-41             | 1,64                          | 2,61                                              | 38                           |
|                                                                   | 41-82             | 1,81                          | 2,52                                              | 29                           |
| Sug'oriladigan o'tloq-soz<br>tuproq. Zarafshon vodiysi            | 82-90             | 1,59                          | 2,60                                              | 39                           |
|                                                                   | 0-20              | 1,39                          | 2,40                                              | 48                           |
|                                                                   | 20-40             | 1,37                          | 2,54                                              | 46                           |
|                                                                   | 40-70             | 1,71                          | 2,60                                              | 35                           |
|                                                                   | 80-100            | 1,76                          | 2,64                                              | 34                           |
|                                                                   |                   |                               |                                                   |                              |

Sho'rlangan tuproqlarda tegishli meliorativ tadbirlar olib borilishi lozim. Botqoq yerlar quritilib foydalanishi mumkin.

**Mustaqil ishlash uchun savollar**

1. Gidromorf tuproqlar hosil bo'lish sharoitlarini tushuntiring?
2. Gidromorf tuproqlar hosil bo'lishidagi o'ziga xos tuproq paydo bo'lish jarayonini ta'riflang?
3. Gidromorf tuproqlar klassifikasiyasini izohlang?
4. Cho'l zonasi asosiy gidromorf tuproqlari tiplarini ko'rsating va tavsiflang?
5. Cho'l zonasi o'tloq tuproqlarini izohlab bering?
6. Allyuvial botqoq – o'tloq va botqoq tuproqlar tuzilishi, tarkibi va xossalari so'zlab bering?
7. Sug'oriladigan dehqonchilikning gidromorf tuproqlarga ta'siri nimalarda ifodalanadi?
8. Bo'z tuproqlar zonasining asosiy gidromorf tuproqlari tiplarini ko'rsating va tavsif bering.
9. O'tloq saz tuproqlar hosil bo'lishi, tuzilishi, tarkibi va xossalari autib bering?
10. Gidromorf tuproqlarda karbonatli sho'rlanishning mohiyatini tushuntiring?
11. Gidromorf tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish va ularning unumdorligini oshirish tadbirlarini aytib bering?



## XXXIV – BOB. QURUQ SUBTROPİK DASHTLARI, KSEROFIT O'RMONLARI VA BUTAZORLARNING TUPROQLARI

**Bo'z-jigarrang tuproqlar.** Bo'z-jigarrang tuproqlar quruq subtropiklarning dasht zonasida tarqalgan. Bu tuproqlar subtropiklarning kserofit o'rmon va butazorlardagi jigarrang tuproqlar (tog'liklardagidan tashqari) bilan birga 2,3 mln. gektarni yoki MDH tuproqlari maydonining 0,1 foizini tashkil etadi.

A.N.Rozanov bo'z-jigarrang tuproqlarni Sharqiy Kavkaz ortidagi tuproqlardan jigarrang tuproqlarga o'tuvchi mustaqil tuproq sifatida ajratgan. Bo'z-jigarrang tuproqlar Kavkazortidagi tog'oldi tekisliklarida va past tog'larda tarqalgan. Bo'z-jigarrang tuproqlar karbonatli jinslarda kserofit o't o'simliklari va butalar ostida shakllanadi. Bu yerda subtropik iqlim bo'lib, ammo qisqa lekin nam ko'p bo'lgan qishi uzoq cho'ziladigan quruq yozi bilan xarakterlanadi. Atmosfera yog'inlari miqdori 250-500 mm. 10°C dan yuqori harorat 4000-4200°C bo'lishi, quruq iqlimli tuproqlarda organik moddalarning tez parchalanib ketishiga olib keladi. Shuning uchun bo'z-jigarrang tuproqlarda gumus oz. Gumusli gorizont jigarrang tusli bo'zg'ish. Gumus gorizonti ancha qalin, yong'oqsimon uvoqli strukturaga ega.

Gumusli va o'tuvchi gorizontlarning pastki qismida karbonatli illyuvial gorizont yaxshi ifodalangan.

**Bo'z - jigarrang tuproqlarning klassifikatsiyasi va asosiy xossalari.** Bo'z-jigarrang tuproqlar to'q tusli bo'z-jigarrang, oddiy bo'z-jigarrang va och tusli bo'z-jigarrang kabi tipchalarga bo'linadi.

*To'q tusli bo'z-jigarrang* tuproqlarning yuqori gorizontlarida gumus 3-4,5 % bo'lib, gumus tarkibida fulvokislotaga nisbatan gumin kislotasi ko'p. Gumusli (A+B<sub>1</sub>) gorizont ancha qalin – 50 sm gacha bo'ladi. 60-80 sm da karbonatli (B<sub>Ca</sub>) gorizonti yaxshi ifodlangan. Suvda eruvchi tuzlar miqdori 0,1 foizdan oshmaydi. Tuproq eritmasining reaksiyasi yuqori gorizontlarda kam ishqorli (pH 7,7) pastda oshib boradi. A-gorizontda singdirish sig'imi 100 g. tuproqda 30 mg. ekv, singdirilgan kationlar orasida kalsiy ko'p (70-75), magniy 15-20, natriy 5-6 foiz. Tuproq profilining o'rta qismida loyqa (<0,001 m) fraksiyalar va oksidlar ko'proq to'planganligi sababli ancha zich.

*Oddiy bo'z - jigarrang* tuproqlar gumusli gorizont qisqaroq (35-45 sm) bo'lishi bilan xarakterlanadi. A gorizontda gumus 2-3 foiz atrofida. Singdirish sig'imi 100 g tuproqda 25-30 mg/ekv.

*Och tusli bo'z jigarrang* tuproqlarning gumusli gorizonti yanada qisqaroq va gumus 1,5-2 foizdan oshmaydi. Tuproq profili genetik gorizontlarga yaxshi ajralmagan. Illyuvial gorizont ham uncha yorqin ifodalanmagan. Singdirish sig'imi 100 g tuproqda 20-25 mg -ekv. Ba'zan

singdirish sig'imida natriy ko'proq bo'lib, sho'rtoblanish belgilari ham uchraydi.

Bo'z-jigarrang tuproqlari oddiy, sho'rtobsimon, sho'rxoksimon, gipsli ("gajli") va shag'alli singari avlodlarga bo'linadi.

*Bo'z-jigarrang tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish.* Quruq subtropiklarning tabiiy sharoitlari qimmatli ekinlar yetishtirish imkonini beradi. Bu zonada g'allachilik bilan bir qatorda uzumchilik, paxtachilik va qator subtropik ekinlar maydoni ham ancha rivojlangan. Bu yerda behi, anor, anjir, yong'oq bog'lari yaxshi o'sib, yuqori hosil beradi. Lalmikor yerlarda hosil kam bo'lganligidan, sug'orib dehqonchilik qilish yaxshi natija beradi. Bo'z-jigarrang tuproqlarda azot va fosfor kamligi sababli ekinlar mineral o'g'itlarga talabchan. Bu yerlarda kaliy o'g'itlari kamroq, ammo qadimdan sug'oriladigan yerlarda kaliy yuqori samara beradi.

Mikroelementlarning ham foydasi katta. Organik va mineral o'g'itlar birgalikda qo'llanilib, yer sug'orilganda uning samarasi yanada yuqori bo'ladi.

**Jigarrang tuproqlar.** Jigarrang tuproqlarni dastlab Kavkazda S.A.Zaxarov o'rganib, uni o'rmon jigarrang tuproqlari deb atagan. Keyinchalik I.P.Gerasimov tadqiqotlari asosida quruq subtropik o'rmonlari va butazorlarning jigarrang tuproqlari mustaqil tip sifatida ajratildi.

Jigarrang tuproqlar tog'oldi nohiyalari va tog'li o'lkalarda ham uchraydi. Sharqiy Kavkazorti, Qora dengiz qirg'oqlari bo'ylab Tuapsening shimolida, Janubiy Qrimning Sharqiy qismida, shuningdek O'rta Osiyo (Qirg'iziston, Tojikiston, O'zbekiston)ning tog'oldi o'lkalarida tarqalgan. Jigarrang tuproqlar deyarli bo'z-jigarrang tuproqlari kabi tabiiy sharoitlarda rivojlansada, ammo bu yerda kuz-qish bahor mavsumlarida namlikning ancha ko'p va yozining nisbatan quruqroq bo'lishi xarakterli. Jigarrang tuproqlar karbonatli jinslarda shakllanadi. Kserofit eman, grab, buk, zarang, archa, pista, grek yong'og'i, bodom, turli mevali daraxt va butalardan iborat quruq o'rmonlarning o'simliklaridan iborat.

Atmosfera yog'inlarining ko'pligi (600-1200 mm) oson eriydigan tuzlar va kalsiy karbonatlarining pastki qatlamlarga yuvilib ketishiga sabab bo'ladi, ammo nam subtropiklardagidek uncha chuqurga emas. Ohak konkresiyalar yangi yaralmasi shaklida to'planadi. Yozda, iyulning harorati 22-26<sup>o</sup> ga yetganda, chuqur gorizontlardan karbonatlarning yuqoriga ko'tarilishi va ularning konkresiyalarga aylanishi kuzatiladi. Umuman o'rta yer dengizi hududlari, subboreal mintaqasi qora tuproqlamkiga o'xshash, davriy yuviladigan suv rejimi mavjudligi bilan xarakterlanadi. Muhit reaksiyasi neytralga yaqin va kuchsiz ishqoriy. Organik moddalarning biologik aylanishga qo'shilishi, uning gumifikasiyasi va minerallashishi bir-biriga teng. Fauna va mikrofloralarning faolligi tufayli, o'simlik qoldiqlarining

parchalanmagan qoldiqlarining to'planishi sodir bo'lmaydi, yerga tushgan barcha organik qoldiqlarning gumusga aylanishi jadal kechadi va qalin chirindili qatlam hosil bo'ladi. Buning sababi o'simlik qoldiqlarida kul elementlari yuqoriligi, va ularning oqsilli birikmalarga boyligi, muhitning neytral reaksiyaga ega ekanligidir.

*Tuproqning genezisi va xossalari.* Jigarrang tuproqlarning yuqori unumdorligini belgilaydigan xossalari, quyidagi tuproq paydo qiluvchi jarayonlar ta'sirida shakllanadi:

1. Kalsiy bilan to'yingan gumatli gumusning hosil bo'lishi va ko'p to'planishi. Jigarrang tuproqlar gumusli holati bo'yicha (gorizontlar qalinligi, organik moddalar zahirasi, uning fraksion tarkibi) qora tuproqlarga yaqin. Ammo, qora tuproqlar va ularning qoramtir – sur tusidan farqi, jigarrang tuproqlarda och tus ustun, shunga ko'ra genetik tuproqshunoslikda ular jigarrang tuproqlar deb nomlanadi.

2. Neytral – kuchsiz ishqoriy muhitga sodir bo'ladigan, tuproq ichki gillanishining jadalligi. Bunda birlamchi minerallarning parchalanishi va ikkilamchi loyli alyumosilikatlarning hosil bo'lishi sodir bo'ladi. Tuproq, ona jinsga nisbatan ko'proq loyli bo'ladi. Tuproq eritmalari esa erigan va o'simliklar oziqlanishi uchun zarur kul elementlarining muntazam qo'shilishi tufayli ularga boyiydi. Tuproq profilining gillanishi, gumusli gorizont (AB) bilan uyg'unlashishi, metamorfik gorizont B<sub>1</sub> ning hosil bo'lishiga olib keladi.

3. Davriy yuviladigan suv rejimi ta'sirida oson eriydigan tuzlar va karbonatlarning yuvilishi, tuproq profilining tuzlardan toza bo'lishi va gumusli gorizont tagida karbonatli yangi hosilalar illyuvialli-desuktiv gorizont (B<sub>ca</sub>, C<sub>ca</sub>) ning shakllanishiga olib keladi.

Jigarrang tuproqlar vertikal zonallik sistemasida quruq subtropik-dashtlarning bo'z-jigarrang tuproqlari bilan tog'-o'rmonlarning qo'ng'ir tuproqlari oralig'idagi o'tuvchi tuproq hisoblanadi. Jigarrang tuproqlar profili  $A_{(k)} + B_{tk} - BC(BC_k) - C_k$  tarzida tuzilgan. Quyidagi diagnostik belgilari: tuproq profilining (tog' o'lkalari tuproqlaridan tashqari) qalin (1,5-2 m) bo'lishi, gumusli gorizonti 60-70 sm va bo'zg'ish-jigarrang tusli bo'lishi, gumusning ham ko'pligi (4-6 foiz ba'zan undan ham ko'p); gumus fulvat -gumatli ( $C_{gk}$ ,  $C_{tk} > 1$ ), tuproq profilida gillanishning yuqori ekanligi, fizik-kimyoviy xossalarning qulay bo'lishi (singdirish sig'imi 100 g tuproqda A gor. 35-45 mg -ekv, pastda 20-25 mg -ekv.), reaksiyasi neytralga yaqin, karbonatli gorizontda ishqoriy, gumusli gorizonti strukturali va qulay fizik xossalarga ega bo'lishi bilan xarakterlanadi. Jigarrang tuproqlarning kimyoviy tarkibiga doir ayrim materiallar 109a-jadvalda keltirilgan.

Jigarrang tuproqlar 3 tipchaga bo'linadi.

*Ishqorsizlangan jigarrang tuproqlar* odatda gumusli gorizontdan pastda -80-100 sm chuqurlikda xlorid kislotasi ta'sirida qaynaydi, zonaning eng ko'p namlanadigan hududlarida rivojlanadi (namlanish koeffitsiyenti (NK) 0,75-0,9).

*Tipik jigarrang tuproqlar* metamorfik (B) gorizontdan boshlab qaynaydi;

*Karbonatli jigarrang tuproqlar* - barcha profilining karbonatli bo'lishi va metamorfik gorizontining kamroq gillanishi (gil to'planishi) bilan xarakterlanadi, bu tuproq zonaning ancha quruq sharoitda rivojlanadi (NK. 0,5-0,6).

Jigarrang tuproqlarning *oddiy, qizil tusli, sho'rtobsimon, sho'rxoksimon* va *dashtlangan* singari avlodlari ajratiladi.

Tuproqning yuqori gorizontidagi gumus miqdoriga qarab quyidagi turlarga bo'linadi: juda kam gumusli (qo'riq yerda 4,1, haydalma yerda <2,5); kam gumusli (shunga ko'ra 4-6 va 2,5-4,0) va o'rtacha gumusli (qo'riqda >6, haydaladigan yerda >4 foiz). Bundan tashqari toshloqlik va sho'rtoblanish darajasiga ko'ra (kam-, o'rtacha-, kuchli sho'rtobli) ham bo'linadi.

109a-jadval

Tipik jigarrang tuproqlarning kimyoviy tarkibi  
(Zarafshon tog' tizmasining G'arbiy yonbag'ri A.Z.Genusov, N.V.Kimberg)

| Gorizont       | Chuqurligi, sm | Gumus, foiz | Azot, foiz | C:N  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |                    | K <sub>2</sub> O |                    | Karbonatlardagi CO <sub>2</sub> , foiz | HCl so'rimidagi gips SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ning miqdori, foiz |
|----------------|----------------|-------------|------------|------|-------------------------------|--------------------|------------------|--------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                |                |             |            |      | Umumiy, foiz                  | Harakatchan, mg/kg | Umumiy, foiz     | Xarakatchan, mg/kg |                                        |                                                                       |
| A <sub>1</sub> | 0-6            | 8,46        | 0,43       | 11,1 | 0,14                          | 16,0               | 2,41             | 400,0              | 0,90                                   | 0,027                                                                 |
| A <sub>2</sub> | 8-18           | 3,03        | 0,18       | 9,2  | 0,12                          | 12,4               | 2,41             | 241,0              | 0,57                                   | 0,027                                                                 |
| B <sub>1</sub> | 20-30          | 1,51        | 0,13       | 7,0  | 0,12                          | 7,2                | 2,16             | 192,8              | 0,51                                   | 0,022                                                                 |
| B <sub>2</sub> | 40-50          | 1,40        | 0,10       | 8,0  | 0,11                          | 6,8                | 2,16             | 139,7              | 0,56                                   | 0,016                                                                 |
| B <sub>2</sub> | 60-70          | 1,50        | 0,10       | 6,0  | 0,12                          | 6,8                | 2,16             | 139,7              | 4,58                                   | 0,027                                                                 |
| B <sub>3</sub> | 80-90          | 0,87        | 0,08       | 6,4  | 0,12                          | 4,0                | 2,16             | 120,5              | 10,72                                  | 0,022                                                                 |
| B <sub>C</sub> | 120-130        | 0,76        | -          | -    | 0,11                          | 3,8                | 2,16             | 96,4               | 10,51                                  | 0,247                                                                 |
| C              | 150-160        | 0,44        | -          | -    | 0,12                          | 3,6                | 2,07             | 48,2               | 11,71                                  | 0,247                                                                 |

**Jigarrang tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish.** Yuqori unumdorlikka ega bo'lgan jigarrang turoqlarda issiq-sevar va qimmatli qishloq xo'jalik ekinlari ekiladi. Uzumchilik va mevali bog'lar uchun juda

qulay. Bu yerda g'alla ekinlari, tamaki va kartoshka ekilib, yuqori hosil olinadi. O'rmonchilik uchun qulay (masalan, Omonqo'ton o'rmon dachasi).

Jigarrang tuproqlar ayniqsa azotli va fosforli, shuningdek, organik o'g'itlarga talabchan. Bu tuproqlarning haydalma osti zich qatlamni chuqur qilib, yumshatib haydash yaxshi samara beradi va tuproqning suv o'tkazuvchanligi yaxshilanib namlanish chuqurligi oshadi, umumiy va foydali suv zahirasi ko'payadi. Zonada suv va shamol erziyasiga qarshi kurash muhim ahamiyatga ega.

Suv eroziyasiga qarshi kurashda tog' yonbag'irlarini terrasa (zinapoya) qilib foydalanish, o'rmon polosalari barpo qilish yaxshi natijda beradi. Yerga go'ng solish, sideratlar va ko'p yillik o'tlar ekib, tuproqlardagi organik moddalarni ko'paytirish yo'li bilan uning suv-fizik xossalari yaxshilanadi.

### **Mustaqil ishlash uchun savollar.**

1. Bo'z jigarrang va jigarrang tuproqlar hosil bo'lishining xususiyatlari qanday?
2. Bo'z jigarrang tuproqlarni klassifikasiyalashda qanday belgilari (xususiyatlar)i asos qilib olingan?
3. Bo'z – jigarrang tuproqlar asosiy xossalarini tushuntiring?
4. Jigarrang tuproqlar hosil bo'lishidagi sharoitlar xarakterli belgilarini izohlab bering?
5. Jigarrang tuproqlar xossalari qanday jarayonlar ta'sirida shakllanadi?
6. Jigarrang tuproqlar tipchalari haqida so'zlab bering?
7. Jigarrang tuproqlar profilida qanday genetik gorizontlar ajratiladi?
8. Bo'z jigarrang va jigarrang tuproqlarning asosiy xossalari va ularning unumdorligini oshirish tadbirlarini aytib bering?

## XXXV – BOB. NAM SUBTROPİK O'RMON TUPROQLARI

**Tarqalishi, maydoni va tabiiy sharoitlari.** Nam subtropik o'rmonlar uchun ko'proq qizil, sariq va podzollashgan subtropik (podzollashgan sariq) tuproqlar xarakterli.

Nam subtropiklarning tuproqlari Kavkaz ortida, Gruziyaning Qora dengiz bo'yi nohiyalarida va Dog'istonda tarqalgan. Bundan tashqari Ozarbayjonning Lenkorandagi Talish tog'lari yonbag'irlarida sariq tuproqlar uchraydi. Nam subtropiklarning qizil va sariq tuproqlari 0,6 mln. gektarni tashkil etadi.

**Iqlimi.** Nam subtropiklarning tuproqlari nam va iliq iqlimli sharoitda hosil bo'ladi. Yog'inlar miqdori 1000-2500 mm. Asosan kuz-qishda yog'inlar ko'proq va havoning nisbiy namligi juda yuqori (75-80 foiz).

Havoning o'rtacha yillik harorati 13-15 °C, iyulda 21-23°C va yanvarda 5-7°C. 10°C dan yuqori haroratning umumiy miqdori 3000-4000°C. O'sish davri 240-250 kun.

**Relyefi va tuproq paydo qiluvchi ona jinslari.** Qizil va sariq tuproqlar dengiz sathidan 600 m gacha bo'lgan balandlikda, asosan tog'oldi qiradirlarda va pastki tog'larda tarqalgan. Qora dengiz qirg'oqlari bo'ylab tarqalgan qizil tuproqlar Adjariya tog' tizmalari yonbag'irlarining dengiz sathidan 90 dan 250-400 m gacha balandligida uchraydi.

Asosiy tuproq paydo qiluvchi jinslari andezitlar, bazaltlar, porfirli tuflar kabi otqindi jinslar va shuningdek uchlamchi davr cho'kindi jinslarining nurash mahsulotlaridan iborat. Pastqam hududlarda ona jinslar allyuvial va delyuvial-prolyuvial gilli qumli va shag'al-valunli yotqiziqlar hisoblanadi.

**O'simliklari.** Yog'inlarning ko'p va haroratning yetarli bo'lishi tabiiy va madaniy o'simliklarning tez o'sib rivojlanishiga imkon beradi. Yaproqli qalin o'rmonlarda grab(*Sarpinius betulus*), buk (*Fagus orientalis*), kashtan (*Cashtanea sativa*) va boshqa daraxtlar, o'rmonlar ostida esa rododendron (*Rhododendron ponticum*), lavr (*Lonrocerasus officinalis*) o'sadi. O'rmonlarda paporotniklar (qirquqloq) ham keng tarqalgan.

**Qizil va sariq tuproqlar genezisi va xossalari.** Qizil va sariq tuproqlar uchun tuproq paydo qiluvchi jarayonlarning quyidagi uchta asosiy guruhlariga xarakterli hisoblanadi:

1. O'rmon to'shamasining jadal minerallanishi va kam gumus hosil bo'lishi. Gumusli gorizontning qalinligi atigi 15-20 sm, gumus zahirasi esa – 150 t/ga gacha.  $C_{gk} : C_{fk}$  nisbati 0,5 ga yaqin. Subtropik o'rmonlar organik qoldiqlarining parchalanishi asosan zamburug' mikrofloralari ta'sirida sodir bo'ladi. Zamburug'larning faol ishtirokida kechadigan o'simlik qoldiqlari o'zgarishining tezligi, suvda eriydigan, tuproqda kam to'planadigan, fulvat tipdagi gumus hosil bo'lishiga olib keladi. Shuning uchun subtropik

o'rmonlar tuproqlarida gumusli gorizont uncha yaxshi shakllanmaydi. Tuproqlar past agronomik unumdorlikka ega, buning sababi gumusning kamligi va eriydigan kul elementlarining, oshiqcha yomg'ir suvlari bilan jadal yuvilib ketilishi tufayli biologik aylanish doirasidan chiqib ketilishidir. O'simlik qoldiqlarining 80-90% minerallashadi, bunda hosil bo'ladigan kul elementlarining asosiy qismi ildiz sistemalari tomonidan o'zlashtirilib, o'rmon biomassasining shakllanishida ishtirok etadi. Faqat kam qismi, sizot suvlariga qo'shilib, biologik aylanishdan tashqariga chiqib ketadi. Tuproq eritmasining asoslar bilan to'yinishining pastligi tufayli tuproq muhiti kuchsiz kislotali reaksiyaga ega bo'ladi.

2. Yuviladigan suv rejimi ta'sirida suvda oson eriydigan tuzlar va karbonatlar to'liq yuvilib ketadi. Tuproq profilida oddiy tuzlar to'plangan gorizontlar bo'lmaydi.

3. Allit tipi bo'yicha tuproq mineral qismining allitlanishi, natijada getit, gibbsit, kaolinit va illit kabi ikkilamchi minerallarning hosil bo'lishi.

Tuproq qoplamasi asosan qizil va sariq tuproqlardan tashkil topgan. Ushbu tuproqlar nomining o'zi ularning qiyofasini belgilaydi. Eng asosiy ko'rsatkich – temir va alyuminiy oksidlarining to'planishi. Litosferada, kislorod va kremniydan keyin, ko'pchilikni tashkil etuvchi element alyuminiy, so'ngra esa temir. Shu sababli, bayon etilayotgan jarayon ko'pincha allitizatsiya (Al Lito) deb ataladi. Ammo shuningdek ferralitizatsiya ( $\text{Fe-Al-Lito}$ ) atamasi ham qo'llaniladi. Ushbu hodisalarni miqdor jihatdan alyuminiy birikmalari aniqlaydi. Ammo tuproqlar va nurash po'stloqlarining tashqi ko'rinishi, qizil va sariq tusga ega bo'lgan temir oksidlariga bog'liq. Sariq tuproqlarda, sariq tusga ega bo'lgan temir oksidining gidratlangan shakllari ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ) uchraydi. Qizil tuproqlarda esa qizil – qo'ng'ir tusli suvsiz minerallar ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) ko'pchilikni tashkil etadi.

Temir va alyuminiyning erkin oksidlari va ular bilan birgalikda uchraydigan ikkilamchi alyumosilikatlar (kaolinli guruhdagi minerallar va gidroslyudalar) birlamchi alyumosilikatlar va silikatlarining parchalanishi va qayta hosil bo'lishi natijasida hosil bo'ladi. Ushbu minerallarning to'liq qayta hosil bo'lishi, faqat nurash po'stlog'i allitli deb ataladigan, nam tropiklarda sodir bo'ladi.

Qizil va sariq tuproqlar shakllanishida quyidagilar sodir bo'lishi mumkin: gleylanish, yolg'on gleylanish, podzollanish, lessivaj, lateritlanish (temirli konkresiyalar va ortshteynlar hosil bo'lishi). Ularning turli darajada ifodalanilishi tuproq ayrim tipchalarining shakllanishiga olib kelishi mumkin.

Qizil va sariq tuproqlar kimyoviy tarkibining asosiy xususiyatlari: gumusning kamligi, kislotali va kuchsiz kislotali reaksiyaga egaligi, singdirish qobiliyatining pastligi, tuproq singdirish kompleksida vodorod

ionining uchrashi, tuproq mineral massasining temir va alyuminiy oksidlariga boyligidir. (110- jadval).

### **Qizil tuproqlar tuzilishi, klassifikatsiyasi, tarkibi va xossalari.**

Podzollashmagan tipik qizil tuproqlarning profili quyidagicha tuzilgan:  $A_0$ -3-4 sm, chim yoki paporotnik (qirqquloq) ning chala chirigan qoldiqlari va daraxtlarning xazonlaridan iborat o'rmon to'shamasi;  $A_1$  gumusli gorizont, bo'zg'ish-to'q jigarrang, uvoqli-donador strukturali, og'ir qumoq yoki soz mexanik tarkibli, g'ovak qovushmali bo'lib, qirqquloqlarning ko'plab ildizlari uchraydi; qalinligi 20-25 sm; B-o'tuvchi gorizont, o'z navbatida  $B_1$  va  $B_2$  ga bo'linadi;  $B_1$ -bo'zg'ish -qizil, uvoqli, og'ir qumoq yoki qumoq, zichroq;  $B_2$ -qo'ng'ir-qizil, qora va och sariq dog'lar uchraydi, ancha zich uvoqli, og'ir qumoq yoki soz tarkibli;

B gorizontining umumiy qalinligi 35-45 sm dan 70-80 sm gacha; C-tuproq ona jinsi, rangi bir xil emas, umuman qizil rangli bo'lib, temir, marganesning yirik qora konkresiyalari va och sariq kremnezyom dog'lari uchraydi, yong'oqsimon - uvoqli, og'ir qumoq, zich qovushmali.

**Qizil tuproqlarning klassifikatsiyasi.** Qizil tuproqlar 2 tipchaga: tipik (podzollashmagan) va podzollashgan tuproqlarga bo'linadi (M.N.Sabashvili). Tipik qizil tuproqlar tog' yonbag'irlarining qiya tekisliklarida uchraydi. Bu tuproqlar profilining tuzilishi yuqorida berilgan.

**Podzollashgan qizil tuproqlar** qiya yonbag'irlarda tarqalgan bo'lib, tipik qizil tuproqlardan ochroq rangi va  $A_2$  gorizontining podzollashganligi va oqish tusi bilan farqlanadi. O'zlashtirilgan qizil tuproqlardagi gumusli gorizontining qalinligi, o'zlashtirilish muddati va madaniy holatiga bog'liq. Yaxshi o'zlashtirilgan yerlarda gumusli 40-45 sm ga yetadi. O'rtacha madaniylashgan tuproqlarda 30-40 sm, kam o'zlashtirilganida 20-30 sm dan oshmaydi. Gumusli gorizontning qalinligiga qarab uning gumusli holati ham o'zgaradi. Kam gumusli qizil tuproqlarning A gorizontida chirindi 6 foizdan oz, o'rta gumuslida 6-9, yuqori gumuslida 9 foizdan ko'p gumus bo'ladi.

**Qizil tuproqlarning xossalari.** Qizil tuproqlar asosan og'ir qumoq yoki saz mexanik tarkibli. Yirik fraksiyalarida dala shpatlari va boshqa birlamchi minerallar kam bo'lib, nurash jarayonlarining jadal borishi bilan bog'liq. Loyqa fraksiyalarining kaolinit gruppasi (galluazit, kaolinit) minerallari va oksidli minerallar ko'proq. Tuproq profilining umumiy kimyoviy tarkibida  $SiO_2$  uncha ko'p emas (36 foizga yaqin), oksidlar ko'p (50 foiz). Qizil tuproqlarda ishqoriy va ishqoriy yer metallari juda oz. A gorizontida 5-6 ba'zan 10-12 fozgacha gumus bo'ladi. Gumus tarkibida fulvokislota ko'proq. Azot 0,2-0,4. Fosfor kam (0,08-0,1 foiz) Temir va alyuminiy fosfatlari suvda kam eriganligidan, harakatchan fosfor uncha ko'p emas. Singdirilgan kationlar yig'indisi tuproqning yuqori gorizontlarida 100



g tuproqda 20 mg. ekv, pastki qatlamlarda 10-12 mg. ekv. Singdirish sig'imiga nisbatan vodorod ko'p (60-75 foiz). Qolgan qismi kalsiy va magniyga to'g'ri keladi. Shu sababli tuproq reaksiyasi kuchli kislotali (pH - 4,2-4,5). Qizil tuproqlarda suvga chidamli sruktura ko'pligi sabablili, uning fizik xossalari ham yaxshi.

110-jadval

Qizil tuproqlarning kimyoviy tarkibi (M.N.Sabashvili)

| Gori zont                     | Chuqur-<br>ligi, sm | Gumus,<br>foiz | Suvli<br>so'rim-<br>ning<br>pH | Yalpi tarkibi, quruq<br>tuproqqa nisbatan, foiz |                               |      |      | Singdirilgan<br>kationlar 100g<br>tuproqda mg/ekv |                |
|-------------------------------|---------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|------|------|---------------------------------------------------|----------------|
|                               |                     |                |                                | SiO <sub>2</sub>                                | R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO  | MgO  | Ca+Mg                                             | H <sup>+</sup> |
| A <sub>0</sub> A <sub>1</sub> | 0-8                 | 5,99           | 4,2                            | 35,92                                           | 48,79                         | 0,65 | 0,95 | 13,3                                              | 12,1           |
| A <sub>1</sub>                | 13-26               | 5,20           | 4,7                            | 35,34                                           | 45,57                         | 0,53 | 1,22 | 19,4                                              | 8,2            |
| AB                            | 35-45               | 4,77           | 4,5                            | 35,62                                           | 45,57                         | 0,43 | 1,24 | 11,8                                              | 8,9            |
| B <sub>1</sub>                | 53-64               | 1,45           | 4,4                            | 35,06                                           | 49,12                         | 0,51 | 1,39 | 11,0                                              | 8,1            |
| B <sub>2</sub>                | 75-91               | 0,7            | 5,7                            | 35,8                                            | 49,5                          | 0,5  | 1,3  | 12,0                                              | 8,2            |
| C                             | 140-160             | 0,51           | 4,4                            | 32,62                                           | 49,52                         | 0,46 | 2,41 | 12,0                                              | 8,1            |

**Sariq tuproqlar tuzilishi, tarkibi va xossalari.** *Sariq tuproqlar.* Sariq tuproqlar ham qizil tuproqlar singari iliq iqlimli nam subtropiklar sharoitida hosil bo'ladi. Qizil tuproqlarga nisbatan sariq tuproqlarda kremnezyomning ko'pligi (55-65 foiz) va oksidlarning keskin kamayishi (25-30 foiz) xarakterli. Shu sababli sariq tuproqlar qizil tuproqlar kabi yorqin tusga ega emas. Sariq tuproqlarda podzollanish belgilari bo'lganligidan, uning profili aniq ajralib turadigan gorizontlarga bo'lingan. Tuproq gorizontlarining umumiy qalinligi 30-40 sm dan 60-70 sm gacha.. Unda quyidagi gorizontlar ajratiladi: A<sub>0</sub>-o'rmon to'shamasi(3-4 sm), A<sub>1</sub> -gumusli gorizont, och bo'zg'ish, uvoqli yoki uvoqli-yong'oqsimon, og'ir qumoqli va zichlangan; A<sub>2</sub>-noaniq podzollashgan gorizont, qo'ng'ir bo'zg'ish, sariq-malla tusli, strukturasi uncha yaxshi ifodalanmagan, qumoq zichlangan, B-illyuvial gorizont och sariq, temir-marganes dog'lari bor, uvoqli-prizmatik strukturali, zich, qumoq, C- tuproq paydo qiluvchi ona jinsi, rangi bir xil emas, ko'pincha sarg'ish-to'q sariq, temir-marganes konkresiyalari aralashgan.

Sariq tuproqlarning umumiy kimyoviy tarkibida qizil tuproqlarga nisbatan SiO<sub>2</sub> ko'p (64-66 foiz)bo'lishi xarakterli

Sariq tuproqda gumus 4-5, ba'zan 10 foizga qadar, azot 0,2-0,4 foiz bo'ladi. Tuproqning pastki qatlamlarida gumus va azot miqdori keskin kamayadi. Singdirilgan asoslar tarkibida kalsiy ko'p (singdirish sig'imiga nisbatan 60-80 foiz), magniy va vodorod ham ishtirok etadi. Tuproq eritmasining reaksiyasi kuchsiz kislotali (pH 5-6). Sariq tuproqning fizik

xossalari qizil tuproqlarga nisbatan ancha yomon. Ayniqsa, podzollashgan-sariq va podzollashgan-sariq-gleyli tuproqlarning unumdorligi juda past.

**Qizil va sariq tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish.** Zonaning tabiiy sharoitlari ko'plab qishloq xo'jaligi ekinlari uchun juda qulay. Qizil va sariq tuproqlarda choy, sitrus va efir moyli ekinlar, tamaki va boshqa ekinlar o'stiriladi. Ammo bu tuproqlarda o'simliklar uchun zarur oziq elementlarning harakatchan formalar juda kam. Shu sababli azotli va fosforli o'g'itlarning samarasi yuqori; kaliy o'g'itlari ham o'simliklarga yaxshi ta'sir etadi. Yuqori normadagi o'g'itlarni qo'llanishning eng ko'p samaradorligi tajribalarda aniqlangan. Sitrus ekinlarining har gektar maydoniga  $P_2O_5$ -300-500 kg,  $K_2O$ -100-120 kg va 4t go'ng solinganda hosildorlik juda yuqori bo'lgan.

Yerga go'ng, kompostlar va sideratlar solish tuproq unumdorligini oshiradi. Madaniylashgan qizil va sariq tuproqlarda choy va sitrus mevalarning hosili ancha yuqori.

Nam subtropiklar zonasining tuproq va gidrotermik sharoitlari choy ekish uchun eng qulay Qizil va sariq tuproqlar reaksiyasining kislotali bo'lishi tuproqning asoslar bilan uncha ko'p to'yinmaganligi singari xossalari choy o'simligi uchun ijobiy ta'sir etadi. Chunki choy kislotali yerlarda yaxshi o'sib, ishqoriy tuproqlarda qurib qoladi.

Sitrus ekinlari uchun tuproq eritmasining neytral yoki kuchsiz kislotali bo'lishi maqbul hisoblanadi. Nam subtropik zonasida suv eroziyasi kuchli bo'lganligidan, unga qarshi kurash va oldini olish muhim ahamiyatga ega. Shu maqsadda yonbag'irlarda terrasa (zinapoya)lar qilish, choy ekinlarini shpalerlarga tortib o'stirish, ko'p yillik o'simliklardan buferli qatorlar qilish, o'rmon himoya qatorlari barpo etish, shuningdek tuproq yuzasidagi suv oqimlarini tartibga soluvchi inshootlardan foydalanish juda muhim rol o'ynaydi.

#### **Mustaqil ishlash uchun savollar.**

1. Nam subtropik zonasi tabiiy sharoitlarini izohlang?
2. Nam subtropik zonasida nurash va tuproq hosil bo'lish xususiyatlari qanday?
3. Qizil va sariq tuproqlar hosil bo'lish mohiyati nimadan iborat?
4. Qizil va sariq tuproqlarni klassifikasiyalashda qanday belgilar asos qilib olingan?
5. Qizil tuproqlar tarkibi va xossalarini ta'riflang?
6. Sariq tuproqlarning tuzilishi, tarkibi va xossalari qanday?
7. Nam subtropik zona tuproqlari qanday foydalaniladi?

## XXXVI – BOB. TOG'LI VILOYATLARNING TUPROQLARI

**Tog'li tuproqlar tarqalishi va maydoni.** Tog'li hududlar Yer sharida keng tarqalgan bo'lib, maydoni 30,65 mln. kv. km. yoki uning 21 foizini tashkil etadi (V.G. Rozanov, 1977) MDH hududida tog'li tuproqlar 652,7 mln. ga. (29,6 foiz). Tog' tuproqlar maydonining ko'p bo'lishi, tog' tizmalarining mavjudligi bilan bog'liq. Bular jumlasiga Karpat, Qrim, Kavkaz tog'lari, shuningdek, Sharqiy va Janubiy Sibir, Uzoq Sharq va O'rta Osiyo tog' sistemalari kiradi.

Tog' tuproqlarining shakllanishi va tarqalishi vertikal zonallik qonuniga bo'ysunadi. Vertikal zonallik deganda - joyning balandligi bo'ylab iqlim va o'simliklarning o'zgarishiga bog'liq holda turli tuproqlarning bir-biri bilan almashinib borishi tushuniladi.

Tog'li o'lkalardagi tuproq zonalar tekisliklardagi kabi mintaqalar bo'ylab joylashadi, ammo joyning balandligiga qarab tuproqlarning birin-ketin o'zgarish tartibi ancha boshqacharoqdir. Shuning uchun ham tuproqlarning vertikal zonalligi gorizontallikning oddiy tarzda tarqalishi bo'lmasdan, balki o'ziga xos tuproqlarini tashkil etadi.

Tog'li nohiyalarda tuproqlar nihoyatda murakkab tarqalgan va ba'zan vertikal zonalar tekisliklardagidek bo'lsa-da, ular ba'zan teskari yo'nalishda "noto'g'ri" joylashadi. Bu hodisaga tuproq zonasining **inversiyasi** deyiladi. Ko'pincha bir tuproq zonasi boshqasiga qiyalik ekspozitsiyalariga qarab yoki tog' vodiylari bo'ylab kirib boradi. Bir tuproq zonasining boshqasiga ana shunday aralashib ketishi tuproq zonasining **migrasiyasi** nomini olgan. Nihoyat qator tog'li viloyatlardagi normal zona qatorlaridan ayrim tuproq zonalarining mutlaqo tushib qolishi hodisasiga zona **interferensiyasi** deb ataladi.

**Tuproq paydo bo'lish tabiiy sharoitlari** Tog'li viloyatlarning tuproq paydo bo'lish tabiiy sharoitlari nihoyatda xilma-xilligi bilan farq qiladi.

I q l i m i tekislik hududlaridagidan o'zini yil davomida haroratning pastligi, yog'inlar miqdorining ko'pligi, havo nisbiy namligining va quyosh radiasiyasining yuqori bo'lishi bilan farq qiladi. Aniqlanganki, har 100 m balandlikka ko'tarilgan sayin havoning o'rtacha harorati 0,5°C ga pasayib, yog'inlar miqdori (ma'lum balandlikkacha) ko'payadi. Yillik o'rtacha yog'in miqdori 800-1200 dan 1500 mm va undan ko'p bo'ladi. Tog'li nohiyalarning qishi uzoq bo'lib, qor ko'p yog'adi, yozi qisqa.

R e l ' e f i. Tog' o'lklarida relyef juda murakkab. Shu sababli tuproq qoplami ham nihoyatda turli-tuman. Bu yerdagi relyef nurash mahsulotlarining taqsimlanishi (tarqalishi) va tuproq hosil bo'lish

jarayonlariga juda katta ta'sir etadi. Joyning ekspozitsiyasi, (quyoshga yoki soya tomondaligi) tuproqning suv va issiqlik rejimlariga ta'sir etadi. Nam va issiqlik rejimlaridagi farqlar o'simlik va tuproq qoplamiga ham ta'sir qiladi.

Tog' tuproqlarining rivojlanishida absolyut va nisbiy balandlik hamda rel'ef elementlari benihoya ahamiyatga ega. Birgina rel'efning o'zi tuproq hosil bo'lishida tuproq taqdirini hal qiluvchi omil bo'lib hisoblanadi. V.V. Dokuchayev: «Rel'ef – tog'li o'lkada tuproq taqdirini hal etuvchi eng asosiy omildir» deb ta'kidlaydi.

**T u p r o q p a y d o q i l u v c h i o n a j i n s l a r.** Turli tarkibli va yoshdagi tog' jinslarining nurash mahsulotlari tuproqning ona jinslari hisoblanadi. Ayniqsa bo'r va uchlamchi davr (ohaktoshlar, qumtoshlar, slaneslar kabi) cho'kindi jinslar va shuningdek, magmatik jinslarning nurash mahsulotlari keng tarqalgan. Tog' oralig'i vodiylarida va cho'kmalaridagi tub jinslar yuzasi to'rtlamchi davrning turli qalinlik va tarkibdagi skeletli yotqiziqlari bilan qoplangan. Tyanshan va Pomir tog' tizmalari va boshqa joylardagi ona jinslar tarkibida suvda oson eruvchi tuzlar bo'lganidan, odatda tuproqlar sho'rlangan.

**O' s i m l i k l a r q o p l a m i.** Atmosfera yog'inlari miqdori va harorati rejimiga qarab o'simliklar qoplami ham o'zgaradi va o'ziga xos mintaqa hosil qiladi. Turli balandlik va ekspozitsiyalarda biogidrotermik sharoitlarning o'zgarishi turlicha tuproqlarning shakllanishiga olib keladi.

Murakkab tuzilishli, xilma-xil tog' tuproqlari orasida uning quyidagi asosiy tiplari (MDH tuproqlarining umumiy maydoniga nisbatan foiz hisobida) ajratiladi: tog' tundra tuprog'i 7,6, tog' o'tloqi tuproqlari 0,7, tog' o'tloqi-dasht tuproqlari 0,5, tog' podzollashgan va muzloq-tayga tuproqlari 15,3, karbonatli tog'-muzloq-tayga tuproqlari 1,4, tog'-chimli-subtropik tuproqlari 0,4, tog'-sur-o'rmon tuproqlari 0,7, tog'-chim karbonatli tuproqlar 0,1, tog'-o'rmon-qo'ng'ir tuproqlari 0,9, tog'-sariq tuproqlar 0,1, tog' jigarrang tuproqlar 0,3, tog' qora tuproqlari 0,5, tog' kashtan tuproqlari 0,6, tog' bo'z tuproqlar 0,2, baland tog' cho'l tuproqlari 0,2, tub tog' jinslari chiqib turadigan maydonlar 0,1.

Tog' tuproqlari asosan tog'larning yonbag'irlarida tarqalganligidan, tuproq paydo bo'lish jarayonlari ham o'ziga xos xususiyatlarga ega. Yonbag'irlardan yog'inlarning tez oqib ketishi sababli tuproqlar yuqori kserofit (quruq) xususiyatga ega.

**Tog' tuproqlarining klassifikatsiyasi, diagnostikasi va asosiy xossalari.** Tog' tuproqlarini klassifikatsiyalash borasida ikki xil nuqtai nazar mavjud bo'lib, uning birinchisiga ko'ra tog' tuproqlari tekisliklardagi o'ziga o'xshash tuproqlardan farq qiladigan mustaqil tip sifatida qaraladi. Ikkinchi

nuqtai nazarga asosan MDH ning tekisliklarida uchramaydigan va tog'lardagi o'ziga xos original tog' tuproqlarinigina mustaqil tipga ajratiladi. Bularga tog'-o'tloqi, qora tuproqlarga o'xshash tog'-o'tloqi va tog'-o'tloqi-dasht tuproqlari kiradi.

Boshqa tiplardagi tog' tuproqlari umumiy tarzda o'zining tekisliklardagi o'xshashliklariga ega bo'lganligidan, ular muayyan tuproq tiplari o'rganilayotganda qarab chiqiladi.

Relyef sharoitlariga qarab qishloq xo'jaligida foydalanish imkoniyatlariga ko'ra tog' tuproqlari 3 gruppaga bo'linadi: 1. Qiyaligi  $10^0$  dan ortiq bo'lgan sharoitda shakllanadigan tog'-qiyalik tuproqlari, bunda tuproq nomiga "Tog'" so'zi qo'shiladi (masalan, tog'-podzol tuproqlar va boshqalar). Ulardan dehqonchilikda foydalanish chegaralangan.

2. Tog'li tekislik tuproqlari tog'larning nisbatan tekislangan va qiyaligi  $10^0$  dan kam bo'lgan uchastkalarida tarqalgan va ko'pincha dehqonchilikda foydalaniladi (masalan, tog'li tekisliklarning ishqorsizlangan qora tuproqlari).

3. Tog' oralig'i tekisliklari va tog' vodiylarining tuproqlari, qiyaligi  $4-5^0$  dan oshmaydigan tekislik va yonbag'irlarda (daryo terrasalari, delyuvial shleyflar va boshqa joylarda) rivojlangan va bularga tog'oraligi tekisliklarining ishqorsizlangan qora tuproqlari kiradi. Bu tuproqlar dehqonchilikda keng foydalaniladi.

**Tog'-o'tloqi va tog'-o'tloqi-dasht tuproqlari.** Bu tuproqlar baland tog'lardagi tuproqlarning o'ziga xos original tiplari hisoblanadi hamda atmosfera yog'inlari ko'p yog'adigan sharoitda alp va subalp tipiga kiradigan turli o'tloq o'simliklar ta'sirida, har xil ona jinslarda hosil bo'ladi.



59-rasm

Tog'-o'tloqi tuproqlardagi chimlanish jarayoni va gumus to'planish darajasi o'simliklar qoplami va ona jinslar xarakteri bilan belgilanadi (59-rasm). Karbonatli jinslarda qalin va ko'p gumusli tuproqlar rivojlanadi. Karbonatsiz jinslarda shakllangan tog'-o'tloqi tuproqlarda gumus kamroq. Tuproq profilining yuzaga kelishida joyning relyefi katta rol o'ynaydi. Alp zonasi tog'-o'tloqi tuproqlari odatda past tog'lardagi o'tloqlarning yuqori mintaqasini egallaydi. Subalp zonasining tog'-o'tloqi tuproqlari esa baland bo'lib o'sadigan turli o'simliklardan iborat tog' o'tloqlarining pastki mintaqasida rivojlanadi.

Tog'-o'tloqi tuproqlari torfli chim gorizontining yaxshi ifodalanganligi, qo'ng'ir (och qo'ng'irdan to'q qo'ng'irgacha) tusi, ammo uncha qalin bo'lmagan (20-40 sm) gumusli gorizontining mavjudligi bilan xarakterlanadi. Gumusli  $A_1$  gorizonti kamroq torflangan, kukunsimon donali yoki changsimon uvoqli strukturaga ega, ko'pincha temir oksidlari ta'sirida zang tusli.

Subalp mintaqasining ayrim tog'-o'tloqi tuproqlarida gumusli gorizont ancha qalin bo'lib, 50 sm dan oshadi. Tog'-o'tloqi va o'tloqi-dasht tuproqlarining profili o'zining skeletli bo'lishi, karbonatlardan yuvilganligi bilan xarakterlanadi.

Tog'-o'tloqi va tog'-o'tloqi-dasht tuproqlarida 8-20 foizgacha gumus bo'ladi va uning tarkibida gumim kislotasiga nisbatan fulvokislota ko'proq. Azot miqdori 0,3 dan 1,2 foizgacha o'zgarib turadi. Harakatchan fosfor va kaliy oz. Singdirilgan kationlar orasida kalsiy va magniy bilan bir qatorda Kavkaz va boshqa tog'lar tuproqlarida vodorod va alyuminiy ham ko'p bo'ladi, natijada tuproqda kislotali reaksiya vujudga keladi (pH 4,6-5,3). Ammo O'rta Osiyo tog' sistemalaridagi tog'-o'tloqi va tog'-o'tloqi-dasht tuproqlari asoslar bilan to'yinganligi sababli neytral yoki ishqoriy reaksiya (pH 6,6-7,4) bo'lishi bilan xarakterlanadi (111-jadval).

Tog'-o'tloqi tuproqlarda odatda podzollanish belgilari bo'lmaydi. Bu tuproqlar orasida tipik chimli tog'-o'tloqi, torfli va torf-gleyli tog'-o'tloqi tuproqlar ko'proq uchraydi.

Turli tuman t o g' - o' t l o q i - d a s h t tuproqlari orasida tog' - o'tloq-dasht qora tuproqlar alohida ahamiyatga ega.

Bu tuproqlar asosan karbonatli jinslar (ohaktoshlar, karbonatli slaneslar kabi)da va subalp mintaqasining dashtlashgan o'simliklari ostida rivojlanadi. Ularda chim qatlam va gumusli gorizontining qalin va yaxshi rivojlanganligi (kukunsimon strukturaning ko'proq ifodalanganligi) xarakterli. Gumus 20 foizgacha va  $C_{\text{gk}} : C_{\text{fk}}$  nisbati taxminan 1 ga barobar. Singdirish sig'imi 100 g tuproqda 40-50 mg/ekv. Tog'-o'tloqi-dasht tuproqlari tog'-o'tloqi

tuproqlardan gumusli gorizontining qalinroq bo'lishi, torflanish darajasi, ishqorsizlanganligi va skeletligi bilan ajralib turadi.

**Vertikal mintaqalarning asosiy qonuniyatlari va ayrim tog'li viloyatlarning tuproqlari.** Vertikal mintaqalar bo'yicha tuproqlarning tarqalishi xarakteri tog' o'lkalarining qaysi bioiqlim zonasida joylashuvi bilan belgilanadi. Demak, har bir tog' sistemasining tuproq qoplam, o'zining rivojlanish qonuniyatlari va xarakterli beligilariga ega.(60 - rasm).

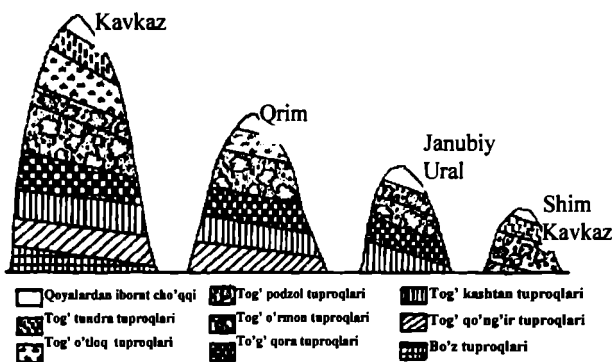
Odatda tog' tuproqlarining pastki mintaqasi o'zi joylashgan zona tabiiy sharoitiga qarab o'zgarib boradi.

Turli tog' sistemalarida vertikal zonallik har xil va shuningdek, muayyan bir tog' tizmasida uning yo'nalishi haqida yonbag'ir ekspozitsiyasiga qarab, tuproq zonasining joylashuvi farq qiladi. Ana shunday o'zgarishlar, ayniqsa Bosh Kavkaz tog' tizmalarida yaxshi ifodalangan. Tog' o'lkalarining vertikal zonalligida mintaqalarning Qutbiy, Boreal, Subboreal va Subtropik sinflari ajratiladi (V.M.Fridland).

111-jadval

**Tog'-o'tloqi tuproqlarning kimyoviy tarkibi**

| Tuproq nomi,<br>tog'li viloyat | Chuqurligi,<br>sm | Gumus, foiz | Azot, foiz | Suvli<br>so'rimdagi pH | Singdirilgan asoslar, 100 g<br>tuproqda mg-ekv. |                  |                |            |
|--------------------------------|-------------------|-------------|------------|------------------------|-------------------------------------------------|------------------|----------------|------------|
|                                |                   |             |            |                        | Ca <sup>2+</sup>                                | Mg <sup>2+</sup> | H <sup>+</sup> | Yig'indisi |
| Tog'-o'tloqi chim              | 0-10              | 13,3        | 0,91       | 4,6                    | 2,4                                             | 1,0              | 7,6            | 11,0       |
| tuproq Kavkaz                  | 40-50             | 9,8         | 0,47       | 5,0                    | 0,7                                             | 0,4              | 5,6            | 6,7        |
| (V.M.Fridland)                 | 58-63             | 6,1         | 0,49       | 5,3                    | 0,6                                             | 0,3              | 2,6            | 3,5        |
| Qora tuproqqa                  | 0-13              | 16,4        | 0,55       | 7,4                    | aniq                                            | lan              | magan          | 47,4       |
| o'xshash tog'-                 | 15-25             | 7,9         | 0,48       | 7,3                    | "                                               | "                | "              | 37,2       |
| o'tloqi tuproq,                | 35-45             | 5,5         | 0,33       | 7,1                    | "                                               | "                | "              | 32,2       |
| markaziy                       | 60-70             | 1,4         | 0,10       | 7,2                    | "                                               | "                | "              | 15,4       |
| Tyanshan,                      | 95-100            | 0,8         | 0,07       | 7,5                    | "                                               | "                | "              | 11,5       |
| (A.M.Mamitov).                 | 0-5               | 12,1        | 0,74       | 6,6                    | 12,92                                           | 2,87             |                | 16,3       |
| Tog'-o'tloqi                   | 5-10              | 5,3         | 0,33       | 6,0                    | 8,13                                            | 1,64             |                | 10,0       |
| tuproq Chotqol                 | 10-19             | 5,3         | 0,36       | 6,0                    | 7,88                                            | 1,72             |                | 9,8        |
| tizmasi,                       | 25-35             | 3,0         | 0,21       | 6,0                    | 3,59                                            | 0,82             |                | 4,5        |
| (M.Mahmudov)                   | 50-60             | 2,7         | 0,17       | 6,6                    | 2,44                                            | 0,57             |                | 3,1        |
|                                | 110-120           | 2,5         | 0,14       | 6,0                    | 2,24                                            | 0,49             |                | 2,7        |
|                                | 125-135           | 1,8         | 0,12       | 6,0                    | -                                               | 0,41             | -              | 2,7        |



60- rasm

Subboreal sinfning o'rmon mintaqasida tog'-podzol tuproqlarga nisbatan o'rmon-qo'ng'ir tuproqlar ko'proq uchraydi.

Mintaqalar subtropik sinfining quruq subtropiklarida tog' bo'z tuproqlari yoki jigarrang tuproqlar tarqalgan bo'lib, nam subtropiklarda qizil va sariq tuproqlar uchraydi.

**O'rta Osiyo (O'zbekiston respublikasi) tog'lari tuproqlari.** O'rta Osiyoda Tyanshan va Pomir tog' sistemalariga kiruvchi qator (Farg'ona, Hisor, Jung'oriya Olatau, Kopetdog' singari) yirik tog' tizmalari ajratiladi. O'rta Osiyo tog' viloyatlarining tuproq qoplami nihoyatda murakkab tuzilgan va turli tuman. Bu yerda tog' jigarrang, sur o'rmon va qora tuproqlardan tortib, muzloq, torfli, sho'rxok tuproqlar va baland tog' cho'llarining tuproqlariga qadar bo'lgan tuproqlar uchraydi. A.M.Mamitov (1982) O'rta Osiyo va Janubiy Qozog'iston tog'larida tog' tuproqlarining 40 ga yaqin tip va tipchalarini ajratadi, shundan 14 tasi endemik ya'ni boshqa tog' sistemalarida uchramaydigan tuproqlardir. Tuproq qoplaminin murakkab bo'lishi O'rta Osiyo tog'li viloyatlarining geografik joylashuv o'rni, uning okeanlardan uzoqda ekanligi, shuningdek murakkab geologik tuzilishiga ko'ra tuproq paydo qiluvchi jinslari va sharoitlarining turlicha ekanligi bilan bog'liq.

Markaziy Tyanshanda tuproq paydo bo'lish, sharoitlariga qarab 2 guruh tuproqlar: *tog' oralig'i cho'kmalarining tuproqlari* va *tog' yonbag'irlarining tuproqlari* aniq ajratiladi (Mamitov, 1965).

O'zbekiston hududining janubiy – sharqiy qismini tog' sistemalari ishg'ol etadi, ular asosan Tyan – Shan va Pomir Oloy tizmalaridan tashkil topgan. Tog'lar va ularga tutashgan tekisliklar chegarasida qator vertikal



tuproq mintaqalari ajratiladi, ular tabiiy – iqlim tuproq paydo bo'lish sharoitlari bilan bir – biridan farq qiladi. Vertikal mintaqaning pastki chegarasi tog' sistemasining shimoliy qismida dengiz sathidan 200 – 250 m, janubida 400 – 450 m gacha bo'lgan mutloq balandlikdan o'tadi. Bunday vertikal mintaqalarning kenglik cho'l mintaqalarga o'tishi ushbu tabiiy – geografik bo'linmalarda tuproqlar shakllanishi va tarqalishidagi chuqur farqlarni ochib beradi. Respublika hududida baland tog'li yarusning faqat pastki qismi joylashgan, qaysiki uni och – qo'ng'ir tusli tuproqlar mintaqasi egallaydi. O'rta balandlikdagi tog'larda tog' jigarrang tuproqlar tarqalgan, past tog'lar tog'oldi va tog'osti tekisliklarini esa bo'z tuproqlar zonasi ishg'ol etadi (R.Q. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009).

Och qo'ng'ir tuproqlar mintaqasida tuproq qoplamini ko'p hollarda baland tog'lar nam -subnival iqlimi sharoitida 2600 – 2800 m mutloq nuqtadan yuqorida shakllanadi. Baland tog'lar sharoitida asosan och qo'ng'ir tusli o'tloqi – dasht tuproqlar tarqalgan. Baland tog' o'rta gumusli och qo'ng'ir tusli o'tloqi dasht tuproqlari baland tog' tuproqlarining asosiy tipi hisoblanadi. Ular Tyan – Shan va Pomir Oloy g'arbiy rayonlari yassi tog'lari va tekis suvayirg'ichlarida keng tarqalgan. Ular kam qalinli elyuvial va ba'zan delyuvial jinslarda past bo'yli o'tloqi dasht o'simliklar ostida, illyuvial – kseromorfli sharoitda rivojlangan. Baland tog' och – qo'ng'ir tuproqlarning profili 100 – 140 sm bo'lib, usti g'ovak chim (10 sm) bilan qoplangan. Ustki gorizontlarda gumus miqdori 5 – 7 %, ba'zi joylarda 9 – 10 % ga yetadi. Pastga tomon gumus miqdori 2,5 -5 barobar kamayadi. Chimli qatlamda umumiy azot nisbatan ko'p - 0,32 – 0,49 %. Uglarodning azotga nisbati 9– 10. Tuproqlar karbonatlar, gips va suvda oson eriydigan tuzlardan yuvilgan. Muhit reaksiyasi nordon (pH – 5,8 – 6,9). Umumiy fosfor miqdori 0,18 – 0,25 %, kaliy 1,8-2,6 %. Singdriş sig'imi ustki gorizontlarda 100 g tuproqda 14 – 21 mg/ekv. Singdirish kompleksida kalsiy ko'p (singdirilgan asoslar yig'indisidan 78 – 82 %). Almashinuvchi magniy nisbatan kam – 13 -14 %.

Tuproqlar mexanik tarkibi bo'yicha, o'rta va og'ir qumoq bo'lib, qumlidir. Tuproqning mayda qismi ko'pincha tub jinslarning ruxlyaki ustida hosil bo'lgan chag'ir mayda tosh va qirrali chag'ir toshli. Profilining o'rta va pastki qismida gleylanish kuzatiladi. Tuproqning skeletliligi tog' jinslarining ko'p miqdordagi atmosfera yog'inlari ta'sirida oson yemirilishi, shuningdek eroziya ta'sirida mayda fraksiyalarning yuvilib ketishi bilan bog'liq.

Baland tog'larda och qo'ng'ir tusli o'tloqi – dasht tuproqlaridan tashqari yana baland tog' o'tloqi (botqoqi - o'tloqi), torfli – botqoqi va boshqa tuproqlar ham tarqalgan.

**O'rta balandlikdagi tog' tuproqlari.** O'zbekiston Respublikasining o'rta balandlikdagi tog'lari tuproq qoplamini asosan tog' jigarrang tuproqlaridan tashkil topgan. L. Tursunov, A. Xonazarov, M. Faxrutdinova,

D. Komilovalar (O'zbekiston tog' tuproqlari, 2009) ma'lumotlari bo'yicha O'zbekistonning tog'li hududlarida tog' jigarrang tuproqlar keng tarqalgan bo'lib, ular dengiz sathidan 1200 – 1300 metr, ba'zi joylarda esa 2800 metrgacha balandlikda joylashgan. Tog' jigarrang to'proqlar quyidagi tipchalarga ajratiladi:

1. Tog' jigarrang karbonatli
2. Tog' jigarrang tipik
3. Tog' jigarrang ishqorsizlangan (yuvilgan)

Ishqorsizlangan jigarrang tuproqlar jigarrang tuproqlar mintaqasining yuqori qismida tarqalgan. Pastda ular tipik jigarrang tuproqlarga o'tib asta – sekin karbonatli jigarrang tuproqlar bilan almashinadi.

Jigarrang tuproqlarning xarakterli belgilaridan biri boshqa tuproqlarga nisbatan kesma o'rta qismining loylanganligidir. Bunga sabab tuproq ichida nurash jarayonining borishi natijasida nurab ulgurmagan birlamchi minerallar o'zgarib, ikkilamchi loyli minerallarga aylanishi, uni o'z o'rnida qolishi va natijada loylanish jarayonining kechishidir. Bu jarayonning sodir bo'lishi uchun jigarrang tuproqlarda tabiiy sharoit ya'ni ma'lum harorat va namlikning mavjudligidir. Tog' jigarrang tuproqlar mineral qismining karbonatliigi muhim ahamiyatga ega. Karbonatlilik darajasi – ularning qaysi tuproq qatlamida qanday chuqurlikda uchrashi hamda tuproqning rivojlanish bosqichiga bog'liq. Karbonatli tuproqlarda karbonatlar yuza qismida bo'lishi bilan, tipik va ishqorsizlangan tuproqlarda esa karbonatlarning joylanishi tuproqning atmosfera yog'inlari bilan namlanish chuqurligi va jadalligi bilan belgilanadi.

Tog' jigarrang ishqorsizlangan tuproqlar. Asosan shimoliy, qisman shimoliy – sharqiy qiyaliklarning nisbatan tekisroq maydonlarida, dengiz sathidan 1900 – 3000 m balandlikda tarqalgan. Ular yaxlit to'liq massiv hosil qilmaydi.

Tuproqlar ko'p hollarda yuvilmagan yoki kuchsiz yuvilgan. Ular sergumusli (7 – 13 %), odatda qoramtir qo'ng'ir jigarrang tovlanuvchi qalin chirindili (200 sm gacha) qatlamning mavjudligi va uning yuqori qismida mustahkam chimli qatlam (6 -9 sm) bilan qoplanganligi hamda donador kesakchali, g'ovak strukturali, profilining o'rta qismida yaxshi ifodalangan loyqali illyuvial qatlamning mavjudligi, quyi qismida esa karbonatli qatlamning yaqqol ifodalanishi bilan boshqa tipdagi jigarrang tuproqlardan farqlanadi. Chimli gorizontda azot miqdori 0,6 – 0,9 %, uglerodning azotga nisbati (C:N) ancha keng – 7,5 dan 8,7 ba'zan 9,4 – 11,3 gacha, ushbu tuproqlar singdirish sig'imi nisbatan yuqori, 100 g tuproqda 17 – 21 mg/ekv. Singdirilgan kalsiy ko'pchilikni tashkil etadi (80 – 90 %). Magniying ulushi ba'zan asoslar yig'indisidan 28-32 % gacha. Harakatchan fosfor miqdori chimli gorizontda 5 dan 40 mg/kg gacha, kaliy esa 190 dan 500 mg/kg gacha. Profil bo'ylab pastga tomon ularning miqdori keskin kamayadi (112- jadval).

O'rtacha balandlikdagi tog'lar tuproqlarining kimyoviy tarkibi  
(R.Q. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009)

| Chuqurligi,<br>sm                                                              | Gumus,<br>% | Azot,<br>% | C:N | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |                            | K <sub>2</sub> O |                            | Karbonat-<br>lardagi<br>CO <sub>2</sub> , % |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|-----|-------------------------------|----------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------------------------|
|                                                                                |             |            |     | Umumiy,<br>%                  | Harakat-<br>chan,<br>mg/kg | Umumiy,<br>%     | Harakat-<br>chan,<br>mg/kg |                                             |
| Tog' jigarrang. Archali o'rmonlar                                              |             |            |     |                               |                            |                  |                            |                                             |
| 0-2                                                                            | 13,7        | 0,90       | 9   |                               | 38                         |                  | 530                        | 1,5                                         |
| 2-8                                                                            | 10,0        | 0,70       | 8   |                               | 13                         |                  | 360                        | 1,5                                         |
| 8-18                                                                           | 4,8         | 0,36       | 8   |                               | 5                          |                  | 181                        | 1,4                                         |
| 18-28                                                                          | 3,8         | 0,37       | 6   |                               | 5                          |                  | 133                        | 1,0                                         |
| 28-38                                                                          | 3,4         | 0,24       | 7   |                               | 4                          |                  | 120                        | 1,0                                         |
| 38-55                                                                          | 2,5         | 0,22       | 6   |                               | 3                          |                  | 96                         | 1,2                                         |
| 55-72                                                                          | 2,1         | -          | -   |                               |                            |                  | -                          | 1,2                                         |
| 72-90                                                                          | 1,8         | 0,17       | 6   |                               |                            |                  | -                          | 1,2                                         |
| 90-105                                                                         | 1,6         | 0,15       | 6   |                               |                            |                  | -                          | 9,5                                         |
| 105-120                                                                        | 1,5         | -          | -   |                               |                            |                  | -                          | 10,6                                        |
| 120-140                                                                        | 1,4         | 0,13       | 6   |                               |                            |                  | -                          | 12,2                                        |
| 150-167                                                                        | 0,9         | -          | -   |                               |                            |                  | -                          | 15,3                                        |
| Yuvmagan tog' jigarrang<br>Archali siyrak o'rmonli quruq tog' dashtlari        |             |            |     |                               |                            |                  |                            |                                             |
| 0-3                                                                            | 8,1         | 0,49       | 9   | -                             | 41                         |                  | 441                        | 1,8                                         |
| 3-15                                                                           | 2,9         | 0,19       | 9   | -                             | 14                         |                  | 284                        | 1,2                                         |
| 15-28                                                                          | 1,9         | 0,14       | 8   | -                             | 10                         |                  | 277                        | 0,9                                         |
| 28-37                                                                          | 2,4         | 0,13       | 11  | -                             | -                          |                  | -                          | 16,1                                        |
| 37-47                                                                          | 1,3         | 0,09       | 8   | -                             | -                          |                  | -                          | 22,2                                        |
| 47-60                                                                          | 0,7         | 0,05       | 8   | -                             | -                          |                  | -                          | 22,0                                        |
| 60-70                                                                          | 0,5         | -          | -   | -                             | -                          |                  | -                          | 21,1                                        |
| Kuchsiz yuvilgan tog' jigarrang. Archali siyrak o'rmonli quruq tog' dashtlari. |             |            |     |                               |                            |                  |                            |                                             |
| 0-10                                                                           | 4,7         | 0,41       | 7   |                               | 19                         |                  | 349                        | 5,7                                         |
| 10-24                                                                          | 4,0         | 0,36       | 6   |                               | 13                         |                  | 258                        | 5,6                                         |
| 24-38                                                                          | 3,2         | 0,32       | 6   |                               |                            |                  |                            | 5,4                                         |
| 38-50                                                                          | 2,4         | 0,23       | 6   |                               |                            |                  |                            | 6,3                                         |
| O'rtacha yuvilgan tog' jigarrang. Quruq tog' dashtlari.                        |             |            |     |                               |                            |                  |                            |                                             |
| 0-7                                                                            | 2,9         |            |     |                               |                            |                  |                            | 11,8                                        |
| 7-16                                                                           | 2,0         |            |     |                               |                            |                  |                            | 15,4                                        |
| 16-30                                                                          | 0,9         |            |     |                               |                            |                  |                            | 16,7                                        |
| 30-50                                                                          | 0,7         |            |     |                               |                            |                  |                            | 9,7                                         |
| Kuchli yuvilgan tog' jigarrang. Quruq tog' dashtlar.                           |             |            |     |                               |                            |                  |                            |                                             |
| 0-12                                                                           | 1,1         |            |     |                               |                            |                  |                            | 12,3                                        |
| 12-39                                                                          | 1,2         |            |     |                               |                            |                  |                            | 11,3                                        |
| 39-50                                                                          | 1,0         |            |     |                               |                            |                  |                            | 10,4                                        |

Ishqorsizlangan jigarrang tuproqlar karbonatlarning (0,8 – 2,4 %) chuqur (100 sm gacha) joylashganligi bilan xarakterlanadi. Pastda karbonatli – illyuvial gorizont joylashgan, unda karbonatlar ( $\text{CO}_2$ ) miqdori 9 dan 13 – 15 % gacha. Tuproq muhitining reaksiyasi (pH) ustki gorizontlarda 6,7 – 7,0 dan, pastkilarida esa 7,8 – 8,8 gacha. Atmosfera yog'inlari evaziga yuqori namlanganligi va qulay issiqlik rejimi tuproqdan xloridlar, sulfatlar va gipsning jadal olib ketilishiga sabab bo'ladi, shuning uchun tuproqlar sho'rланmagan va gipslashmagan.

Mexanik tarkibi bo'yicha yuqori gorizont (chimli va chimosti) larda profilning yengillashganligi, o'rta va pastki qismlarida esa og'irlashganligi kuzatiladi. Ushbu tuproqlar uchun profilning o'rta qismida gilga aylanishning mavjudligi xarakterli hisoblanadi.

**Tog' tipik jigarrang tuproqlar.** Nisbatan quruq tog' dashtlarida elyuvial namlanish sharoitida (Kimberg va boshqalar, 1975) dengiz sathidan 2000 – 3000 m balandliklardagi yassi tog'lar va tekis suvayirg'ichlarda buta – boshqodosh – har xil o'tlar kabi o'simliklar qoplamida, olma – olcha o'rmonlari va ba'zan archali siyrak o'rmonlarda shakllanadi. Tuproq paydo qiluvchi jinslari skeletli – melkozemli karbonatli va karbonatsiz deliyuvial va elyuvial yotqiziqlar yoki qayta yotqizilgan uchlamchi va qadimgi to'rtlamchi jinslardan iborat.

Bu tuproqlar uchun yaxshi ifodalangan chimli va qoramtir – jigarrangli chirindili qatlamning donador, kesakchali, suvga chidamli agregatlarning mavjudligi, serchirindiligi xarakterlidir. Chirindili qatlam qalinligi 50 sm gacha, tuproq osti jonivorlar, ayniqsa yomg'ir chuvalchaglari tomonidan yaxshi ishlangan. Oraliq B qatlam och jigarrangdan to to'q jigarrang o'rtasida bo'lib, yuqori qismi karbonatli, natijada oqish rangli, nisbatan kam chirindili, biroz zichlashgan, profil o'rta qismi loylangan va mexanik tarkibi jihatdan kam skeletlilik bilan tavsiflanadi. Yassi yuzali tog' sharoitida va suvayirg'ichlarda chimli gorizontda chirindi miqdori 8 – 10 % va chimosti gorizontda 2,6 – 2,9 % atrofida (112-jadval). Kuchsiz yuvilgan tuproqlar chimli gorizontida chirindi miqdori 4 -8 % gacha chim ostida 2 – 3 % gacha kamayadi. Azot mos ravishda 0,44 – 0,78 va 0,20 – 0,45 %. C:N nisbati chirindili gorizontda 8,1 – 9,6. Tuproqlarda organik moddalar miqdori nisbatan yuqori bo'lsa ham yalpi fosfor va kaliy miqdori kam. Ularning harakatchan shakli faqat chimli va chimosti gorizontlarida to'planadi va fosfor bo'yicha 20 – 55 mg/kg va kaliy bo'yicha 160 – 300 mg/kg ni tashkil etadi. Karbonatlar miqdori pastga tomon oshadi. Profilning kam karbonatli qismida karbonatlar 0,6 – 2,6 %, pastda karbonatli illyuvial gorizontda esa 8 – 16 %  $\text{CO}_2$ .

Tipik tog' jigarrang tuproqlar mexanik tarkibi bo'yicha og'ir qumoq, ba'zi joylarda kam toshli.

**Karbonatli jigarrang tuproqlar.** Tog' yon bag'irliklarining quyoshli tomonida elyuvial kseromorf namlanish sharoitida (Genusov va boshqalar, 1975) juda siyrak o'tchil va daraxt – butali o'simliklar qoplami ostida shakllanadi. Ular turli darajada eroziyaga uchragan.

Karbonatli jigarrang tuproqlar o'ziga xos morfologik belgilarga ega: to'q jigarrang tovlanuvchi chirindili qatlami boshqa jigarrang tuproqlarga nisbatan birmuncha qisqa, kam chirindili, loylangan, ba'zan kuchsiz loylangan, ona jinsga nisbatan og'ir hamda zichroq, chirindili qatlami donador g'ovak, yong'oqsimon kesakchali va changli strukturali, karbonatli qatlam kesmaning yuqori qismida yaxshi ifodalanmasdan uning o'rta va pastki qismlarida oq ko'zanaklar (beloglazki), oqish mog'orlar ko'rinishida ifodalanadi.

Karbonatli jigarrang tuproqlar odatda melkozemli, uncha – muncha skeletli, delyuvial, prolyuvial, ayrim hollarda prolyuvial-lyossimon yotqiziqlar ustida rivojlanadi.

Chimli gorizontda gumus miqdori tuproqning yuvilganlik darajasiga ko'ra 1,7 – 2,0 dan 3,5 – 8,2 % gacha, chimosti gorizontda 1,2-1,5 dan 2,3 – 4,3 % gacha o'zgarib turadi. Azot miqdori 0,20 dan 0,70 % gachani tashkil etadi (112-jadval). C:N nisbati 6-8. yuvilmagan tuproqlar chimli gorizontida harakatchan fosfor miqdori 20 – 80 mg/kg, harakatchan kaliy esa 380 – 620 mg/kg. Yuvilmagan tuproqlarda esa ushbu ko'rsatkichlar mos ravishda 20 - 25 va 230 – 380 mg/kg gacha kamayadi. Shunday qilib tuproqlar unumdorligi yuvilish natijasida ancha pasayadi (Turapov, 1982).

Karbonatli jigarrang tuproqlar ustki gorizontlaridanoq kislotalar ta'sirida qaynashi kuzatiladi. Chimli gorizontlarda karbonatlar ( $\text{CO}_2$ ) miqdori 3,2 dan 8,3 % gacha, profilning barcha qismlarida 7,5 – 18,7 % ni tashkil etadi. Tuproq reaksiyasi kuchsiz ishqorli. Ushbu tuproqlar singdirish sig'imi ancha past – 9 – 13 mg. Almashinuvchi kalsiy miqdori singdirilgan asoslar yig'indisining 80 – 90 foizini tashkil etadi.

Quyoshli yonbag'irliklar jigarrang tuproqlari uchun qalinligining kamligi va skeletlilikining yuqoriligi xarakterli hisoblanadi. Bu yerlarda tub jinslar ko'p hollarda (20 dan 80 % gacha maydonlarda) yuzaga chiqib qolgan yoki kam qavatli (10 – 50 sm) melkozemli qoplam tagida joylashgan.

Ushbu tuproqlarning uncha qalin bo'lmagan profili mexanik tarkibi bo'yicha yuqori qumilligi bilan farqalanadi va o'rta va yengil skeletli qumoqlarga mansub. Ushbu tuproqlarda mayda zarrachalar eroziya ta'sirida yuvilib ketilganligi sababli, loylanish kuzatilmaydi. Bu yerlarda yoppasiga va jarlanish eroziyasi kuchli rivojlangan.

**Tog'li viloyatlar tuproqlaridan qishloq xo'jaligida foydalanish.**

Tog' tuproqlarining asosiy qismi yaylovlar sifatida va ayrim tuproq maydonlari uzumchilik, bog'dorchilikda, sitrus, choy hamda texnika ekinlari

(g'o'za, tamaki, dorivor ko'knor va boshqa) yetishtirishda foydalaniladi. Ammo relyefining murakkabligi, gumus gorizontining uncha qalin bo'lmasligi va ko'pincha toshloq shag'alliligi natijasida mexanizasiyadan keng foydalanish imkoniyatlari chegaralanganligi sababli tog' tuproqlari dehqonchilikda kam o'zlashtirilgan.

Yaylovlarning asosiy maydoni tog'-tundra, tog'-o'tloq va tog'-dasht zonalarida tarqalgan. Alp o'tloqlari eng yaxshi yozgi yaylov hisoblanadi. Tog' podzol tuproqlari zonasi juda kam o'zlashtirilgan bo'lib, unig 3 foizigina yaylovlar, haydalma yerlar va pichan o'riladigan maydonlardir. Boshqa qismi o'rmonlar bilan qoplangan. Tog'-qo'ng'ir o'rmon tuproqlari, tog' jigarrang tuproqlar, tog' qora tuproqlari va tog' kashtan tuproqlari dehqonchilikda ko'proq va jadal foydalanilmoqda.

Tog'-dasht zonasidagi haydalma yer 10-12 foizga yaqin. Tog'li chala cho'llar va cho'l tuproqlarida lalmikor dehqonchilik bilan bir qatorda sug'orish ham keng rivojlangan. Bu tuproqlari g'alla, sabzavot, shuningdek g'o'za va boshqa texnika ekinlari yaxshi o'sadi.

Tog'li o'lkalarda suv eroziyasi keng rivojlanganligi sababli, ko'pincha dehqonchilik olib borishni chegaralaydi. Shuning uchun tog' tuproqlarini o'zlashtirayotganda tuproqni himoya qiluvchi tadbirlarga katta e'tibor berish lozim.

Tog' tuproqlarini himoyalashda o'rmonlarning ahamiyati nihoyatda katta. Shuning uchun o'rmonlarni saqlab avaylab va ulardan to'g'ri foydalanish, eroziya hamda selga qarshi kurashda muhim rol o'ynaydi.

Tog'-o'tloqlar chorvachilikni rivojlantirishda va oziqa bazasi sifatida katta ahamiyatga ega bo'lib, ulardan to'g'ri foydalanishga alohida e'tibor berish lozim.

Tog'li hududlarning tuproqlaridan to'g'ri va samarali foydalanishda tuproq kartalari va kartogrammalari, shuningdek geobotanik kartalarning ahamiyati katta.

**Tog' o'rmonlarini tiklash va tog' tuproqlari unumdorligini saqlash tadbirlari.** O'zbekistonda ko'p asrlar mobaynida o'rmonlardan rejasiz va ayovsiz foydalanish ular maydonining keskin qisqarishiga va ayniqsa, archazorlar, yong'oqzorlar hamda pistazorlarning kamayib ketishiga sabab bo'ldi. Ayrim hollarda archazorlar va pistazorlar butunlay yo'qolib ketdi. Tog' o'rmonlarining ko'pgismi zararkunanda hasharotlar va kasalliklar ta'sirida nobud bo'ldi.

Tog' o'rmonlarini ko'paytirish va saqlab qolishda tashkiliy xo'jalik tadbirlari muhim va hal qiladigan ahamiyatga ega va bu tadbirlar butun davlat o'rmon fondi maydonlarida chorvani to'g'ri boqishni nazarga oladi, shuningdek, shirkat va jamoa xo'jaligi maydonlarida o'rmonzorlardan xashak

to'plash va yaylovlar sifatida foydalanish kabi ishlarni tartibga solish ishlarini ko'zda tutadi.

Tog' o'rmonlari inson uchun ozuqa va dori darmon manbai bo'libgina qolmay, tog'larda yerlarning yemirilishini oldini olish va meliorasiya sohasida ham muhim ahamiyatga ega.

Markaziy Osiyo o'rmonlarida hozirgi vaqtda antropogen omilning bosimi kuchayishi kuzatilmoqda. Shuning uchun o'rmon xo'jaliklarida asosiy vazifa tog' o'rmon xo'jaliklaridagi barcha resurslarni saqlab qolish va ko'paytirishga qaratilgan. Shu bilan birga, ekologik va xo'jalik sohasida yangi usullarni qo'llash asosiy suvni saqlash, muhofaza qilish, yerni nurashdan saqlashga yo'naltirilishi kerak (L. Tursunov, A. Xonazarov va boshqalar, 2009).

Markaziy Osiyo respublikalarida tog' hududida o'rmonzorlarni ko'paytirish sohasida o'rmon xo'jaliklari xodimlari tomonidan o'tgan asrda Omonqo'tonda va Oqtoshda olib borilgan o'rmonlar barpo etish bo'yicha ko'p yillik amaliy tajribalari hamda Markaziy Osiyo o'rmon xo'jaligi ilmiy tadqiqot institutining ilmiy izlanishlarida tog'larni o'rmonlar holatini yaxshilash, suv tartibini maqbullashtirish, tuproq eroziyasining oldini olish va unga qarshi kurashish, sel oqimlarini hisobga olgan holda ijobiy natijalarga erishishda faqat birgina yo'l samarali ekanligi ta'kidlanadi. Ya'ni bunda bir – biriga bog'langan holatdagi kompleks tadbirlar ishlab chiqilishi, olib boriladigan ishlarning ko'rinishi tashkiliy xo'jalik, o'rmon meliorativ, gidrotexnik xarakterda bo'lishi lozim (113-jadval).

113-jadval

Tog' yonbag'irlarida tuproqni himoyalash va suv muhofazasi tizimi  
(L. Tursunov, A. Xonazarov, M. Faxrutdinov, D. Komilova, 2009).

| Kelib chiqish sharoiti va turlari                                                    | Tuproq nurashiga qarshi kurash tadbirlari                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Bog' himoyasi polosalari tizimidagi 8 <sup>o</sup> qiyalikdagi tog' yonbag'irlari | Mevali bog'lar va uzumzorlarni tashkil qilish                                                                                                          |
| 2. 8 <sup>o</sup> – 25 <sup>o</sup> dagi tog' yonbag'irlari                          | Yong'oqli o'rmonlarni zinapoya usulida yer tayyorlab ekishni tashkil etish. Pista – bodom zonalarida ishlab chiqarish plantasiyalarini tashkil qilish. |
| 3. Tuproqli 40 <sup>o</sup> darajali qiyalikdagi tog' yonbag'ri                      | Zinapoya uslubini qo'llagan holda yerni nurashdan saqlash va suv muhofazasini yaratish                                                                 |
| 4. Tog' qiyaliklarida tub jinslarning shag'alli va skeletli tuproq maydonlari        | O'rmon meliorasiyasini tashkil etish va o'rmon maydonlarini yaratish                                                                                   |
| 5. Yuvilgan va suv ta'sirida hosil bo'lgan jarlik maydonlar.                         | O'rmon meliorasiyasini tashkil etish. Oddiy gidrotexnik inshootlar qurilishi, ko'p yillik o'simliklar ekish.                                           |

Tog' o'rmonlari holatini yaxshilash uchun quyidagi ishlar olib boriladi: suv tartibi, eroziya ofati bilan kurashish, o'rmonzorlar maydonini saqlab qolish va kengaytirish, o'simliklar hosildorligini oshirish kabi tadbirlar amalga oshiriladi (L. Tursunov, A.Xonazarov, M. Faxrutdinova, D. Komilova, 2009).

Tuproqlar eroziyasini keltirib chiqaruvchi omillarga qarshi kurashva suv yig'ilishidan ijobiy foydalanish chora tadbirlarni yo'lga qo'yish kerak. O'rmon xo'jaligi hududida tuproq eroziyasi holatini doimiy nazorat qilib turish talab etiladi.

Tog' o'rmonlarini saqlab qolishda, suv va tuproq himoyasi ishlari quyidagilardan iborat:

aholi punktlariga yaqin joylashgan hududlarda o'rmonzorlardan foydalanishni kamaytirish;

- tog' o'rmonzorlari hududida chorva mollarini boqish, undan yaylov sifatida foydalanishni tartibga solish, shuningdek, tog' tuproqlarining tabiiy paydo bo'lish jarayoniga salbiy ta'sirni cheklash;

xo'jaliklar hududida o'rmonchilikni rivojlantirish, o'rmon hosil bo'lishida muhim ahamiyatga ega omillarga e'tiborni kuchaytirish lozim.

O'rmonchilikni rivojlantirish va qayta tiklash ishlarini faqat tog'li hududda joylashgan davlat o'rmon fondi emas, balki qishloq xo'jaligida foydalaniladigan maydonlarda ham o'tkazilishi ijobiy ahamiyatga ega. Tog'li o'rmonzorlar va qishloq xo'jaligida foydalaniladigan yer maydonlarida olib boriladigan tuproq eroziyasiga, selga qarshi kurashish chora tadbirlari o'z amaliy natijalarini beradi. Shuningdek, o'rmonchilikni rivojlantirishda amaliy ishlar kompleks chora – tadbirlarini o'rmonlar maydonlarini kengaytirish, tabiiy holatda saqlab qolish va ularning meliorativ holatini tartibga solishni ko'zda tutgan holda rejalashtirilishi lozim.

### **Mustaqil ishlash uchun savollar**

1. Tog'li tuproqlar tarqalishi, maydoni va tabiiy – iqlim sharoitlarini izohlang?
2. Tog' tuproqlarini klassifikatsiyalash nimalarga asoslangan?
3. Tuproq vertikal zonalligi qonunining mohiyati nimada?
4. Tuproq zonolari inversiyasi, migratsiyasi va interferentsiyasi deganda nima tushuniladi?
5. Tog'li viloyatlarda tuproq hosil bo'lishining xususiyatlari nimalarda?
6. Tog'-o'tloqi va tog'-o'tloqi-dasht tuproqlarining genetik xususiyatlarini aytib bering?
7. O'rta Osiyo tog'lari tuproqlarini ta'riflang?
8. Tog'li viloyatlar tuproqlaridan foydalanishda nimalarga e'tibor berish kerak?



## XXXVII - BOB. TUPROQ EROZIYASI VA UNGA QARSHI KURASH

### **Tuproq eroziyasi haqida tushuncha va uning turlari.**

Tuproq unumdorligiga kuchli salbiy ta'sir ko'rsatuvchi omillardan biri eroziya jarayonlardir. Eroziya (lotincha erosio – yemirilish, o'yilish) – tuproq qoplamining yemirilish jarayoni. Tuproq eroziyasi tuproq massasining olib ketilishi, ko'chirilishi va qayta yotqizilishini o'z ichiga oladi.

Tuproq eroziyasi tabiiy va antropogen omillar ta'sirida yemirilish, yuvilish va uchirib ketish jarayonlarga qarab *suv* va *shamol* eroziyasiga bo'linadi.

*Suv eroziyasi* deb tuproq qoplamining atmosfera yog'inlari va sug'orish (irrigation) suvlari bilan yemirilish jarayoniga aytiladi.

Suv eroziyasi ham ikkiga: yoppasiga yuvilish yoki yuza eroziya va uzunasiga ro'y beradigan yoki jarlik eroziyasiga bo'linadi. Shuningdek, oqar suvlarning ta'siriga qarab suv eroziyasi yuza oqar suvlar (qor va yomg'ir suvlari) ta'sirida ro'y beradigan eroziya va sug'orish suvlari natijasida yuzaga keladigan irrigation eroziyaga ajratiladi. Suv eroziyasi jarayonlari past tog'lar, tog' osti va tog' oldi mintaqasidagi to'q tusli va tipik bo'z tuproqlarda ko'proq kuzatiladi.

*Yoppasiga yuvilish* (yuza eroziya) ko'proq tarqalgan bo'lib, tuproqning yuqori gorizontlari yonbag'irlar bo'ylab oqadigan suvlar ta'sirida yuvilib yuzaga keladi. Oqar suvlar ta'sirida tuproq qalinligi kamayadi, tuproqning unumdor qismidagi turli o'lchamdagi zarrachalar bilan birga oziq moddalar ham yuvilib nishabligi kam va tekis maydonlarga olib borib yotqiziladi. Yuvilgan joylarda ekinlar hosili keskin kamayadi, yuvilib keltiradigan yotqiziqli yerlarda esa o'simlik g'ovlab o'sadi va hosil pishib yetilmaydi hamda hosil nisbatan ozroq bo'ladi.

*Uzunasiga bo'ladigan yoki jarlanish eroziyasi* yonbag'irlardan kelayotgan kuchli suv oqimlari ta'sirida tuproqning chuqurlatib, o'yilib yuvilishi hisoblanadi (61-rasm). Bu jarayon bir necha bosqichda kechadi: dastlab uncha katta bo'lmagan (20-25 sm) chuqurchalar hosil bo'ladi va u kengayib, 0,3-0,5 dan 1-1,5 m ga qadar bo'lgan chuqurlar yuzaga keladi. keyinchalik bu jarayon rivojlanib jarliklarga aylanadi. Uzunasiga ro'y beradigan eroziya tuproqlarni to'liq ravishda yemirib yuboradi. Jarliklar bo'lgan maydonlar qishloq xo'jaligi uchun mutlaqo yaroqsiz holga o'tadi.

Yemirilish holati asosan relyefi notekis-past baland, eroziyaga asos (bazi) katta bo'lgan yerlarda boshlanadi. Eroziya bazisi deganda, ma'lum bir joyning dengiz sathidan balandligi bilan (metr hisobida) suv kelib quyiladigan yerning dengiz sathidan balandligi o'rtasidagi farq tushuniladi. O'zbekiston hududi bo'yicha tuzilgan xaritada mahalliy eroziya bazisi 100 m gacha bo'lgan maydonlar 83 foizni tashkil etadi. (X.M.Maxsudov, 1983).

Rivojlanish tezligiga qarab geologik (normal) va tezlashgan eroziya turlari ajratiladi.



61-rasm. Jarlanish eroziyasi.

Geologik eroziya – o‘simliklar bilan qoplangan tuproq yuzasidan zarrachalarning asta – sekin yuvilish jarayoni bo‘lib, bunda tuproq paydo bo‘lishi davomida yuvilgan tuproq qatlamlari qayta tiklanadi.

Tezlashgan eroziya - insonlarning aktiv faolligi bilan bog‘liq bo‘lib, tuproq yuzasidagi o‘simliklar yo‘qotilib yuborilganda va yerdan noto‘g‘ri foydalanilganda yuzaga keladi. (Antropogen eroziya) bunda eroziya jadalligi keskin kuchayib, yo‘qotilgan tuproq qatlamlari qayta tiklanmaydi. Tuproq o‘z unumdorlik xususiyatini yo‘qotadi.

Sug‘orish (irrigasion) eroziyasi.

O‘rta Osiyoning sug‘oriladigan dehqonchilik sharoitida tuproqning sug‘orish eroziyasi och tusli va tipik bo‘z tuproqlarda keng tarqalgan bo‘lib, u suv eroziyasining bir ko‘rinishidir. Sug‘orish eroziyasi deb qiyalik yerlardagi ekinlarni sug‘organda egatlarga taralgan suv tezligi oshishi natijasida tuproqning ustki unumdor mayda zarrachalar qismini oqizib ketishiga aytiladi. Yer nishabligi katta bo‘lgan yerlar o‘zlashtirilib paxtachilikda foydalana boshlashi natijasida keyingi yillarda ana shunday eroziya maydonlari ko‘payib bormoqda. Masalan, O‘zbekistonning sug‘oriladigan rayonlarida irrigasion eroziya maydonlari 1965 yilda 395,1 ming gektar bo‘lgan bo‘lsa, 1990 yilga kelib taxminan 951,9 ming gektarni tashkil etdi. Hozirgi kunda esa bunday maydonlar 1,0 mln gektardan ortiq.

Tuproqning irrigasion eroziyasi asosan nishab yerlarda ekinlarni ko‘p suv oqizib sug‘orish sababli yuzaga keladi. Maydon nishabligi 1-2° bo‘lganda tuproq yuzasini suv yuvib keta boshlaydi. Qiyalik ortib borishi bilan eroziya

jarayoni yanada kuchayib boradi. Bu jarayonda tuproqning gumus va oziqa moddalariga boy qatlami yuvilib ketishi natijasida bir tomondan sug'oriladigan yerlardan qishloq xo'jaligida foydalanish samaradorligi pasayadi, ikkinchi tomondan esa qishloq xo'jaligida ishlatilayotgan o'g'itlar va zararkunandalarga qarshi qo'llanilayotgan kimyoviy moddalarning bir qismi yuvilib ketishi natijasida suv havzalarida yig'ilib atrof – muhitga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Sug'orish eroziyasiga Toshkent, Samarqand va Qashqadaryo viloyatlari eng ko'p chalingan bo'lib eroziyaga qarshi chora tadbirlarni shu viloyatlar yerlarida birinchi navbatda o'tkazish kerak.

Sug'orish eroziyasini sodir bo'lishiga tuproqdagi chirindi miqdori, tuproq donadorligi, egatga taralgan suv miqdori va boshqa omillarga bog'liq.

Sug'orish eroziyasi asosan uch bosqichda sodir bo'ladi. Birinchi bosqichda egatlardan oqadigan suv miqdori ortishi bilan oqish tezligi ortib, tuproq zarrachalarini yuvib ketadi. Ikkinchi bosqichda esa tuproq zarralari loyqa holida ma'lum bir masofaga oqib boradi. Uchinchi bosqichda esa loyqa holida oqib ketayotgan zarrachalar past joylarga o'tira boshlaydi. Bu jarayon qiyalik tuprog'i unumdorligiga kuchli ta'sir qiladi.

Respublikamizda sug'orib dehqonchilik qilinadigan ekin maydonining qariyb 1 mln gektari har xil past-baland qiyaliklardan iborat. Bunday yerlarni sug'orishda suv oqimi mo'tadil bo'lishini ta'minlamoq lozim.

O'zbekiston tuproqshunoslarining ma'lumotlariga ko'ra, qiya maydonlarda bir marta egatlab sug'orilganda suv oqizib ketadigan tuproq gektariga 22-50 tonnaga, o'ta qiyaliklarda esa 690 tonnaga yetadi. Masalan, 3-5<sup>o</sup> nishab maydonlardagi oqova suvlarda 94 foiz tuproq va atigi 6 foiz qum borligi aniqlangan.

Bir yilda har gektardan o'rtacha 100 t tuproqning yuvilib ketishi 100 kg azot va 115 kg/ga fosfor yo'qolishi demakdir.

H.Hamdammov, I.Boboxo'jayevning ma'lumotlariga ko'ra (1986 y), bir xil kattalikda bo'lgan uchastkalarda va past-baland relyefli maydonlarda suv kuchli oqadi. Oqim kuchayishi bilan unumdor tuproq ko'proq yuviladi. Undagi o'simliklar uchun zarur bo'lgan oziq moddalar ham ko'proq yo'qoladi. Masalan, mavsum davomida keladigan suvda gumus (chirindi)ning miqdori gektariga 29 kg ni tashkil etsa, oqova suvlarda esa 55-948 kg-ga yetadi. Yalpi azot va fosfor ham talaygina miqdorda yo'qoladi. Harakatchan fosfor va kaliy ancha kam yo'qoladi (114-jadval).

Nishabligi katta joylarda dalaga suv yuqori oqim bilan oqib kelganda uning oqish tezligi kritik qiymatga yetadi va egatni yuvib keta boshlaydi. Kritik tezlik tuproqning erozion turg'unligiga, mexanik tarkibi, donadorligi va boshqa xossalari bog'liq.

**Qattiq oqizmada gumus, azot va fosforning miqdori**  
(uch yillik o'rtacha ko'rsatkich, H. H. Hamdamov. I. Boboxo'jayev, 1986 y).

| Namuna olingan joy                                                 | Qattiq oqizma massasi, t-ga | Oqizmadagi miqdori, kg/ga |             |               |                    |                   |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------|---------------|--------------------|-------------------|
|                                                                    |                             | Gumus                     | Umumiy azot | Umumiy fosfor | Harakatchan fosfor | Harakatchan kaliy |
| Sug'orish suvi                                                     | 2,06                        | 29,18                     | 1,15        | 3,02          | 0,22               | 1,37              |
| Oqova suv keladigan joy qiyaligi bir tekis nishablik (0,004-0,006) | 5,91                        | 55,31                     | 3,35        | 7,67          | 0,32               | 1,34              |
| Mezorelyefi notekis                                                | 61,83                       | 636,20                    | 77,9        | 120,56        | 0,59               | 2,47              |
| Qiyaligi deyarli bir xil (0,05-0,06)                               | 69,43                       | 948,34                    | 56,20       | 110,0         | 1,23               | 10,0              |

Irrigation eroziya oqibatida tuproqning suv- fizik, agrokimyoviy va mikrobiologik xossalari keskin yomonlashadi, unumdorligi pasayadi, paxtaning hosildorligi 30-40 foiz va undan ko'proq kamayadi, tolaning sifati pasayadi va chigit sekin unib chiqadi.

**Eroziyaning kelib chiqishidagi tabiiy va antropogen sharoitlar.** Eroziya jarayonlari paydo bo'lishi va rivojlanishiga turli omillar ta'sir etadi. Iqlim o'zgarishi, yer yuzasining notekisligi, yerning geologik tuzilishi, tuproq sharoitlari kabi tabiiy omillar bilan birgalikda inson tomonidan yer suv manbalari noto'g'ri foydalanilishi tuproq suv va shamol eroziyasini rivojlanishiga asosiy sababdir.

**Iqlim sharoitlari.** Suv eroziyasiga bevosita ta'sir etadigan tabiiy holatlardan eng muhimi atmosfera yog'in sochinlaridir. Yog'in-sochin yer yuzasida suv oqimi hosil qiladi va tuproq yuvilishini keltirib chiqaradi. Yog'in sochinning miqdori va xususiyati, qor to'planishi va qor erishi, tuproqning harorat va suv maromi kabilar suv eroziyasi jarayonlarining jadallashuviga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

O'zbekistonda yog'in-sochin miqdori joyning dengiz sathidan ko'tarilib borishiga qarab ko'payib boradi. Tekisliklarda yog'in-sochin 70-250 mm, tekislik-tepaliklarda 250-350 mm bo'lsa, tog' oldi va past tog'larda 350-500 mm va bundan ko'proq, tog'larda esa 500-700 va 900 mm dan oshadi. Kuzatishlarga qaraganda yog'in sochinning uzoq davomi va tezligi 0,5-1 mm/min va undan ortiq bo'lsa, oqim kuchayib eroziya jarayonlari jadal boradi. Ma'lumotlarga ko'ra to'q tusli bo'z lalmi tuproqlar mintaqasida

yomg'irning jadal yog'ishi (0,7-1 mm/min) natijasida yonbag'irning 6,5-7 gradus qiyalikdagi yuzasidan har gektariga 30-50 t tuproq yuvilganligi aniqlangan. (X.M. Maxsudov, A.A. Odilov, 1998).

**Iqlimni eroziya jarayonlari rivojiga yana bir ta'siri – bu shamoldir.** Shamol eroziya (deflyasiya) ning vujudga kelishida asosiy omildir. Shamol eroziyasi rivoji, uning tezligi, yo'nalishi, yog'inning miqdori, mavsumiyligi, harorati va takroriyligiga bog'liq. Ko'proq yer yuzasidagi tuproq zarrachalarini chang-to'zonga aylantirib havoga ko'taradi va eroziya holati hosil qiladi.

O'zbeksitonda shamol eroziyasi bo'yicha ilmiy tadqiqot ishlari olib borgan olimlar Q. Mirzajonov (1973, 1981), M. Xamrayev (1993) larning ma'lumotlariga qaraganda yer yuzasidan 10 sm balandlikda 8-12 m/sek tezlik bilan esgan shamol, eroziya jarayonini boshlab beradi; 10-15 sm balandlikda 12-15 va 16-25 m/sek tezlikda esganda kuchli shamol eroziyasi ro'y bergani ta'kidlangan. Bunda tuproq zarrachalari bilan birga o'simliklar ham uchirilib uzoq-uzoq joylarga, yo'llarga, suv havzalariga eltib tashlangan.

Shunday qilib, iqlim ko'rsatkichlari eroziya va deflyasiya jarayonlariga ta'sir ko'rsatuvchi eng muhim omillardan hisoblanadi.

*Relyef sharoitlari* suv eroziyasining rivojlanishida alohida ahamiyatga ega. Bunda eroziya bazisining chuqurligi, yerning nishabligi, qiyaliklarning shakli va ekspozitsiyasi singarilarga qarab eroziya tezligi turlicha bo'ladi. Joyning nishabligi 1,5-2° bo'lganda eroziyalanish ehtimoli bo'lib, 3° va undan oshiq qiyalikda eroziya sezilarli rivojlanadi va yonbag'irlarning qiyaligi oshib borishi bilan eroziya intensivligi kuchayib boradi.

Masalan, O'rta Osiyoning bo'z tuproqlari sharoitida yonbag'irlarning nishabligiga qarab eroziya rivojlanishining quyidagi gradasiyalari ajratiladi: 1° gacha nishablikda eroziya deyarli kuzatilmaydi yoki juda kuchsiz bo'ladi;

1-3° -haydalma yerlarda eroziya intensivligi kam yoki o'rtacha;

3-5° - haydaladigan maydonlarda eroziya intensivligi o'rtacha va kuchli;

5-10° - bo'lgan sharoitda eroziya intensivligi juda yuqori bo'ladi.

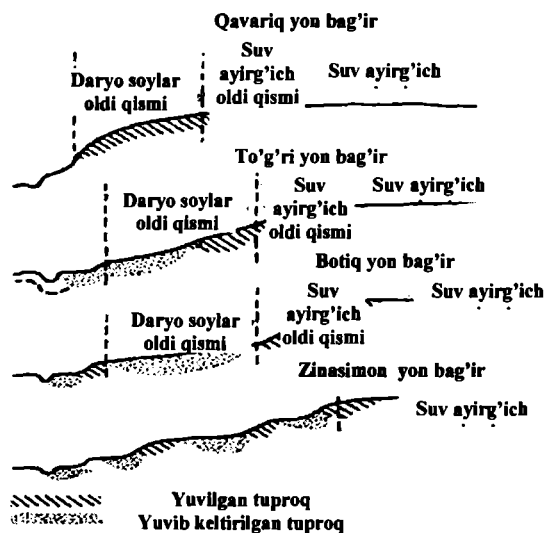
Nishabligiga qarab, tuproqning yuvilish miqdori ham har xil: qiyalik 2-2,5° da har gektar yerdan 4,5 m<sup>3</sup> gacha tuproq yuviladigan bo'lsa, 4-6° da uning hajmi 37 m<sup>3</sup> ni tashkil etadi.

Yonbag'irlarning nishabligiga ko'ra haydalma yerlar va yaylovlarning maydoni 115- jadvalda berilgan.

Yon bag'irlarning qiyaligiga ko'ra haydalma yerlar va yaylovlar maydonlarining xarakteristikasi. (D.Ye.Vanin va boshqalar, 1977)

| Nishablikning balandlik ko'rsatkichlari | Haydalma yer |      | Yaylovlar |      |
|-----------------------------------------|--------------|------|-----------|------|
|                                         | mln. ga      | foiz | mln. ga   | Foiz |
| Barcha maydoni jumladan:                | 216,7        | 100  | 245,2     | 100  |
| 0-1°                                    | 97,4         | 44,9 | 49,8      | 20,3 |
| 1-3°                                    | 75,2         | 34,7 | 48,4      | 19,6 |
| 3-5°                                    | 28,2         | 13,3 | 40,3      | 16,5 |
| 5-7°                                    | 9,4          | 4,32 | 26,9      | 11,0 |
| >7°                                     | 6,3          | 2,9  | 79,8      | 32,6 |
| 1° dan yuqori nishab yerlar             | 119,3        | 55,1 | 195,4     | 79,7 |
| Potensial eroziya havfi bo'lgan yerlar  | 78,9         | 36,0 | 177,3     | 72,3 |

Eroziyaning borishida va eroziya mahsulotlarining to'planishida yonbag'irlarning shakli katta rol o'ynaydi. Shakliga ko'ra to'g'ri, qabariq, botiq va zinasimon yonbag'irlar ajratiladi. ( 62 - rasm).



62- rasm

O'zbekiston mintaqasida eroziya xavfi bo'lgan yonbag'irli qiyalik yer maydonlarini aniqlash va baholash maqsadida 1:300000 masshtabli xarita tuzilgan. Bu xarita asosida har xil nishabli yer maydonlari hisoblab chiqilgan. Tahlil ma'lumotlari bo'yicha xaritaga tushirilgan umumiy yer maydoni 37556 ming ga, ya'ni 100%. Shundan yer yuzasi 1<sup>o</sup> qiyalikdagi hudud 29036 ming ga yoki umumiy maydonga nisbatan 77,3; 1-3<sup>o</sup> qiyalikda 2856, 7,6%; 3-5<sup>o</sup> da 1125, 3,6%; 5-7<sup>o</sup> da 619, 1,6%; 7-10<sup>o</sup> da 698, 1,9%; 10-15<sup>o</sup> da 1249, 3,3%; 15-25<sup>o</sup> da 794, 2,1%; 25<sup>o</sup> va undan tik qiyalikda 1168 ming ga yoki 3,2% (X.M.Maxsudov, 1989). 1<sup>o</sup> gacha qiyalikdagi yuzalar (77,3%) daryo vohalaridagi tekisliklar va cho'llardan iborat bo'lib, suv eroziyasiga xavf tug'dirmaydi. Yonbag'iri 1-3<sup>o</sup> gacha bo'lgan maydonlar (7,6%) sug'orish eroziyasiga chalingan maydonlardir. Yonbag'ir qiyaligi 3 dan 10<sup>o</sup> gacha bo'lgan hududlar 6,5%. Bu yuzalarda o'rta va kuchli eroziya xavfi kuzatiladi. Ayni hududlar haydalib dehqonchilik qilinadi, shuning uchun eroziya xavfini oldini olish uchun tuproq muhofazasi va eroziyaga chalingan tuproqlarni unumdorligini oshirish tadbirlarini qo'llash tavsiya etiladi.

Qiyaligi 10-15<sup>o</sup> va undan tikroq yonbag'irli maydonlar tog' oldi, baland-past, o'r-qirlik lalmi va yaylovlardan iborat bo'lib, maydoni 8,6% ni tashkil etadi. Yer yuzasi 25 gradusdan baland bo'lgan qiyalik yerlar asosan tog'lik mintaqalar. Unda o'rmonlarni, pichanzorlarni muhofaza qilish, tuproqni eroziya jarayonlaridan saqlash asosiy tadbirlar hisoblanadi.

*Joy geologik tuzilishining* eroziyaga ta'siri tog' jinslarining yuvilishiga va deflyasiyaga chidamliligi bilan aniqlanadi. Jumladan lyoss va lyossimon jinslar oson yuvilib, jarliklar hosil qiladi. Morena qumog'lar yuvilishga ancha chidamli, qadimgi flyuvioglyasial-delyuvial jinslar suvni yaxshi o'tkazganligidan, suv eroziyasiga ancha chidamli, ammo deflyasiya oson kechadi.

Ayniqsa 30-50 sm chuqurlikliklarda joylashgan va usti g'ovak yotqiziqlar bilan qoplangan zich jinslar (granit, slanes va qumtoshlar) eroziya uchun xavfli.

*Tuproq sharoitlari* ham eroziyaning borishida muhim rol o'ynaydi. Tupoqning suv o'tkazuvchanligi, mexanik tarkibi, sruktura holati, gumusli gorizontning qalinligi, zichligi, uning namligi, eroziyalanish jarayonlarining intensivligiga turlicha ta'sir etadi.

*O'simlik va eroziya.* Tuproqni eroziyadan saqlashda o'simliklar qoplamni nihoyatda katta ahamiyatga ega. Tuproq yuzasida o'simliklar qanchalik yaxshi rivojlansa, eroziya shuncha kam bo'ladi. Bu quyidagi 116 - jadval materiallarida yaxshi ifodalangan.

Qora tupoqlarning yuvilishiga o'simliklarning ta'siri  
(G.A.Cherimisinov)

| Ekinlar                                           | Nishabligi,<br>gradus | 1 ga yerdan<br>oqadigan<br>suv, l | 1 ga yerdan<br>yuviladigan<br>tuproq, t |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| 2 yil davomida o'sib turgan<br>ko'p yillik o'tlar | 5,5 – 7               | 3020                              | 4,1                                     |
| Kuzgi bug'doy                                     | 5,5 – 7               | 3700                              | 8,0                                     |
| Yonbag'irga ko'ndalang<br>ekilgan makkajo'xori    | 5,5 – 7               | 4200                              | 15,7                                    |
| Ertangi shudgor                                   | 5,5 – 7               | 7500                              | 49,9                                    |

O'simliklarning hamma xili eroziyaga qarshi tura oladigan eng kuchli omil hisoblanadi. Ta'sir ko'rsatish qobiliyati o'simlik turi va rivojlanganlik darajasiga bog'liq. O'simlik qancha yaxshi rivojlansa va qoplama darajasi yuqori bo'lsa, shuncha eroziyadan himoyalash va suvlarni taqsimlash qobiliyati ortadi. O'simliklar yog'in sochin suvlarini ushlab qoladi, tuproqqa singishiga imkoniyat yaratadi, va natijada tuproq yuzasida oqim paydo bo'lmaydi. O'simlik ildizlarini chirishi natijasida ularni yo'llari ochilib, tuproqda g'ovaklik ko'payadi va shu sababli tuproqni suv o'tkazuvchanligi oshadi. Ildiz qoldiqlari ta'sirida tuproq organik moddalarga boyiydi, donadorligi, suv-fizik xossalari yaxshilanadi, unumdorligi ortadi.

Tuproqni shamol eroziyasidan saqlashda o'simliklar qoplami nihoyatda katta ahamiyatga ega. Yer betida o'simliklar qancha yaxshi rivojlansa, shamol tezligini shuncha susaytiradi va tuproq zarrachalari o'midan qo'zg'almaydi.

Eroziyadan saqlash xususiyati bo'yicha o'simliklarni quyidagi guruhlarga bo'lish mumkin:

1. O'rmon-daraxt o'simliklari

2. Pichan o't o'simliklari

3. Mevali ko'chatzorlar va ularning qator oralig'iga ekilgan o'simliklar qoplami.

4. Qishloq xo'jalik ekinlari: a) bug'doy; b) boshqoli don ekinlari; v) dukkakli ekinlar; g) chopiqli ekinlar.

Kuzatish ma'lumotlari bo'yicha (M.B.Doshanov, 1956) qiyalik yonbag'irlarda yog'in-sochin ta'siri ila tuproqni yuvilishi, suv oqimi miqdori, o'simlik qoplami qalinligiga bog'liq. Yog'in miqdori 6,4 mm bo'lib, yer yuzasidagi o'simlik qoplami 40, 25, 15 foizni tashkil etsa, suyuq oqim bir gektarga, tegishlicha, 1,6; 21,0; 12,6 m<sup>3</sup> ni tashkil etgan; yog'in 18,5 mm



bo'lganda, o'simlik qoplami yuqorida kursatilganicha bo'lsa 34,3; 51,0; 65,5 m<sup>3</sup> va 49,6 mm yog'inda suyuq oqim o'simlik qoplami 40,25 foiz bo'lganda 84,3; 232,2 m<sup>3</sup> bo'lgan. O'simlik qoplami qalinligi 90%, yog'in miqdori 49,6 mm bo'lganda, oqim va tuproq yemirilishi kuzatilmagan. O'simlik zichligi kamaygan sari yemirilish kuchaya boradi.

Ko'p yillik o'tlar, bug'doyiq-dukkakli o'simliklar tuproqni eroziyadan eng yaxshi himoya qiladi, ikkinchi o'rinda yoppasiga ekiladigan bir yillik kuzgi ekinlar, uchinchi o'rinda bahorgi boshqoli ekinlar tuproqni ancha bo'sh himoyalaydi, chopiq qilinadiganlari – tuproqni eroziyadan eng yomon himoyalaydi.

**Tuproqlarning eroziyaga uchraganlik darajasi bo'yicha tasnifi.** Yirik va o'rta masshtabli tuproq kartalari tuzilayotganda turli darajada eroziyalangan tuproqlar ajratiladi. Keyingi yillarda maxsus eroziyalanish kartogrammalari ham tuzib chiqilmoqda.

Eroziyalangan tuproqlar karta va kartogrammaga tushirilayotganda suv va shamol eroziyasi natijasida tuproqning qaysi gorizonti yemirilgani va shunga ko'ra haydalma qatlam qanday gorizont hisobiga hosil bo'lganligi hamda uning unumdorligi e'tiborga olinadi. V.V.Dokuchayev nomidagi Tuproqshunoslik instituti ishlab chiqqan klassifikasiya (1977 y) ga ko'ra suv eroziyasiga uchragan tuproqlar kam, o'rtacha va kuchli yuvilgan gruppalariga ajratiladi. Quyida turli darajada yuvilgan O'rta Osiyo bo'z tuproqlarining ayrim diagnostik belgilarini keltiramiz.

*Kam yuvilgan tuproq* - 10 sm. gacha ya'ni gumusli gorizontning to'rtidan bir qismi yuvilgan. Karbonatli konkresiyalar tuproqning 30-35 sm chuqurligidan chiqadi. Haydalma qatlam rangi och bo'z.

*O'rtacha yuvilgan* tuproqning 10-20 sm, ya'ni gumusli gorizontning deyarli yarmi yuvilgan. Karbonatli konkresiyalar 29 sm dan yaqinroq (haydalma) qatlamda uchraydi. Haydalgan yer yuzasi sarg'ish yoki qizg'ish tusli;

*Kuchli yuvilgan* dastlabki gumusli gorizont to'liq va karbonatli B gorizontining bir qismi yuvilgan. Karbonatli konkresiyalar tuproqning yuzasida uchrab, haydalma qatlamda esa juda ko'p miqdorda bo'ladi. Haydalma qatlam yuzasi karbonatlar ta'sirida oqish tovlanadigan och sariq yoki qizg'ish tusli.

Yuvilish darajasidan tashqari tuproqlarda yuvib keltirilgan va yotqizilgan eroziya mahsulotlarining qalinligiga ko'ra, quyidagiga bo'linadi: kam yuvilib kelib o'tirib qolgan qatlamli -20 sm gacha, o'rtacha 20 – 40 sm gacha va kuchli yuvilib o'tirib qolgan qatlam qalinligi 40 sm dan ko'p.

Shamol eroziyasiga uchragan tuproqlar quyidagi gradasiya asosida ajratiladi:

1) kam uchirilib, olib ketilgan tuproq – gumusli qatlamining 20 foizigacha uchirilib ketilgan;

2) o'rtacha – uchirilib olib ketilgan tuproqni chirindili qatlami 20-40 foizigacha; 3) kuchli – shamol ta'sirida uchirib olib ketilgan tuproqni chirindili qatlami 40 foiz va undan ko'p qismi kamaygan bo'lsa.

Shuni ta'kidlash lozimki, suv va shamol eroziyasini yuvilish darajasini aniqlashda – asosan etalon qilib eroziyaga chalinmagan bir xil o'xshash sharoitdagi tuproqni profilini qabul qilish tavsiya etiladi.

Umuman, O'zbekistonda eroziyaga chalingan tuproqlarni xaritalash, eroziyalanish darajasini aniqlashda tuproqning chirindili qavatini ( $A+B_1+B_2$ ) qalinligi, tuproqni yangi yaralmalari oq mog'orli va konkresiyali karbonat va gips yig'ilmalarini boshlanish chegaralari hamda qo'shimcha ko'rsatkich sifatida  $A+B_1+B_2$  gorizontlardagi chirindi zahiralari asosiy ko'rsatkich qilib olinadi. Ayni ma'lumot manbalari keltirilgan O'zbekistondagi jamoa xo'jaliklari, fermerlarni yirik masshtabli tuproq xaritalarini tuzishda, bonitirovklashda foydalanilgan va hozirda ham foydalanilmoqda.

**Eroziyaning tarqalishi va xalq xo'jaligiga keltiradigan zarari.** Eroziya jahonning ko'pgina mamlakatlari (AQSh, Xitoy, Hindiston, Italiya va boshqa davlatlari) da keng tarqalgan. Suv eroziyasi ayniqsa sur o'rmon, qora va kashtan tuproqlari zonalarida tayga -o'rmon zonasining dehqonchilik nohiyalarida, shuningdek tog'li viloyatlarda ko'proq uchraydi. Uning asosiy maydonlari Dnepr, Volga, Don, Dnestr, daryolarining o'ng qirg'og'ida, O'rta Rus, Volin-Podolsk, Donesk, Volga bo'yi, Klin-Dmitrovsk va Stavropol balandliklarida, Qrim, Kavkaz, Karpat, Ural, Oltoy, O'rta Osiyoning tog'li va tog' oldi rayonlarida rivojlangan.

**Shamol eroziyasi** (deflyasiya) nam yetarli bo'lmagan qurg'oqchil viloyatlar (Shimoliy Qozog'iston, Boshqirdiston, Stavropol va Krasnodar o'lkalarida, Janubiy- Sharqiy Ukraina va Volga ortida, G'arbiy va Sharqiy Sibirning dasht zonalarida O'rta Osiyoda) ayniqsa, cho'l va chala cho'llar zonalarida kuzatiladi.

MDH hududida qishloq xo'jaligida foydalaniladigan yerlarning 110 mln. gektari, jumladan haydalma yerlarning 64 mln. gektari suv va shamol eroziyasiga uchragan (Nikonov, 1987) Eroziya natijasida tuproq unumdorligi keskin kamayadi yoki jarlanish tufayli batamom yo'qotiladi va qishloq xo'jaligiga katta ziyon keltiradi.

O'zbekistonda suv eroziyasi asosan, bo'z, jigarrang, qo'ng'ir-o'rmonli va baland tog'li o'tloqi dasht tuproqlar mintaqasining lalmikor, sug'oriladigan dehqonchilik hududlari va tog'li yaylovlarida ko'p tarqalgan. Ma'muriy bo'linishiga qaraganda bu tuproqlarning asosiy maydonlari Qashqadaryo, Jizzax, Samarqand viloyatlarida joylashgan bo'lib, Toshkent, Surxondaryo, Sirdaryo viloyatlarida kichik maydonlarni tashkil etadi.(117-jadval).

O'zbekiston hududida tuproq eroziyasining tarqalishi.  
(Atlas: O'zbekiston Respublikasi Yer resurslari, 2001).

| Yerlarning nomi                                          | Jami<br>(ming.<br>ga) | Shu jumladan (ming ga)                      |                                          |                                        |                                                                             |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                          |                       | Erozi-<br>yaga<br>uchra-<br>magan<br>maydon | Suv<br>erozi-<br>yasiga<br>uchra-<br>gan | Shamol<br>erozi-<br>yasiga<br>uchragan | Bir vaqt-<br>ning o'zida<br>suv va sha-<br>mol ero-<br>ziyasiga<br>uchragan |
| Umumiy maydon                                            | 44410                 | -                                           | -                                        | -                                      | -                                                                           |
| Qishloq xo'jalik yerlari                                 | 26734                 | 1551                                        | 2700                                     | 20478                                  | 2005                                                                        |
| a) Haydaladigan yerlar                                   | 3308                  | 569                                         | 341                                      | 2057                                   | 341                                                                         |
| b) Boshqa yerlar                                         | 425                   | 212                                         | -                                        | 213                                    | -                                                                           |
| Sug'orilmaydigan (o'tloq-<br>yaylovlar bilan birgalikda) | 23001                 | 851                                         | 2346                                     | 18125                                  | 1679                                                                        |
| Qishloq xo'jaligida foyda-<br>lanilmaydigan yerlar       | 17676                 |                                             |                                          |                                        |                                                                             |

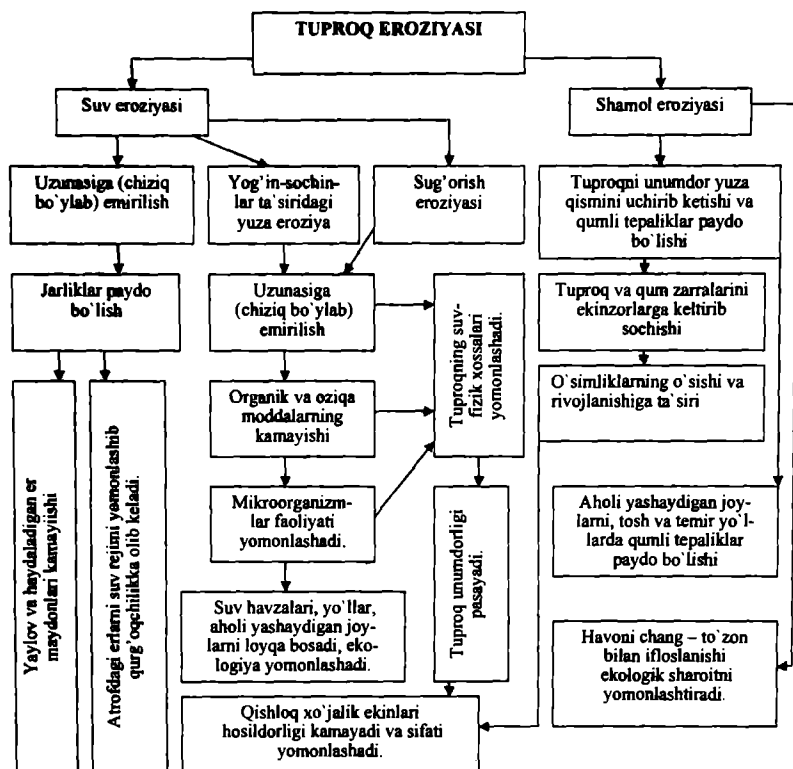
Ma'lumki suv va shamol eroziyasi ta'sirida tuproqning kimyoviy, agrokimyoviy, fizik, suv va mikrobiologik xususiyatlari sezilarli darajada yomonlashadi, gumusli gorizontning qalinligi kamayadi, natijada bunday yerlardan foydalanish va dehqonchilik qilish qiyinlashadi. (63 - rasm).

Eroziya jarayonlari ekologik muhitni yomonlashuviga olib keladi, natijada o'simliklarning faoliyati uchun zarur bo'lgan sharoitlarni keskin yomonlashtiradi. Yog'in – sochin paytida suvning tuproqqa singishi qiyin bo'lganidan, tuproq yuzasida oqim kuchayib eroziya kuchayadi. Bahorgi yog'in - sochini 60-70% yuza oqim sifatida oqib chiqib ketadi, natijada eroziyalangan tuproqlarda nam zahirasi nihoyat darajada kam to'planadi.

Eroziyaga uchragan tuproqlarning mexanik tarkibi o'zgaradi, tuproqdagi mayda zarrali (<0,001 mm) fraksiyalar kamayadi. Tuproq mexanik tarkibi yengillashib qumli zarrachalar ko'payadi, suv rejimi yomonlashadi, ekinlarning hosildorligi pasayadi. Kam eroziyalangan tuproqlarda g'alla hosili 10-15%, o'rtacha eroziyalanganda 25-40%, kuchli yuvilgan tuproqlarda 50% kamayganligi aniqlangan (X.M.Maxsudov, A.A.Odilov 1998).

Paxtachilikda hosildorlik 30 va undan ko'p foizga kamayishi aniqlangan. Eroziya sababi bilan paxtaning faqat miqdori emas, balki sifati ham yomonlashadi, tola pishiq bo'lmaydi, chigitlar yetilmaydi. Eroziya faqat hosilni kamaytirmay balki mana shu dalada bajarilishi lozim bo'lgan agronomik tadbirlar samarasini yo'qotadi. Masalan, o'g'itlarni qo'llash va sug'orish tadbirlari kutilgan natijani bermaydi. Tuproqni eroziyadan

muhofaza qilish davlat ahamiyatiga ega bo'lgan masaladir. Chunki eroziya tufayli juda katta ekin maydonlari ishdan chiqib, xalq xo'jaligiga milliard so'mlar hisobida ziyon yetkazadi (X.M.Maxsudov, A.A.Odilov, 1998).



63- rasm Tuproq eroziyasining xalq xo'jaligiga keltiradigan zarari.  
(Maxsudov X.M., Odilov A.A., 1998).

Tuproqning haydalma qatlami yuvilganda oziq elementlarning yuvilib ketishidan tashqari, tuproqning fizik xossalari keskin yomonlashadi. Gumusli gorizont yuvilganda kam unimli zich haydalma osti qatlami yer yuzasiga chiqib qoladi. Bu yerlarda o'simliklar hayoti va mikroorganizmlar faoliyati uchun zarur sharoitlar yomonlashadi; ikkinchidan suvning singishi qiyin bo'lganidan, tuproqning yuvilishi kuchayadi.

Bahorda tuproq yuzasida suv oqimlarining ko'p bo'lishi (60-80 foizgacha oqib ketadi) va suv o'tkazuvchanlikning yomonligi natijasida eroziyalangan tuproqlarda aktiv nam zahirasi kam to'planadi.

Tadqiqotlardan ma'lumki, kam yuvilgan tuproqlarda hosil 15-20 foiz kamayib, o'rtacha eroziyalanganda 30-40 va kuchli yuvilgan yerlarda 60-80 foizgacha ozayadi. Tuproqlar kuchli yuvilganda gumusli gorizont qalinligi juda kamayadi, ba'zan ona jinslar yer betiga chiqib qoladi, natijada yerdan foydalanish qiyinlashadi va bu maydonlar yaylovlar uchun ajratiladi. Demak, haydalma qatlamning yuvilib borishi natijasida tuproq unumdorligi asta-sekin pasayib, dehqonchilikda ham mehnat samaradorligining kamayishiga olib keladi.

Qishloq xo'jaligida jarlanish eroziyasi ham juda katta ziyon keltiradi. Mamlakatimizda jarliklar bilan egallangan maydonlar juda ko'p (5,0 mln.ga dan ko'proq). Jarlanish hodisasi keltiradigan zararni tasavvur etish uchun quyidagi raqamni ko'rsatish kifoya: uzunligi ellik, tubi to'rt, eni ikki yarim metr keladigan chuqurlik (jar) hosil bo'lganda 650 tonna tuproq oqib ketadi. Bundan tashqari yana ancha miqdorda oziq moddalar yo'q bo'ladi. Uning o'rmini to'ldirish uchun 20 prisep (traktor) go'ng, 3-4 prisep turli xil mineral o'g'itlar keltirish zarur.

Jarliklar qishloq xo'jalik yerlarni mayda uchastkalarga bo'lib tashlaydi. Bu esa texnik vositalardan foydalanishni qiyinlashtiradi. Oqibatda yomon, tashlandiq yerlar paydo bo'ladi. Jarlangan yerlarning tevarak atrofidagi maydonlarning suv rejimi ham keskin yomonlashadi. Hisoblarga ko'ra, O'zbekistonda 150 ming gektardan oshiq ana shunday jarli yerlar bor (ayniqsa Samarqand atrofidagi Darg'om cho'li, Toshkent viloyatining qator nohiyalarida keng tarqalgan).

Shamol eroziyasi ham qishloq xo'jaligiga katta ziyon keltiradi. Shamol ta'sirida tuproqning 2,5 sm qatlami uchirib olib ketilganda har bir gektar maydondan 450-1000 kg azot, 100-200 kg fosfor, 3,5 t/ga qadar kaliy va 15 tonnagacha gumus yo'qotiladi. Bundan tashqari issiq garmesellar, chang bo'ronlari ekinlar hosiliga salbiy ta'sir etadi. Shamol eroziyasi tufayli yo'qotilgan tuproq qatlamini tiklash uchun juda uzoq yillar kerak bo'ladi. O'zbekistonda shamol eroziyasi 37,3 mln. gektar, jumladan 2 mln. gektardan ko'p maydon haydalma yerlarda tarqalgan.

Shamol eroziyasi (deflyasiya) ga uchragan maydonlar respublikamiz cho'l mintaqasi va bo'z tuproqlar mintaqasida keng tarqalgan. Sug'oriladigan tuproqlarda shamol eroziyasi asosan Farg'ona vodiysining g'arbiy va markaziy qismi, Buxoro vohasi, Mirzacho'lining shimoliy – g'arbiy qismidagi yangi o'zlashtirilgan yerlarida, Qashqadaryo va Surxondaryo viloyatlarida, Qoraqalpog'iston respublikasi va Xorazm viloyatining yengil mexanik tarkibli qumli, qumloqli va yengil qumoqli tuproqlarida keng

tarqalgandir. Shamol tezligi sekundiga 10-15 metrga yetganda mahalliy yoki doimiy eroziya jarayoni vujudga keladi. U deyarli sezilmasada, tuproq unumdorligini pasaytiradi, uning ustki qismini asta – sekin yemirib uchirib ketadi. Deflyasion jarayonlarda shamolning tezligi va tuproq zarrachalarining katta – kichikligi asosiy o‘rin tutadi.

Ayrim vaqtlarda kuchli shamollar sug‘oriladigan yerlarga, aholi yashaydigan joylarga qumlarni uchirib kelib, qumli tepaliklar paydo qiladi, qishloq xo‘jaligi va aholi uchun noqulayliklar yaratadi. Bulardan tashqari shamol eroziyasi bahor-yoz oylarida g‘o‘za va boshqa qishloq xo‘jalik ekinlarini barg, shoxlarini, ayrim yillarda ildizi bilan uchirib ketadi, buning oqibatida ekinlar bir necha marta qayta ekiladi hosildorlik keskin kamayadi va mahsulot sifati yomonlashadi. Shamol eroziyasiga uchragan tuproqlarni unumdorligini tiklash uchun bir necha 10 yillar kerak bo‘ladi.

#### **Tuproq eroziyasiga qarshi kurash tadbirlari.**

Tabiatda suv va shamol eroziyasilari ko‘p hollarda bir – biri bilan o‘zaro bog‘liq. Buni eroziyaga qarshi kurash tadbirlarini ishlab chiqishda e‘tiborga olish zarur.

Tuproqni eroziyadan saqlash eroziyaning rivojlanishini oldini olish bo‘yicha tadbirlardan va eroziya rivojlangan maydonlarda unga qarshi kurash tadbirlardan tashkil topadi. Tuproqni suv va shamol eroziyalaridan saqlashga qaratilgan kompleks tadbirlar tashkiliy-xo‘jalik, o‘rmon-meliorasiya, gidrotexnika va agrotexnika gruppalariga bo‘linadi.

Tashkiliy-xo‘jalik tadbirlar – eroziyaga qarshi tadbirlar rejasini asoslash va tuzish hamda uning bajarilishini ta‘minlash (yer maydonlarini rasional ajratish. Tuproqlarni himoyalovchi almashlab ekishlar, mintaqalar bo‘yicha dehqonchilik sistemasi, mollarni boqishni tartibga solish va h.k).

O‘rmon – meliorativ tadbirlar – himoyalovchi o‘rmon daraxtlarini barpo etish (shamoldan himoyalaydigan va jaroldi o‘rmon polosalari qiyaliklarda ko‘ndalangiga dalani himoyalovchi daraxt va butalardan iborat polosalar tashkil etish).

Gidrotexnik tadbirlar - agarda boshqa tadbirlar ijobiy samara bermagan taqdirda qo‘llaniladi va qiyalik bo‘ylab kelayotgan suv oqimini ushlab qolish yoki tartibga solishga qaratilgan (qiyaliklarni supalash, jarliklarni tekislash, jarliklar devorlarini mustahkamlash va hakoza).

Agrotexnika tadbirlari - tuproqlarni eroziyadan himoyalash imkonini beradigan fitomeliorasiya usullaridan ko‘p yillik o‘tlar va bir yillik ekinlardan foydalanish, almashlab ekishlar, eroziyadan saqlaydigan yerni ishlashning maqbul usulini qo‘llash, qor to‘plash va qor suvlarining oqimini tartibga solish, o‘rmon polosalari va kulislari tashkil etish kabi maxsus tadbirlaridan, shuningdek tuproq unumdorligini oshirishning agrokimyoviy vositalaridan foydalanish singarilardan tashkil topgan.

Tuproqlarning eroziyaga qarshi chidamliligini oshirishda organik (go'ng biogumus, lignin va x.k) va mineral o'g'itlar va sideratlar ekishning ahamiyati katta. O'g'itlangan yerlarda o'simliklarning ildiz sistemasi intensiv rivojlanib, tuproqning fizik xossalari yaxshilanadi va eroziyaga chidamligigi oshadi. Tuproqning eroziyalanish darajasi oshgan sayin, uning o'g'itlarga bo'lgan talabi ko'payadi. Natijada qo'llaniladigan o'g'itlarning samarasi yuqori bo'ladi. Shuning uchun o'g'itlar normasi eroziyalanmagan tuproqlarga nisbatan o'rtacha eroziyalangan yerlarda 20 foizga, kuchli eroziyalangan maydonlarda 50 foizga oshiriladi.

Eroziyaga chalingan tuproqlarni unumdorligini oshirish va g'o'zadan yuqori hosil olishda ma'danli va organik o'g'itlarni qo'llash va ularni solish davri, miqdori hamda o'g'itni tuproqni yuvilganlik darajasiga qarab tabaqalashgan usulda qo'llash haqida anchagina yaxshi ilmiy ishlar bajarilgan va tavsiyalar ishlab chiqilgan (T.V. Protasov, S. Mayliboyev, 1966; S. Mayliboyev, 1966; M.Nasriddinov, 1978; F.Xoshimov, 1990; K.Mo'minov va boshqalar, 1997; X.M. Maxsudov, A.A. Odilov, 1998 va boshqalar).

Yerda nam yetarli to'planganda o'g'itlar yaxshi samara beradi va oziq moddalarning suv bilan oqib ketishi kamayadi hamda suv havzalari kam ifloslanadi.

Tuproqning sug'orishda ro'y beradigan eroziyadan saqlash maqsadida qo'llaniladigan tadbirlar, asosan shu tuproqlar unumdorligini oshirish yo'li bilan olib borilishi lozim. Nishabli dalalarda organik va mineral o'g'itlarni tabaqalab keng qo'llash tavsiya qilinadi. Dalalarni g'o'za o'sib turgan davrda sug'orilganda nishab (qiya) lik darajasi hisobga olinishi, egat uzunligi belgilanib, har egatga oqiziladigan suv miqdori aniq ta'minlanishi kerak.

Tuproqlarning eroziyalanishini oldini olishda suvga chidamli struktura yaratish ham muhim rol o'ynaydi. Shu maqsadda almashlab ekish bilan bir qatorda, sun'iy struktura yaratuvchi kimyoviy vositalar (neft chiqindilari, nerozin, polimerlardan K-4, K-9, biologik preparat xlorella va x.z.) dan foydalanishga ham e'tibor berilmoqda.

Yangi o'zlashtirilayotgan adirli yerlarni sug'orishda irrigasion eroziyani oldini olishning yana bir usuli – yerlarni yomg'irlatib va tomchilatib sug'orishdir. Suv yomg'irlatib purkalganda va tomchilatganda tuproqning yuza qismida oqim vujudga kelmaydi va eroziya keskin kamayadi.

Eroziyaning oldini olish va unga qarshi kurashda o'rmon -meliorasiya va gidrotehnika tadbirlarining kompleks usullari yaxshi samara beradi.

*Jarliklar hosil bo'lishiga qarshi kurash.* So'nggi yillarda paxtazorlarda g'o'zalar noto'g'ri sug'orilishi natijasida har xil jarliklar paydo bo'lishi kuzatilmoqda. Jarlik paydo bo'lishi xatarli ekologik ofatdir. Jarlikni sug'orishdan hosil bo'ladigan eroziyaga taqqoslasak, bu holda o'pirilish oqibatida yer dehqonchilikdan butunlay chiqib ketadi. Jarliklar oqova va zovur suvlarini noto'g'ri tashlash, tartibsiz oqizib yuborish natijasida sodir bo'ladi.

Shunga ko'ra, bunday suvlarning oqishini tartibga solish usuli ishlab chiqilgan. Bu usulning mohiyati shundan iboratki, sug'oriladigan kartalar oxirida, mavjud jarlik va soy bo'ylab, ulardan 10-15 m oraliqda suv yig'ish to'plash uchun to'siq, pastliklarga suv quvurlari o'rnatiladi. Suv yig'ish uchun o'rnatilgan to'siqlarning asosiy vazifasi ularga yer yuzasidagi oqova suvlar to'plash va quvurlar orqali soy, ariqlarga oqizib yuborishdan iborat.

Suv to'planadigan to'siqlar plantaj pluglar yoki chuqur kovlash mashinasida yoki bo'lmasa har qanday traktorda 3 yoki 4 korpusli plug bilan hosil qilinadi. Bu puluglarning korpusiga po'lat polosa (150-200 mm li) kavsharlash yo'li bilan uzaytiriladi. Agregat 2 marta yurib o'tgandan so'ng tuproqda to'siq hosil bo'ladi. Bunday to'siqlar hosil qilib yig'ilgan suv, mezorelyef pastliklariga o'rnatilgan quvur yoki lotoklardan oqizib yuboriladi.

Keyingi yillarda Farg'ona vodiysi, Toshkent va Samarqand viloyatlari sug'orib dehqonchilik qilinadigan yerlar adirlar hisobiga ko'paymoqda. Bunday yerlarni ilmiy asosda o'zlashtirish, tuproqlarni tez orada madaniylashtirib, yetarli hosil olish imkonini beradi. Lekin adirlarni o'zlashtirishda ularning qiyaligi hisobiga olinishi kerak. Aks holda sug'orish vaqtida oqim tezlashib, tuproq yuvilib, yerlar o'piriladi va jarlar paydo bo'lishiga vaziyat yaratiladi. Jarlik paydo bo'lgan yerlarda tuproqlar buldozerlar yordamida surilib, tekislanib bunday yerlarga iloji boricha daraxtlar yoki ko'p yillik o'tlar (beda) ekish tavsiya etiladi. Jarliklarning kengayishini to'xtatish uchun, maxsus, tuproqni mustahkamlaydigan o'simliklar ekish, jarlik atrofida daraxtlar o'stirish maqsadga muvofiqdir.

*Shamol eroziyasiga qarshi kurash* uchun turli chora tadbirlarni amalga oshirish zarur. Hozirgi vaqtda Mirzacho'l, Qarshi cho'llari, Markaziy Farg'onada yangi o'zlashtirilgan yer bo'linmalari atroflariga, doimiy shamol esadigan yo'nalishlar e'tiborga olinib ihota daraxtzorlar va ihota ekinzorlar barpo qilinmoqda.

Tuproqshunos eroziyashunos olimlar, akademiklar K.Mirzajonov (1981, 1996), M.B.Xamroyev (1993)larning olib borgan ko'p yillik ilmiy izlanishlari natijasida shu narsa ma'lum bo'ldiki, G'arbiy Farg'ona va Buxoro vohasida juda katta maydonlarda madaniylashgan unumdor tuproq shamol eroziyasi tufayli qumli barxanlar tagida qolib ketganligi aniqlangan. Ularning hisobiga ko'ra G'arbiy Farg'ona 30 ming, Buxoro vohasida 80 ming gektarga yaqin tuproqlar borligi aniqlangan. Bu tuproqlar tarkibida 2-3% gumus va 40-50% gacha suvga chidamli donador strukturaga ega. Bunday tuproqlar yer bag'rida 70-100 sm chuqurlikda qum bilan ko'milgan bo'lib, agar bu tuproqlar qatlami plantaj pluglar bilan haydab ag'darilsa, tuproq shamol eroziyasiga chidamli va unumdor tuproqqa aylanadi.

Shamol eroziyasini oldini olishda kimyoviy vositalar ham qo'llaniladi. Ular nerozin, latekislar, "K" va CCB xildagi moddalardir.



Tuproqni himoyalash tadbirlari dehqonchilikning zonal xususiyatlari va eroziya yuzaga kelishining tabiiy sharoitlarini hisobga olgan holda o'tkazilishi lozim. Eroziyaga qarshi kurash tadbirlarining konkret tarkibi eng avvalo hududning namlanish sharoiti, o'suv davri davomiyligining xususiyatlari, rel'ef sharoitlari, eroziya turi va tuproqdan qaysi yo'nalishda foydalanishga bog'liq.

O'zbekiston respublikasida hozirgacha ishlab chiqilgan har xil uslublar suv, irrigasion va shamol eroziyasining oldini olishda hamda tuproqlar unumdorligini va qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston respublikasi Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy tadqiqot davlat institutining tuproq unumdorligini oshirish va saqlash bo'yicha tavsiyalariga (Arabov S.A., Bakirov N.J., Qo'ziyev R.Q., Bairov A.J., Abduraxmonov N.YU, 2009) asosan suv eroziyasi salbiy ta'sirini kamaytirish uchun quyidagi tadbirlarni amalga oshirish lozim:

- sug'orish texnikasini mukammallashtirish, tuproq yuza qismi qiyaligining katta kichikligiga qarab sug'orish me'yorini belgilash;

- sug'orish eroziyasiga qarshi sintetik polimerlar, polikomplekslar (K-4, K-9, TNM-1) va gumin preparatlarini (gidrolizlangan lignin, ammoniylashtirilgan ko'mir, gummofos, gumin kislotasi) qo'llash zarur. Sintetik polimerlar tuproq yuza qismida sun'iy struktura hosil qiladi. Yaxshi strukturalangan tuproqlarning eroziyaga qarshilik ko'rsata olish qobiliyati yuqori bo'ladi.

Har bir sug'orishdan avval jo'yakka 20 kg/ga miqdorida K-9 polimeri solish natijasida eroziyaga uchragan tuproqlarda suvga chidamli makroagregatlar miqdori oshadi, ularning suv-fizikaviy va agrokimyoviy xossalari yaxshilanadi, g'o'za va boshqa ekinlar hosildorligi ortadi.

Sug'orish eroziyasiga qarshi biologik vositalardan biogumus, xlorella va ko'k – yashil suv o'tlarini qo'llash yaxshi natijalar beradi. Bu biologik vositalar tuproqni organik moddalar bilan boyitadi hamda strukturasini yaxshilaydi, mikroorganizmlar turi va sonini ko'paytiradi, g'o'za va boshqa ekinlar hosildorligini oshiradi.

Bundan tashqari, turli agrotexnik usullarni qo'llash, ya'ni ushbu yo'nalishda O'zbekistonda quyidagi tadbirlarni amalga oshirish mumkin: oraliq ekinlar ekish, eroziyaga uchragan tuproqlarning suv – fizikaviy xossalarni yaxshilash uchun qator oralariga bentonit solish va tuproqning yuvilganlik darajasiga qarab organik va mineral o'g'itlarni tabaqalashtirib qo'llash.

Shamol eroziyasining oldini olish va shamol ta'sirida eroziyalangan tuproqlarni unumdorligini tiklash va oshirishda quyidagi tadbirlarni amalga oshirish zarur:

- ihota daraxtzorlarni ekish – shamolning asosiy kuchi shu daraxtlarga urilib, tezlik kamayadi, 3,5,7 qatorli ihota daraxtzorlari, qatorlari sonidan qat'iy nazar tuproqni va ekinlarni deyarli bir xil masofada shamol eroziyasidan

himoya qiladi. Ihota daraxtzorlarining birinchi qatoriga tol, terak, qayrag'och, oxirgi qatoriga tut yoki mevali daraxtlar ekish maqsadga muvofiq bo'ladi.

- ihota ekinlari, ihota daraxtzorlar o'sib voyaga yetgunga qadar madaniy ekin nihollarini ekish shamol eroziyasidan saqlaydi. Ihota ekinlar barpo qilish uchun kuzgi bug'doy, javdar, makkajo'xori va tez o'sadigan boshqa ekinlar ekiladi.

- qumli va qumloq tuproqli yerlar unumdorligini oshirishda, shamol uchirishini bartaraf etishda kollektor – zovurlarni tozalab, chiqarilgan mexanik tarkibi og'ir bo'lgan loyli – balchiqdan har bir gektar yerga 10 tonnadan solish muhim agromeliyativ tadbir hisoblanadi.

- shamol eroziyasiga qarshi kimyoviy kurash usullari ham qo'llaniladi. Ular ombor qoldig'i, nerozin, latekslar, «K-4» va «CCB» xildagi moddalardir. Eroziyaga qarshi kurashda CCB, nerozin va K-4 preparatlari yaxshi samara beradi.

Jar eroziyasi va jar oldi yerlarini muhofazalash tadbirlari esa quyidagicha:

sug'orilib dehqonchilik qilinadigan mintaqalarda jarlar, asosan, suvlarning noto'g'ri oqishi va oqova suvlarining e'tiborsiz tashlanishi jarlarga sharshara bo'lib tushishi natijasida paydo bo'ladi. Bunda, birinchi masala jarlar kengayishining oldini olish bo'lsa, ikkinchidan paydo bo'lgan jar maydonlarini tekislab, tekislangan yerlarning unumdorligini oshirish va qishloq xo'jalik aylanmasiga kiritish texnologiyalarini qo'llash talab etiladi.

### **Mustaqil ishlash uchun savollar.**

1. Eroziyaning asosiy turlarini izohlang?
2. Eroziyaning namoyon bo'lishida ayrim omillar va sharoitlarning rolini tushuntiring?
3. Eroziyaning rivojlaniishiga o'simliklar ta'sirini aytib bering?
4. Eroziyaga uchragan tuproqlarni tasniflash prinsiplarini aytib bering?
5. Turli darajada eroziyalangan tuproqlar diagnostikasini ko'rsating?
6. Eroziyaga chalingan tuproqlarning qanday xossalari va xususiyatlari yomonlashadi?
7. Eroziya qayerlarda ko'p tarqalgan?
8. Eroziyaning zararlarini tushuntirib bering?
9. Jarlanish eroziyasi va uning zarari haqida so'zlab bering?
10. Tuproqlarni eroziyadan saqlashdagi asosiy tadbirlarni tavsiflang va ularning zonal xususiyatlarini ko'rsating?
11. Irrigasion eroziya, uning oldini olish va qarshi kurash tadbirlarini ta'riflang?
12. Shamol eroziyasi va unga qarshi kurash chora tadbirlari nimalardan iborat?

## XXXVIII – BOB. TUPROQLAR MUHOFAZASI

**Tuproqning biosferadagi o'рни, boshqa tabiiy jismlardan farqi va xususiyatlari.** Tabiiy resurslardan samarali foydalanish va uni muhofazalash hozirgi vaqtdagi insoniyat oldida turgan dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Bu muammolar orasida tuproq himoyasi (muhofazasi) alohida o'rin tutadi. Agar insoniyat o'zi uchun zarur oziq ovqat mahsulotlarning 88% ini yerdan olishini e'tiborga olinsa, uning ahamiyati yaqqol ko'rinadi. O'tloqlar va yaylovlar hisobidan olinadigan chorvachilik mahsulotlarini ham shu hisobga kiritsak, bu raqam 98% dan oshadi. Ammo tuproqning ahamiyati faqatgina oziq ovqat mahsulotlari, sanoat uchun xom ashyo yetishtirish bilan chegaralanmaydi. Tuproqning ekologik jumladan, uning quruqlikdagi biogeosenoz sistemasidagi va biosferadagi roli beqiyos.

Yer quruqlik qismining nihoyatda yupqa qatlami hisoblangan tuproq qoplami orqali yer po'sti, atmosfera, gidrosfera va tuproqda yashovchi ko'p sonli organizmlar orasidagi murakkab modda va energiya almashinish jarayoni boradi.

Hozirgi zamon taniqli ekolog olimlaridan biri J.Dorst (1968) ta'kidlaganidek, «Tuproq – bizning eng qimmatli kapitalimiz (boyligimiz). Hayot va yer yuzasidagi barcha tabiiy va sun'iy biogeosenoz kompleksining bexatarligi oxir oqibatda yerning eng yuza qismini tashkil etuvchi, nihoyatda yupqa qatlamiga bog'liq». Bundan tuproq qoplaminin muhofazasi, undan oqilona foydalanish va unumdorligini doim oshirib borish sohasida insoniyat oldida katta mas'uliyatli vazifalar borligi namoyon bo'ladi.

O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining X sessiyasida (1998) qabul qilingan «Yer kodeksi» da Yer umummilliy boylik, O'zbekiston Respublikasi halqi hayoti, faoliyati va farovonligining asosi sifatida undan oqilona foydalanish, hozirgi va kelajak avlodlar manfaatlarini ko'zlab yerdan ilmiy asoslangan tarzda oqilona foydalanish, uni muhofaza qilish, tuproq unumdorligini tiklash va oshirish, yer munosabatlarini tartibga solish zarurligi ko'rsatilgan.

Tuproqning kishilar hayotidagi roli beqiyos. Ayniqsa hozirgi vaqtda aholi sonining ko'payishi natijasida oziq ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabning oshib borishi, rivojlanib borayotgan sanoatning turli tarmoqlarini xom ashyo bilan ta'minlash zaruriyati, qishloq xo'jalik aholi punktlari, yo'llar, qurilish, transport va foydali qazilma boyliklari ishlab chiqarishni yanada rivojlanishi yer resurslaridan samarali foydalanish, yangi yerlarni o'zlashtirish borasida ko'plab yangi vazifalarni qo'ymoqda.

Tuproq inson tirikchiligining moddiy sharoiti va mehnat faoliyatining obykti sifatida ko'pgina qimmatli xossalarga ega. Qishloq xo'jaligida tuproq asosiy ishlab chiqarish vositasi hisoblanadi. Tuproq boshqa ishlab chiqarish vositalaridan qator xususiyatlari bilan farq qiladi. Bularga: uni boshqa narsa

bilan almashtirib bo'lmashligi, chegaralanganligi, bir joydan ikkinchi joyga ko'chirib bo'lmashligi, unumdorlik xossasi va x.k.

Tuproqning chegaralanganligi o'zlashtirish uchun mo'ljallangan maydonlarning asta-sekin kamayib borishi, planetamizdagi hamma maydonlarda ham dehqonchilik qilish mumkin emasligi, tuproq unumdorligini oshirish hisobiga hosildorlikni oshirishni talab etadi. Quruqlikning 20 foizi sovuq iqlimli, 20 foizi quruq iqlimli, 20 foizi notekis, ekin ekib bo'lmaydigan tog'li, 20 foizi yaylov, o'tloq va pichanzorlardan, 10 foizi kam qalinli maydonlardan tashkil topgan. Haydaladigan maydonlar esa 10 foizni tashkil etadi xolos.

Dunyo bo'yicha o'zlashtirish mumkin bo'lgan yerning potentsial maydoni 3,2 mlrd. (ba'zi olimlar hisobiga ko'ra 5 mlrd.) gektarga yaqin. Hozirgi paytda haydalib ekin ekiladigan maydon 1,5 mlrd. gektarni tashkil etadi. Bu quruqlikning 10-11 foizi, agar yaylov, o'tloq va pichanzorlar (o'zlashtirish uchun zahira maydonlar)ni qo'shsak, bu quruqlikning 30 foizini tashkil etadi. Haydaladigan yerlarning ulushi turli mamlakat va qit'alarda turlicha bo'lib, ular hududining 1-4 foizidan 30-70 foizigachasini egallaydi. FAO ekspertlarining fikrlariga ko'ra haydaladigan maydonlarni 2 marotaba oshirish mumkin. Ammo bu, ko'p mablag' talab etadigan juda qiyin masala. G'arb davlatlarida 1 ga yerni o'zlashtirish uchun ilgari xarajatlarga nisbatan hozirgi kunda 20-25 marotaba ko'pdir.

Dehqonchilik uchun yangi yerlarni o'zlashtirishni ko'pgina omillar taqozo etadi: qator davlatlardagi ocharchilikni tugatish; aholi sonining ko'payishi (har 30-35 yilda 2 marta ko'payadi); biologik mahsulotlarga ehtiyojning oshishi; haydaladigan yerlarning eroziya, sho'rlanish, botqoqlanish, qurilish va boshqa maqsadlarga ajratilishi tufayli kamayishi; Osiyo, Afrika, Janubiy Amerika va boshqa qit'alardagi ko'pchilik mamlakatlarda hosildorlikning (o'rtacha dunyo darajasidagidan) pastligi va x.z

Tuproqlar sifatining buzilishi, yer maydonlarining qishloq xo'jalik oborotidan chiqib ketishi, yangi yerlarning o'zlashtirishning juda qimmatlashib ketishi, yerning chegaralanganligi hozir foydalanib kelayotgan tuproqlarni muhofaza qilish va ularni mahsuldorligini oshirishni taqozo qiladi.

**Tuproq qatlaminin buzilish va ifloslanish sabablari, turlari.** Tuproq turli ta'sirlar natijasida tez buziladigan va amalda deyarli tiklanmaydigan tabiiy resursdir.

Tuproq buzilishi va ifloslanishining sabablari ko'p bo'lib, tuproqning regional va ekologik-geografik xususiyatlarini e'tiborga olmagan holda kishilarning yuritadigan ishlab chiqarish xo'jalik faoliyati bilan bog'liq.

*Tuproq degradasiyalanish (buzilish) jarayonlarining tasnifi.*

Xo'jalik faoliyati natijasida tuproq ko'p hollarda o'zining unumdorligini yo'qotadi, buziladi (degradasiyaga uchraydi) yoki to'liq yemiriladi. Bu,

kishilarning faoliyati samarasiz va ekologik asoslanmagan paytda sodir bo'ladi. Tuproqqa inson ta'sirining salbiy ekologik oqibatlarini oldini olish uchun tuproqdan rasional foydalanish va muhofaza qilish masalalariga eng jiddiy e'tibor berish zarur.

*Tuproqni muhofaza qilish va undan rasional foydalanish* – bu, yerlarni himoyalash, yaxshilash va rasional foydalanishga, tuproq unumdorligini oshirishga va umuman biosfera barqarorligini saqlashga yo'naltirilgan tadbirlar sistemasidir.

Tuproqlar degradasiyasi (struktura holati, kimyoviy tarkibining yomonlashuvi va unumdorligining yo'qotilishi) va to'liq yemirilishi tabiiy hodisalar (tuproq paydo bo'lish jarayoni sharoitlarining tabiiy o'zgarishi, vulkanlar otilishi, dovullar) tufayli ham, shuningdek va kishilarning xo'jalik faoliyati natijasida ham sodir bo'lishi mumkin.

Tuproqlar degradasiyasi va to'liq yemirilish hodisalarini bir nechta asosiy guruhlariga bo'lish mumkin:

1. *Tuproq bioenergetik rejimi va ekosistemaning buzilishi:*

tuproq degradasiyasi (o'simliklar qoplamini yo'qotishi natijasida tuproqni hayotsiz, o'lik holatga olib kelinishi);

- tuproqning degumifikasiyasi (tuproqning gumusni yo'qotishi);

- tuproqning toliqishi va kambag'allashuvi (faqat bir turdagi qishloq xo'jalik ekinlarining uzoq davr ekilishi natijasida tuproqda sodir bo'ladigan jarayonlar).

2. *Tuproq gorizontlari va tuproq profilining patologik holati (normal holatini yo'qotishi):*

tuproqning ekosistema faoliyatidan ajratilishi va chiqib ketishi (tuproqning sanoat eroziyasi (shaharlar, poselkalar, yo'llar, elektr o'tkazuvchi va aloqa liniyalari, truba o'tkazilishi, karyerlar, suv omborlari, axlat xonalar uchun ajratilishi));

- tuproqning suv va shamol eroziyasi (deflyasiya)(tuproq ustki qatlamining suv va shamol ta'sirida yemirilishi);

- strukturasiz qobiq va juda zichlangan gorizontlarning hosil bo'lishi. (tuproqni «fizik yetilish» dan yuqori namlikda og'ir texnika bilan ishlov berilishi tufayli strukturasini yo'qotishi yoki o'ta zichlanishi; eskidan haydalanadigan maydonlarda zich haydov osti qatlamning hosil bo'lishi; ikkilamchi sho'rlanish va sho'rtoblanish).

3. *Tuproq suv va kimyoviy rejimining buzilishi:*

- tuproqning quruqligi va cho'llanishi ( umumbashariy muz davridan keyingi cho'lga aylanish jarayoni, shuningdek kishilarning noto'g'ri xo'jalik faoliyati ta'siri);

- sel toshqinlari va surilmalar (tog'li tumanlarda o'simliklar qoplamini yo'qotilishining oqibati);

- ikkilamchi sho'rlanish (noto'g'ri sug'orish oqibati);

- tuproqning tabiiy va ikkilamchi kislotalanishi;  
tuproqning o'ta quruqlashishi (noto'g'ri o'tkazilgan quritish meliorasiyaning oqibatlari).

4. *Suvomborlari suvi tomonidan tuproqlarning suv bosishi, yemirilishi va sho'rlanishi.* Suv omborlarini barpo etilishi umumiy suv ta'minotini yaxshilash bilan birga, tuproq qoplamining degradasiyalanishiga sabab bo'ladigan ba'zi salbiy jarayonlar kompleksining rivojlanishiga: qayir va qayir usti terrasalarining suv bosishi, sizot suvlari sathining ko'tarilishi va tuproqlarning botqoqlanishi, qirg'oqlarning abraziyasi (yemirilishi) va deltalarning sho'rlanishi, yuvilishi va dengiz qirg'oqlari tuproqlarining yo'qotilishi, suv va tuproqlarning ifloslanishi va sodali (ishqorli) sho'rlanishi, oqar suvlardagi loyqalarning ushlab qolinishi, suv haroratining pasayishi va x.z. larga olib keladi.

5. Tuproqning ifloslanishi va kimyoviy zaharlanishi:

- sanoat ta'sirida tuproq ifloslanishi (bug'lar, aerozollar, changlar yoki erigan polutant birikmalarining atmosfera yog'inlari bilan cho'kishini oqibatlari);

- qishloq xo'jaligi ta'sirida tuproq ifloslanishi (pestisidlarning noto'g'ri qo'llanilishi, mineral va organik o'g'itlar, chorva fermalari chiqindilari va suyuq oqindilarining normadan ortiq solinishining oqibatlari);

- tuproqning radioaktiv ifloslanishi.

Tuproqqa ta'sir etish natijasida yuzaga keladigan salbiy oqibatlardan biri tuproqning suv va shamol eroziyasi jarayonlaridir. O'rta Osiyoning paxtachilik rayonlarida irrigasiya eroziyasi natijasida 300-400 ming tonna paxta hosili kam olinadi. Sug'orilib dehqonchilik qilinadigan maydonlarda tuproqning qayta (ikkilamchi) sho'rlanish va botqoqlanishi kabi salbiy jarayonlar rivojlanib bormoqda. Dunyo bo'yicha sug'oriladigan yerlarning deyarli 40 foizi turli darajada sho'rlangan. Hozirgi vaqtda jahon dehqonchiligi sho'rlanish natijasida har yili 200-300 ming gektar eng qimmatli sug'oriladigan yerlarni yo'qotmoqda. Umuman tuproqning qayta sho'rlanishi natijasida dunyoning turli mamlakatlarida 25 mln. gektar yer qishloq xo'jalik oborotidan chiqib ketgan (V.A.Kovda, 1974). Bu jarayon O'zbekistonda ham keng avj olgan. Turli darajada sho'rlangan yerlar maydoni 1968 yildagiga nisbatan 1987 yilga kelib 770 ming gektarga ko'paydi va 1990 yilda 1970,7 ming gektar (O'zbekistonning barcha sug'oriladigan yerlari 4,2 mln.ga)ni tashkil etadi. Yerning qayta sho'rlanishi tufayli jumhuriyatda 167,8 ming gektar maydon yaroqsiz holda kelgan. 600 ming gektar yer botqoqlangan. Ko'pincha bu hol yerni normadan ortiqcha sug'orish, kollektor-zovur sistemalarining yomon ishlashi tufayli yuzaga keladi.

Bugungi kunda respublikamizda sug'oriladigan yerlarning yarmidan ko'prog'ini ta'mirlab, meliorativ holatini yaxshilash talab etiladi.

Sun'iy suv havzalarining keyingi yillarida ko'p vujudga keltirilishi natijasida, daryo vodiylaridagi strukturali yerlar unumdorligi va o'tloqlar mahsuldorligi kamayib ketdi.

Foydali qazilmalarni ochiq holda qazib olish natijasida tuproq qoplamining buzilib yo'qolishi kuchayib bormoqda.

Keyingi yillarda Yer sharida maydonlarning cho'llanish jarayoni, kuchaymoqda. Hozir qit'alar yuzasining 36-40 fozi cho'lga aylangan. Har yili 25 mln. gektar yer cho'llarga aylanmoqda.

Gumus tuproq unumdorligini belgilovchi muhim omildir. Lekin keyingi yillari tuproqning holati nihoyatda yomonlashuvi natijasida O'rta Osiyoning paxtachilik rayonlarida tuproq chirindisi qariyb 40-50 foizga kamaydi. Tarkibida 1,5-2 foiz gumus bo'lgan sug'oriladigan tuproqlarda faqatgina 0,7-0,9 foiz chirindi qoldi, xolos. Natijada tuproqning fizik xossalari yomonlashib, yerga solinadigan mineral o'g'itlarning samaradorligi kamayib ketdi. Tuproqda gumusning kamayib ketish jarayoni (degumifikasiya) ko'plab mamlakatlarda ham keng tarqalgan. Ayrim joylarda har yili gektariga 1,5 tonnadan 8 tonnagacha gumus yo'qolmoqda.

Tuproq degumifikasiyasi – organik moddalar miqdori va zahirasining kamayishi. Degumifikasiya tuproqlar o'zlashtirilib, qishloq xo'jaligida foydalanilganda kuzatiladi. Atrof muhitning o'zgarishi barcha tuproq sistemasining qayta tuzilishiga olib keladi. Qo'riq tuproqlarda: organik moddalarning tushishi – gumusga aylanishi – gumusning minerallanishida muvozanat barqaror. Asrlar davomida hukm surgan ushbu barqarorlik tuproqlar haydali o'zlashtirilgunga qadar saqlanadi. Barqarorlikning keskin buzilishi madaniy o'simliklar qoldiqlari va ildiz sistemalari to'planishining kamayishi bilan bog'liq. Bu albatta degumifikasiya jarayonini keltirib chiqaradi.

Turli tuproqlarda degumifikasiya sur'ati bir xil emas. Gumusga boy bo'lgan tuproqlar kam gumusli tuproqlarga nisbatan, gumusni ko'proq yo'qotishi qadimdan ma'lum. Tuproqlarda gumus miqdorining kamayishi bilan degumifikasiya sur'ati pasayadi. Bundan xulosa qilish mumkinki, dehqonchilikda, vujudga kelgan dehqonchilik madaniyatiga mos holda, albatta tuproq gumusli holatining barqarorlik davri boshlanadi.

Degumifikasiya jarayonining rivojlanishi almashlab ekishdagi qator oraliqi ishlanadigan ekinlar va yoppasiga ekiladigan ekinlarning nisbatiga, ko'p yillik o'tlar maydoni, organik va mineral o'g'itlar qo'llanilishining salmog'iga bog'liq.

Tuproqni gumusni yo'qotishdan muhofaza qilishda quyidagi tadbirlar tavsiya etiladi: ko'p miqdorda organik o'g'itlar solish, kislotali tuproqlarni ohaklash, almashlab ekishda ko'p yillik o'tlardan foydalanish, almashlab ekishda chopiq qilinadigan ekinlar va yoppasiga ekiladigan ekinlar nisbatini tartibga solish, ehtiyotkorlik bilan tuproqqa ishlov berish.

Qishloq xo'jaligini intensiv rivojlantirishda mineral o'g'itlarning roli beqiyos. Mineral o'g'itlar ekinlar hosildorligini 30-50 foizga oshiradi va uning iqtisodiy samarasi yuqori. Ammo o'g'itlar normadan ortiq ishlatilsa va foydalanish texnologiyasi buzilsa, tuproq ifloslanadi va uning tarkibida zararli birikmalar ko'payib ketadi. Mineral o'g'itlar bilan birga tuproqqa ko'p miqdorda ftor kabi zararli aralashmalar, radioaktiv elementlar, shuningdek, texnologiya samarasini oshirish uchun qo'shiladigan boshqa birikmalar kelib tushadi.

Mutaxasislarning baholashlaricha, MDH dagi haydaladigan yerlarning 90 foiziga yaqini azot bilan o'g'itlanishi lozim. Ammo ortiqcha azot berish xavfli. Azot o'g'it bilan nitrat, ammoniy amid formasida yerga tushadi. O'rta Osiyoning yuqori karbonatli tuproqlari sharoitida azotli o'g'itlar tez minerallashib, tuproqning pastki qatlamlariga tushadi, yer osti suvlari va havzalarga borib qo'shiladi. Mavsumda paxta maydonlariga ko'proq solingan azotdan 10-12 foizi kollektor-zovur tarmoqlariga borib tushadi. Tuproqda nitratning ko'p to'planishi, oziq ovqat mahsulotlari va ichimlik suvi tarkibida ham belgilangan normadagidan ortib ketishiga, odamlar va hayvonlarning zaharlanishiga olib keladi. Quruq moddasida 0,2-0,5 foiz azot nitrati bo'lgan o'simliklar xavfli hisoblanadi. Shuning uchun ekinlarning har gektariga ko'p miqdorda azot solish zararlidir.

Ammiakli azot miqdorining ko'payib ketishi chorvachilik chiqindilari va shahar oqava suvlaridan noto'g'ri foydalanilganda vujudga keladi. Ammiakli azot ham ko'chish qobiliyatiga ega. Suvga tushib, u xlorlanishga to'sqinlik qiladi, nitratlargacha oksidlanib, suvda erigan kislorodni biriktiradi, natijada gidrobiontlar (suv hayvonlari va o'simliklari) uchun kislorod yetishmasligiga va suvlarning ifloslanishiga olib keladi.

Bundan tashqari, ortiqcha azot o'simliklarda generativ organlar hisobiga vegetativ organlarining ko'proq o'sishiga olib keladi, o'simliklarning past temperaturaga ta'sirlanuvchanligini oshiradi.

Fosforli o'g'itlarning o'ziga xos xususiyatlaridan biri, ularning tarkibida ftor aralashmalari, radioaktiv elementlardan uran, radiy va stronsiyning borligidir. Tuproqqa 3 s superfosfat bilan birga 1,5-10 kg gacha stronsiy ham kelib tushishi mumkin (S.G.Skoropnov, 1980). Fosforitda 3,5 – 4 foizgacha ftor mavjud. J.Sattorov ma'lumotlari (1990) bo'yicha, Qoratov fosforitlaridan tayyorlangan bir tonna ammosof tarkibida 164 kg ftor bor. U qo'shsuperfosfatda 80, oddiy superfosfatda 122 kg ni tashkil etadi. Olimning hisobicha, keyingi uch besh yillikda O'zbekistonning dalalariga o'g'itlar bilan birgalikda 1 mln tonnadan ziyod ftor kelib qo'shilgan. Bundan tashqari yirik sanoat markazlari, jumladan, alyuminiy, emal, oyna, o'g'it ishlab chiqaradigan ximiya korxonalaridan chiqadigan zaharli gazlar tarkibida ftor va boshqa moddalar ko'p bo'lib, tevarak-atrof tuproqlariga kelib tushadi. Bu



yerlarda o'simlik va tuproqdagi ftor miqdori normadagidan 10-100 baravar ko'p bo'lishi mumkin.

Tuproqda ftorning nihoyatda ko'payib ketishi uning o'z-o'zidan tozalanish xususiyatini pasaytiradi. O'simliklarda modda almashinuvi buziladi, barglarning nafas olishi, fotosintez jarayonining tezligi pasayadi. Hayvonlarda flyuoroz kasalligi yuzaga keladi. Ftorning ko'payishi odamlar salomatligiga ham katta ta'sir etadi.

Fosforli o'g'itlarni noto'g'ri qo'llash tuproqning fosforlanishiga (fosforning yig'ilib qolishi) olib keladi. Dalalardan azot va fosfor birikmalarining sizot suvlariga, u yerdan – atrofdagi suv havzalariga ko'chishi, ularning evtrofikasiyasiga sabab bo'ladi.

Kaliy xlorid kabi, kaliyli o'g'itlarning ortiqcha qo'llanilishi, ko'pchilik qishloq xo'jalik ekinlariga salbiy ta'sir etadigan, xlor ionining tuproqda to'planishi sodir bo'ladi.

**Tuproqlarni muhofaza qilish tadbirlari.** Tuproqlarni ortiqcha o'g'itdan muhofaza qilishda quyidagi tadbirlarni qo'llash zarur: ta'sir kuchini uzoq saqlaydigan granullangan o'g'itlarning yangi shakllarini ishlab chiqish, kompleks o'g'itlardan foydalanish, o'g'itlashda yangi progressiv texnologiyalarni qo'llash, saqlash va tashish qoidalariga rioya qilish va x.z.

Hozirgi vaqtning dolzarb vazifalaridan biri, tuproqqa fosforli o'g'itlar bilan birga kelib qo'shiladigan radiy, uran va toriyning tabiiy radioaktiv izotoplari -radionukleidlari bilan ifloslanish xafvini tadqiqot qilishdan iborat. Ko'pgina ruda konlarining fosforitlarida bu elementlarning miqdori, ularning tuproqdagi klark miqdoridan ancha ko'p bo'lishi mumkin. Atrof-muhitni o'simliklardan ortib qolgan o'g'itlar bilan mumkin qadar kam ifloslantiradigan, lekin iloji boricha yuqori hosil olishni ta'minlaydigan o'g'it normalarini aniqlash, shu maqsadda tuproqdan ko'chib yuruvchi oziq moddalar miqdorini hamda o'simliklarning rivojlanish xususiyatlarini hisobga olgan holda o'g'itlar dozasi va qo'llanish muddatini aniqlab olish zarur. Buning uchun o'g'itlardan oqilona foydalanish maqsadida tuproqlarni agrokimyoviy diagnostikadan o'tkazishni tashkil etish kerak.

O'g'itlardan tuproq-iqlim sharoitlari va yetishtiriladigan ekinlar ehtiyojlarini hisobga olgan holda foydalanilganda, o'g'itlar ortiqcha ishlatilmaydi va kam isrof bo'ladi. Ekologik jihatdan toza o'g'itlardan yuqori normada ishlatilganda hosildorlik ham yuqori bo'ladi. Masalan, Gollandiyada ekologik jihatdan ancha toza mineral o'g'itlar gektariga 800 kg gacha dozada ishlatilib, gektaridan 70 s gacha g'alla hosili olinadi.

Keyingi yillarda Dunyo miqyosida pestisidlardan foydalanish ko'payib bormoqda.

*Pestisidlar* – begona o'tlarga (gerbisidlar), o'simliklar zamburug'li kasalliklari (fungisidlar) va hasharotlarga (zaosidlar, insektisidlar va x.z.) qarshi kurashda qo'llaniladigan zaharli dorilar (ximikatlar) dir.

Qishloq xo'jaligida o'simliklar hasharotlari va kasalliklariga qarshi kurash vositasi sifatida qo'llaniladigan, barcha zaharli dorilar, hayvonlar va insonlar uchun ko'p yoki kam darajada zaharlidir. Ularni keng miqyosda qo'llash nafaqat o'simliklarga, balki Yerdagi barcha tirik mavjudotlarga ta'siri kuchayib bormoqda. Shuni ta'kidlash lozimki, pestisidlarning faqat kamgina qismi haqiqatan ham yo'q qilinadigan organizmlarga borib yetadi. Ularning ko'p qismi esa foydali, shu jumladan tuproqda yashaydigan organizmlarga ta'sir qiladi. Zaharli ximikatlarni tuproqning mikroflorasi va mikrofaunalariga ta'sir etadi, metabolizm (moddalar o'zgarishi, almashinishi) mahsulotlarining ko'p hosil bo'lishi va ajralib chiqishi sodir bo'ladigan, biokimyoviy va mikrobiologik jarayonlarning sezilarli o'zgarishiga sabab bo'ladi. Shu bilan birga tuproq organik moddalari – kletchatka, oqsil, shakarlar parchalanish jarayonlarining yo'nalishi va jadalligi ham o'zgaradi. Pestisidlar qishloq xo'jalik mahsulotlarining sifatini ham pasaytiradi.

Biosenozlarda fiziologik aktiv birikmalarning muntazam qo'llanilishining oqibatlarini o'rganilganda ularning to'liq parchalanishi yoki zaharsiz komplekslarga aylanishi tufayli zarar yetkazmaydigan birikmalarga aylanishi aniqlangan. Ushbu hodisa *detoksikasiya* deb nomlanadi. Qishloq xo'jaligi yer maydonlaridan foydalanishning barcha sistemalari tuproqqa tushadigan barcha biosidlarning to'liq va tezda detoksikasiyalanishiga yo'naltirilgan bo'lishi kerak.

Odatda detoksikasiya omillarining fizikaviy, fizik-kimyoviy va biologik gruppalari ajratiladi. *Fizikaviy omillarga* biosidlarning yuqori dispersli minerallar va tuproq organik kolloidlari tomonidan yutilishi, ularning bug'lanib ketishi va termik parchalanishi. Ushbu jarayonlar tuproq xossalari, adsorbentlar tabiati va xususiyati, iqlim va ekologik omillarga bog'liq. *Fizik-kimyoviy omillardan* eng asosiysi fitoparchalanish (fotoliz), qaysiki bunda asosiy ta'sir etuvchi omil quyosh radiyasiyasining uzun to'liqinli ultrobinafsha nurlari hisoblanadi. Fotoliz natijasida ko'pgina pestisidlar kam zaharli mahsulotlarga transformasiyalanadi. Tuproq va suv muhitida pestisidlarning kimyoviy o'zgarishi asosan, gidrolitik va oksidlanish jarayonlaridan iborat. Tuproqda pestisidlarning *biologik o'zgarishi va parchalanishi* asosan mikrobiologik detoksikasiya bilan bog'liq. Aniqlanganki, pestisidlarning mikrobiologik parchalanishi tuproq detoksikasiyasining asosiy yo'li hisoblanadi. Mikrobiologik faoliyatning barcha turdagi kuchayishi zaharli ximikatlarning tuproqdan yo'qolishiga ta'sir etadi. Tuproqda zaharli ximikatlarning mikrobiologik parchalanishi gumus miqdori va boshqa omillarga bog'liq. Tuproq mikroorganizmlarining rivojlanishi uchun qulay sharoit pestisidlar biologik detoksikasiyasini jadallashtiradi.

Tuproqdagi pestisidlar zararini pasaytirish qisman agroteknik tadbirlar – ishlov berish, sug'orish va o'g'itlar qo'llash, navlar va ekinlarni tanlash, toksikantlarni qo'llash usullari, uning chuqurligi muddatini tartibga solish

orqali erishiladi. Chopiq qilinadigan ekinlar maydoni va shudgorlangan dalalarda aerasiya yaxshiligi tufayli pestisidlar detoksikasiyasi chamasi, donli ekinlar dalasiga nisbatan, ancha jadal sodir bo'ladi. Bu yerda shuni ta'kidlash lozimki ildiz va tuganak mevalilar, boshqa ekinlarga nisbatan zaharli ximikatlarni katta miqdorda singdiradi va olib ketadi.

Bugungi kunda zaharli ximikatlarni qo'llashdan to'liq voz kechish qiyin. Ammo normasini belgilashda, tashishda, saqlashda va x.z. larda juda ehtiyotkorlik zarur. Pestisidlardan rasional foydalanishda preparatlar sarfini kamaytirish, qo'llash muddatlari va usullarini optimallashtirish, muhit va insonga ko'proq zarar yetkazmaydigan preparatlarni tanlash, fitofaglarining ekologik va iqtisodiy zarar yetkazish holatini hisobga olgan holda ishlov berishni kamaytirish asosida amalga oshirish lozim.

Toza agrosenoqlar va landshaftlarni barpo etishda asosiy sharoit – zaharli ximikatlarni qo'llashni muntazam qisqartirish, yuqori texnika, o'simliklarni biologik himoyalash vositalaridan kasalliklar va hasharotlarga chidamli navlardan foydalanishdan iborat.

*Og'ir metallar (OM)* – atomlar massasi 50 dan ziyod massasining atom birligini tashkil etuvchi D.I. Mendeleyev davriy sistemasidagi 40 dan ortiq kimyoviy elementlardir (Pb, Zn, Cd, Hg, Cu, Mo, Mn, Ni, Sn, Co va x.z.). «Og'ir metallar» tushunchasi qat'iy emas, chunki og'ir metallarga ko'pincha atom massasi 50 dan kam massasining atom birligiga ega, nometal elementlar, masalan As, Se, ba'zan hatto F, Be va boshqa elementlar ham kiritiladi.

Og'ir metallar orasida, ko'pgina tirik organizmlar uchun biologik muhim, mikroelementlar ham bor. Ular eng muhim fiziologik jarayonlar biokatalizatorlari va bioregulyatorlarining zarur va almashtirib bo'lmaydigan komponentlari hisoblanadi. Ammo biosferaning turli xildagi obyektlarida og'ir metallarning ortiqcha miqdori tirik organizmlarga salbiy hatto zaharli ta'sir ko'rsatadi.

Tuproqqa tushadigan og'ir metallarning manbalari *tabiiy* (tog' jinslari va minerallarning nurashi, erozion jarayonlar, vulkanlar faoliyati) va *texnogenli* (foydali qazilmalarni qazib olish va qayta ishlash, yoqilg'ilarni yondirish, avtoulavlar, qishloq xo'jaligining ta'siri va x.z.) larga bo'linadi. Qishloq xo'jaligi yerlari, atmosfera orqali ifloslanishidan tashqari, pestisidlar, mineral va organik o'g'itlar qo'llanilganda, ohaklanganda, oqova suvlardan foydalanilganda og'ir metallar bilan yana o'ziga xos ifloslanadi. Qayta ishlanmagan oqova suvlar cho'kmasidan o'g'it sifatida foydalanishdan oldin, uning tarkibidagi og'ir metallar borligini kimyoviy analiz qilish yo'li bilan aniqlash kerak. Bunday cho'kmalarning (quruq modda hisobiga) har kilogrammida qurg'oshin 1200 mg, kadmiy – 20, xrom – 1200, mis – 1200, nikel – 200, simob – 25 va rux – 3000 mg dan oshmasa o'g'it sifatida foydalanish mumkin.

Og'ir metallar tuproq yuzasiga turli shakllarda tushadi. Bular eriydigan va amalda erimaydigan oksidlar va metallarning turli tuzlari (sulfidlar, sulfatlar, arseniylar va boshqalar). Rudalarni qayta ishlaydigan va rangli metallurgiya korxonalari – atrof muhitni ifloslantiradigan asosiy manba – metallarning ko'p qismi (70-90%) oksidlar shaklida bo'ladi.

Yerga tushadigan og'ir metallarning katta qismi tuproqning gumusli gorizontida ushlanib qolinadi. Og'ir metallar tuproq zarrachalari yuzasida yutiladi, tuproq organik moddalari bilan birikadi, jumladan elementar – organik birikmalar, temir oksidlarida akkumulyasiyalanadi, loyli minerallar kristall panjaralari tarkibiga kiradi, amorfli almashinish natijasida xususiy minerallar hosil qiladi, tuproqdagi namlik tarkibida erigan holatda, tuproq havosida gaz holatida bo'ladi, tuproq biotalarining tarkibiy qismi hisoblanadi.

Og'ir metallar harakatlanish darajasi nokimyoviy sharoit va texnogen ta'siriga bog'liq. Og'ir granulometrik tarkib va organik moddalarning yuqoriligi og'ir metallarning tuproq tomonidan ko'proq ushlanib qolinishiga olib keladi.

pH kattaligining oshishi kation hosil qiladigan metallar (mis, rux, nikel, simob, qo'rg'oshin va x.z.) ning yutiluvchanligini kuchaytiradi va anion hosil qiluvchi (molibden, xrom, vanadiy va x.z.) larning harakatchanligini oshiradi. Oksidlanish sharoitlarning kuchayishi metallar migrasion qobiliyatini oshiradi. Pirovardida ko'pchilik og'ir metallarni biriktirish qobiliyati bo'yicha tuproqlar quyidagi qator bo'yicha joylashadi: bo'z tuproqlar > qora tuproqlar > chimli-podzol tuproqlar.

Tuproq, tabiiy muhitning boshqa komponentlaridan farqli ularoq nafaqat ifloslanish komponentlarini geokimyoviy akkumulyasiyalaydi, balki yana kimyoviy elementlar va birikmalarni atmosfera, gidrosfera va tirik organizmlar orqali tashishini nazorat qiluvchi, tabiiy bufer sifatida namoyon bo'ladi.

Og'ir metallar biosferada ko'p to'planganda tirik organizmlar mutunosibligi buzilib, har xil salbiy oqibatlar kelib chiqadi. Tuproqda mikrobiologik va biokimyoviy jarayonlarning yo'nalishi va intensivligi o'zgaradi, tuproq unumdorligi pasayadi. Og'ir metallarning dozasi yuqori bo'lsa, fermentlarning faoliyati va tuproqda havo almashinuvi pasayadi. Ko'pgina ekinlarning og'ir metallar (kadmiy, qo'rg'oshin, simob, rux, nikel) ga nisbatan ta'sirchanligi aniqlangan. Bu elementlar ko'paysa, o'simliklardagi fotosintez jarayoniga salbiy ta'sir qiladi, undagi azot almashinuvi buziladi, o'simliklar xloroz kasalligiga chalinadi, bargida qo'ng'ir dog'lar paydo bo'lib, poyasi qiyshayadi.

Tuproqni og'ir metallardan muhofaza qilish quyidagilardan iborat. Eng avvalo tuproqni og'ir metallar bilan ifloslanishga yo'l qo'ymaslik maqsadga muvofiqdir, chunki ularni tuproqdan yo'qotish – bu juda murakkab vazifa. Agarda ifloslanish sodir bo'lgan bo'lsa, unda tuproqni sanasiya qilish

(«sog'lomlashtirish») talab etiladi. Og'ir metallar bilan ifloslangan tuproqni sanasiya qilish bo'yicha ikki xil yondoshish mavjud. Birinchisi tuproqni og'ir metallardan tozalashga yo'naltirilgan. Tozalash yuvish yo'li bilan, og'ir metallarni tuproqdan o'simliklar orqali ajratib olish, tuproqning ifloslangan ustki gorizontini olib tashlash va x.z. lar bilan o'tkazilishi mumkin. Ikkinchi yondoshish og'ir metallarni suvda erimaydigan va organizmlar tomonidan o'zlashtira olmaydigan shaklga o'tkazib, tuproqda mustahkam o'rnatishga asoslangan. Buning uchun tuproqqa organik moddalar, fosforli mineral o'g'itlar, ion almashinadigan smolalar, tabiiy seolitlar (suvli alyumosilikatlar guruhiga mansub minerallar), qo'ng'ir ko'mir sochish, tuproqni ohaklash va x.z. lar tavsiya etiladi. Ammo og'ir metallarni tuproqda biriktirishning har qanday usuli o'zining ta'sir etish muddatiga ega. Ertami yoki kechmi og'ir metallarning bir qismi yana tuproq eritmasiga, u yerdan esa tirik organizmlarga o'taboshlaydi.

Xullas, fan-texnika taraqqiyoti sharoitida inson bilan tuproq o'rtasidagi bog'lanish murakkablashib boradi, tuproqni muhofaza qilish va unumdorligini oshirib borish tadbirlarini rivojlantirishda qishloq xo'jalik xodimlari buni e'tibordan chetda qoldirmasliklari lozim.

Hozirgi vaqtda tuproqning turli darajada ifloslanishiga chidamliligini, o'z-o'zini tozalash qobiliyatini ko'rsatuvchi maxsus kartalar tuzilib, shu asosda rayonlashtirish sxemasi tavsiya etiladi. Shunga asosan tuproqlarni muhofazalash tadbirlari ishlab chiqilgan.

### **Mustaqil ishlash uchun savollar**

1. Tuproqning ahamiyati, biosferadagi o'ri, boshqa tabiiy jismlardan farqi nimada?
2. Tuproq qatlamining buzilishi va ifloslanishi sabablarini aytib bering?
3. Tuproq suv va kimyoviy rejimining buzilishi deganda nimani tushunasiz va uni oldini olish tadbirlarini tushuntiring?
4. Tuproq degumifikatsiyasi va uning oldini olish tadbirlarini ta'riflang?
5. Tuproqning suv va shamol eroziyasining salbiy oqibatlarini izohlang?
6. Mineral o'g'itlar va pestitsidlarning tuproq ifloslanishiga ta'siri nimalarda namoyon bo'ladi?
7. Tuproqlarni muhofaza qilishdagi asosiy tadbirlarni so'zlab bering?
8. Suv omborlarining tuproqqa salbiy ta'siri nimalardan iborat?
9. Detoksikasiya hodisasi nima va unga ta'sir etuvchi omillarni so'zlab bering?
10. Tuproqdagi og'ir metallar, ularning manbalari, tirik organizmlarga salbiy ta'siri va ulardan muhofaza qilish tadbirlarini ta'riflang?

## XXXIX – BOB. TUPROQLAR BONITIROVKASI VA YERLARNI

### IQTISODIY BAHOLASH

#### **Yer kadastri. Yerning miqdor va sifat bahosini aniqlash.**

Tuproqlarni to'g'ri, ilmiy asosda miqdor va sifat jihatdan hisobga olmasdan turib, undan to'g'ri va samarali foydalanish mumkin emas.

Tuproqlarni miqdor va sifat jihatdan hisobga olish yer kadastrining asosini tashkil qiladi.

**Yer kadastri** (kadastr fransuzcha Cadastre –hisobga olish, ro'yxatga olish) – yerning tabiiy, xo'jalik va huquqiy holati haqidagi ishonchli va zarur ma'lumotlar yig'indisidir. Yer kadastrining asosiy vazifasi respublikamiz u yoki bu viloyat, tuman va xo'jaliklar yerini baholash, qishloq xo'jaligida foydalanishga yaroqli va yaroqsiz yer to'g'risida hamma ma'lumotlarni tartibga solishdan iboratdir. Yer kadastrini tuzish davlat ahamiyatiga molik tadbir bo'lib, barcha yerdan foydalanuvchilarning ro'yxatini, yerni miqdor va sifat jihatdan hisobga olishni, tuproq bonitirovkasi va yerni iqtisodiy baholash singarilarni o'z ichiga oladi.

Yer kadastri quyidagi tarkibiy qismlardan iborat:

- yerdan foydalanishni davlat tomonidan qayd qilish – qishloq xo'jalik va qishloq xo'jaligi bo'lmagan yerdan foydalanuvchilar, shuningdek fuqarolarning yerdan foydalanish-huquqini rasmiylashtirish;

- yerdan foydalanuvchilar va maydonlar bo'yicha yerlarni miqdor jihatdan hisobga olish;

- yerlarni klasslari, tuproqning mexanik tarkibi va belgilari, shuningdek yaylov, yem-xashak maydonlarining madaniy-texnik holati bo'yicha sifatini tavsiflash;

- tuproqni bonitirovkalash;

- qishloq xo'jalik yerlarini iqtisodiy baholash;

- yer-kadastr xujjatlari va materiallari.

Yer kadastri mamlakatning yer resurslarini o'rganish asosida yuritiladi. Bu bilan ko'pgina davlat tashkilotlari va muassasalari: yer tuzish xizmati, uning loyihalash institutlari va ekspedisiyalari bilan birgalikda, ilmiy tadqiqot va zonal qishloq xo'jalik institutlari, laboratoriyalari va kafedralari va x.z. shug'ullanadi. Yer haqidagi asosiy ma'lumotlar turli xildagi syemkalar (suratga olishlar), tekshirishlar, o'lchashlar, o'rmon- va yer tuzish materiallari hisoblanadi. Aerofotosyemkalar, maxsus tuproq, geobotanik, geomorfologik meliorativ va agroxo'jalik tekshirishlar juda muhim ahamiyatga ega.

Ushbu materiallarning barcha hisobi yer tuzish xizmati tomonidan olib boriladi.

Yer fondining har bir kategoriyasi, maqsadli tabiiy va xo'jalik ahamiyatiga molik, o'ziga xos tabiiy – tarixiy xossalarga ega bo'lgan yerning konkret uchastkasini ifodalaydi. Barcha yer-mulk qishloq xo'jaligi (haydaladigan yer, ko'p yillik daraxtzorlar, pichanzorlar, yaylovlar va qo'riq yerlar) va qishloq xo'jaligiga mansub bo'lmagan yerlar (o'rmonlar, butazorlar, qurilishlar, yo'llar, jarliklar, botqoqliklar, qumliklar va x.z.) ga bo'linadi.

Davlat yer hisoblash ma'lumotlari bo'yicha O'zbekiston Respublikasining umumiy yer fondi 44410 ming gektarini tashkil etadi.

Qishloq xo'jaligi yerlariga, qishloq xo'jalik mahsulotlarini muntazam ishlab chiqarish uchun foydalaniladigan, yerlar kiradi. Ular 26734 ming gektarni yoki O'zbekiston umumiy hududining 60,2 foyizini tashkil etadi.

Tuproq tabiiy – tarixiy jism tarzida yoki botqoqlikmi, hammasi barcha yer-mulkning asosini, fundamental qismini tashkil etadi.

Yer kadastrini tuzish uchun zaruriy hujjatlar quyidagilar: 1) yerdan foydalanish huquqini beradigan akt; 2) yerning kadastr kartasi; 3) yer-kadastr shnur kitobi

Kadastr kartasi xo'jalikning asosiy kartografik hujjati hisoblanadi. Unda xo'jalikda foydalanilayotgan yer chegarasi, gidrografik va yo'l tarmoqlari, joyning relyefi, qishloq xo'jaligida foydalaniladigan yerlar, aholi punktlari va boshqa holatlar aks ettirilgan bo'ladi. Karta eksplikasiyasida ekin ekiladigan yerlar va undagi tuproqlar maydoni, uning qisqacha agroishlab chiqarish xarakteristikasi beriladi. Shuningdek tuproqlarning boniteti, sinflari va yerning iqtisodiy bahosi ham aks etgan bo'ladi.

Yer kadastr kitobida tuproq qoplami va uning sifatiga qarab yerdan foydalanish maydonlarining xarakteristikasiga doir materiallar alohida jadval shaklida beriladi.

Shunday qilib, yer kadastr qishloq xo'jaligida foydalaniladigan yerlarni ilmiy asoslangan tarzda inventarizatsiyalash imkonini beradi.

Yangidan o'tkazilgan tekshirishlar asosida yer kadastr kartasi va hisobga olish kitobida yerdan foydalanishda ro'y beradigan o'zgarishlar, yerning sifatli ko'rsatkichlariga doir ma'lumotlar kiritilib boriladi. Bu ma'lumotlar yerdan to'g'ri foydalanish imkonini beradi.

**Tuproq bonitirovkasi. O'zbekistondagi sug'oriladigan va lalmi yerlar tuproqlarining bonitirovkasi.**

Tuproqdan to'g'ri foydalanish yer kadastr (ro'yxatga olish)ning asosini tashkil etuvchi yerni miqdor va sifat jihatdan ilmiy ravishda qat'iy hisobga olib borishni taqozo etadi. Yer kadastrining o'tkazilishida tuproq bonitirovkasi muhim o'rin egallaydi.

Tuproqni bonitirovka qilish (lotincha Bonitas – sar xillik) bu tuproqlarning sifatini uning ishlab chiqarish qobiliyatini qiyosiy baholash demakdir. Tuproqning bonitirovkasi yoki qiyosiy sifat bahosi ballarda ifodalanadi va bir tuproq o'zining unumdorligini belgilovchi xossalari bilan boshqa tuproqlardan qanchalik farq qilishini ko'rsatadi.

*Tuproq boniteti* – tuproqning sifati, uning mahsuldorligi, sar xilligi. Tuproqni bonitirovkalashda bosh asos tuproq tabiiy huquqqa ega bo'lish qobiliyatining eng obyektiv va ishonchli ko'rsatkichi sifatida, ularning tabiiy belgilari va xossalari hisoblanadi.

Tuproqni bonitirovkalashda, eng avvalo, tuproqning o'zida mujassamlangan, qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligi bilan korrelyasiyalanadigan xossalari hisobga olinadi, va shu asosda tuproq bonitetining balli, ularning qiyosiy bahosi, sar xilligi aniqlanadi. Faqat qo'sh nazorat (tuproqning xossalari va hosildorlik) asosida tuproq bonitetining balli aniqlanadi.

Tuproq bonitirovkasi agrotexnika va qishloq xo'jaligi intensifikasiyasining o'rtacha darajasidan kelib chiqib, tuproq sifati hamda tabiiy unumdorlik quvvatiga beriladigan qiyosiy bahodir. Tuproq bonitirovkasi qishloq xo'jalik yerlarining keyingi qiymat bahosini chiqarish, yer paylarining o'lchamini aniqlash, yer tuzishni amalga oshirish va yerlardan samarali foydalanishni rag'batlantirish uchun asosdir.

Tuproqlarni baholash madaniy o'simliklarning o'sishi va rivojlanishi uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan, tuproqning o'z barqaror belgilari va xossalari ko'ra o'tkaziladi. Ko'pchilik hollarda yerlarni baholashda tuproqning quyidagi asosiy xususiyatlari va tabiiy sharoitlari: genetik alomatlari, sug'orila boshlangan davrning uzoq – yaqinligi, madaniylashtirilganlik darajasi, harorat resurslari bilan ta'minlanganligi, mexanik tarkibi, tuproq hosil qiladigan jinslar genezisi, tuproq qatlamining sizot suvlarini o'tkazuvchanligi, sho'rlanish darajasi, eroziyaga uchragani, sertoshligi, gipslashgani va hakovalar hisobga olinadi. Shuningdek, bonitirovkalanadigan uchastkalarining katta-kichikligi, o'lchamlari, geometrik shakli, qiyaligi, va boshqalar ham hisobga olinadi.

Rossiyada tuproq bonitirovkasi asoslarini prof.V.V.Dokuchayev va uning shogirdi N.M. Sibirsev ishlab chiqishgan. Nijegorod va Poltava gubernalarining yerlarini baholashga doir ilk ishlar ular tomonidan, zemstvo tashkilotlarining topshirig'iga binoan 1882-1886 yillarda amalga oshirilgan edi.

Keyinchalik bu ishlar unutilib yuboriladi va uzoq vaqtlargacha o'tkazilmadi. 1955 yilda Sobiq Ittifoq qishloq xo'jalik ministrligining



topshirig'i bilan bu ishlar yana qayta tiklanadi va V.V.Dokuchayev nomidagi Tuproqshunoslik institutida yerlarni baholash uchun bonitirovka shkalasi ishlab chiqildi (S.S.Sobolev). Keyinchalik mamlakatning turli regionlarida tuproqlar bonitirovkasi o'tkazildi va bu borada ko'plab ilmiy asarlar yuzaga keldi. (F.Ya.Gavrilyuk, N.F.Tyumensev, S.N.Taychinov, I.I.Karmanov, A.M.Mamitov, V.N.Li.).

O'zbekistonda ham sug'oriladigan va lalmi (bahorikor) yerlarning tuproqlari bonitirovka qilindi (A.Z.Genusov va boshqalar, 1966; B.V.Gorbunov va boshqalar, 1975; V.N.Li 1989).

Tuproqlarni bonitirovkalash uchun xo'jalik, nohiya, viloyat singarilarning tuproq kartasi, tuproq xossalari aks ettiruvchi analiz materiallari va shuningdek bonitirovka ballari hisoblab chiqarilishi kerak bo'lgan tuproqlar uchun asosiy ekinlarning ko'p yillik o'rtacha hosildorlik bo'yicha ma'lumotlari bo'lishi lozim. Tuproqqa baho berish ishlari muayyan sharoitda asosiy ekinlarning ko'p yillik o'rtacha hosildorligi bilan tuproqlarning xossalari orasidagi o'zaro bir-biriga bog'liqlik (korrelyasiya)ni aniqlashdan boshlanadi. Ushbu xossalar baholash uchun asos qilib olinadi va ular bo'yicha bonitirovka shkalasi tuziladi. Tuproqning bonitirovkasi ballar bilan ifodalanadi va ko'pchilik tuproqlar uchun 100 balli sistema qabul qilingan.

Tuproqning bonitirovka ballari uning alohida xususiyatlari va belgilarini baholovchi ballar yig'indisidan iborat.

Tuproqning har bir baholanayotgan belgisi (xususiyati) balli quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$B = A_r \cdot 100 / A_m$$

Bunda B- baholash balli,  $A_r$ - baholanayotgan tuproq belgisi (gumus, azot, fosfor va boshqalarning tuproqdagi zahirasi hamda boshqa xususiyatlari)ning haqiqatdagi ko'rsatkichi;  $A_m$ - o'sha belgining etalon (andoza) ko'rsatkichi (bonitirovkanayotgan belgining optimal ko'rsatkichi).

Masalan, O'zbekistonda tipik bo'z tuproqlarning 1 gektarida o'rtacha 125 tonna gumus bo'ladi. (100 ball/  $A_m$ ) ammo tekshirilayotgan dala tuproqlarida gumus haqiqatan 1 gektarda 113 t ni tashkil etadi ( $A_r$ ). Bunda tuproqning shu belgisiga ko'ra balli quyidagicha :

$$B = 113 \cdot 100 / 125 = 90,4 \text{ ball bo'ladi.}$$

Boshqa belgilarning ball ko'rsatkichlari ham ana shunday yo'l bilan hisoblab chiqiladi.

Tuproqlarning quyidagi xossalari: chirindili qatlamning qalinligi, gumus miqdori, asosiy oziq elementlar bilan ta'minlanganligi, almashinuvchi kationlar tarkibi, mexanik tarkibi, sho'rlanish va eroziyalanishi kabilar eng

tez-tez va deyarli hamma yerda o'rtacha hosildorlik ko'rsatkichi bilan mos keladi yoki korrelyasiya qilinadi. Shuning uchun bu xossalarning ballari hisoblab chiqariladi.

Tuproqlar bonitirovkalanayotganda har bir respublikaning tabiiy-tuproq sharoitlari va ekilayotgan asosiy ekinning xususiyatlari e'tiborga olinishi lozim.

O'zbekistonda sug'oriladigan yerlar bonitirovkasi yetakchi o'simlik hisoblangan g'o'za asosida olib boriladi. G'o'za majmuasi o'simliklari uchun ishlangan.

Hozirgacha O'zbekistonda sug'oriladigan yerlarni bonitirovkalashda har xil usullardan foydalanilgan.

O'zbekistondagi sug'oriladigan tuproqlarning dastlabki bonitirovka shkalasi tuzilayotganda A.Z.Genusov va boshqalar (1969) xo'jaliklar yerlarini agrotuproq, agrokimyoviy va agroxo'jalik nuqtai nazaridan tekshirish materiallari, shuningdek ilg'or xo'jaliklar va nav sinash uchastkalarining agrotexnikasi tahlili natijalari, tajriba stansiyalarining o'g'itlardan foydalanishga doir dalada o'tkazilgan hamda vegetasion tajribalari natijalari asos qilib olingan.

Bonitirovkalash usullaridan yana 1989 yilda nashr etilgan Li V.N., Yelyubayev S.M., 1977 yildagi Shreder V.R., Reshetov G.G. va boshqalarni ishlarini keltirish mumkin.

Sug'oriladigan yerlarni tabiiy xossalari qara b baholash uslublarini ichida nisbatan mukammal uslub tariqasida J.Sattorov, J. Qo'ng'irov va boshqalarni 1994 yildagi ishlari hisoblanadi.

Va nihoyat 1998 yilda «O'zdaverloyiha» instituti Yer kadastr filiali xodimlari V.N.Li, J.M.Maxsudov, I.A.Akramov hamda tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy tadqiqot instituti olimlari R.Q.Qo'ziyev, I.T.Turopolvar tomonidan yuqoridagi uslubiyatlarda yo'l qo'yilgan kamchiliklarni bartaraf qilishga qaratilgan eng yaxshi usul ishlab chiqildi.

Yangi usulda negizli jadval (shkala) tuproqlarni genetik guruhlar va mexanik tarkibiga tayangan holda tuzilgan (118- jadval).

Tuproqlarni baholash yopiq 100 balli shkala asosida olib boriladi.

Eng yuqori mahsuldorlikka ega bo'lgan, yaxshi fizik, kimyoviy, biologik xususiyatlarga ega bo'lgan yerlar 100 ball bilan baholanadi. Boshqa yerlar bularga nisbatan baholanadi. Shuning uchun ham bu usul nisbiy sanaladi.

Tuproqning bonitirovkasi shkalasini tuzishda tuproq kartasi, agroximiyaviy va eroziya kartogrammalari, tuproq analizlari, tuproq ocherki va boshqa materiallardan foydalaniladi. So'ngra har bir viloyat, o'lka, rayon uchun xarakterli uslubiyat asosida turli tajriba o'tkaziladi. Shundan so'ng

tuproqning asosiy xususiyatlari va muayan o'simliklarning hosiliga qarab bonitirovka shkalasi tuziladi.

118 – jadval

Sug'oriladigan tuproqlarni bonitirovkalashni asosiy shkalasi

| Tuproqlarning genetik guruhleri (tip va tipchalar nomi. Namlanish qatorlari)  | M e x a n i k   t a r k i b i |         |                |               |               |       |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------|----------------|---------------|---------------|-------|
|                                                                               | Qumli                         | Qum-loq | Yengil qumoqli | O'rta qumoqli | Og'ir qumoqli | Loyli |
| Bo'z tuproqlar mintaqasi                                                      |                               |         |                |               |               |       |
| I-1.Sug'oriladigan avtomorf sug'oriladigan to'q tusli bo'z tuproqlar          | -                             | -       | 90             | 100           | 90            | 80    |
| Sug'oriladigan bo'z tuproqlar                                                 | -                             | -       | 90             | 100           | 90            | 80    |
| Sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlar                                       | -                             | 70      | 95             | 100           | 90            | 75    |
| I-2.Oraliqdagi o'tuvchi sug'oriladigan bo'z-o'tloqi va o'tloqi-bo'z tuproqlar | -                             | 70      | 90             | 100           | 80            | 70    |
| I-3.Sug'oriladigan gidromorf. Sug'oriladigan o'tloqi                          | -                             | 80      | 95             | 100           | 80            | 70    |
|                                                                               |                               |         |                |               |               |       |
| O'tloqi-botqoq va botqoqi-o'tloqi                                             | -                             | 90      | 100            | 95            | 75            | 65    |
| Sug'oriladigan botqoqi                                                        | -                             | 75      | 80             | 75            | 65            | 60    |
| Dasht tuproqlari mintaqasi.                                                   |                               |         |                |               |               |       |
| II-1.Sug'oriladigan avtomorf sug'oriladigan so'r-qo'ng'ir tusli tuproq        | -                             | 70      | 95             | 100           | 90            | 75    |
| Sug'oriladigan taqirli                                                        | -                             | 75      | 95             | 100           | 90            | 70    |
| Sug'oriladigan taqir                                                          | -                             | 80      | 100            | 90            | 80            | 65    |
| Sug'oriladigan qumli cho'l                                                    | 60                            | -       | -              | -             | -             | -     |
| II-2.Oralidagi o'tuvchi Sug'oriladigan sur-qo'ng'ir tusli-o'tloqi             | 60                            | 70      | 85             | 100           | 90            | 70    |
| Sug'oriladigan taqir-o'tloqi                                                  | -                             | -       | 80             | 100           | 85            | 65    |
| Sug'oriladigan cho'l-o'tloqi va o'tloqi-cho'l                                 | 60                            | 80      | 100            | 85            | 75            | 65    |
| II-3.Sug'oriladigan gidromorf. Sug'oriladigan o'tloqi                         | 70                            | 85      | 100            | 90            | 80            | 60    |
| Sug'oriladigan o'tloqi-botqoq va botqoq-o'tloqi                               | 70                            | 85      | 100            | 85            | 70            | 55    |
| Sug'oriladigan botqoqi                                                        | 60                            | 75      | 80             | 75            | 60            | 50    |

### **Tuproq bonitirovkasini tuzish prinsiplari.**

#### **Bonitirovka koeffitsiyenti to'g'risida tushuncha va undan bonitirovkalashda foydalanish.**

O'zbekistonda sug'oriladigan yerlarning bonitirovkasini tuzib chiqishda tuproqshunos olimlardan Genusov A.Z., Gorbunov B.V., Kimberg A.V., Kochubey M.N., Suchkov S.P.V.I.Li lar qatnashdi.

Bu bonitirovka shkalasini tuzishda, tuproq kartasi, kartogrammasi va ko'p yillik agronomik kuzatishlar natijalari hisobga olindi.

Bonitirovka shkalasida (BSh) 100 balli sistema asosida tuproqlar 10 ta sinfga, sug'orish muddatiga ko'ra esa 3 gruppaga ajratildi:

a) Qadimdan sug'oriladigan; b) Yangidan sug'oriladigan; v) Yangidan o'zlashtirilgan.

Unumdorligiga ko'ra ham 3 gruppaga ajratiladi:

a) yuqori; b) unumdor; v) unumsiz.

Bu yerlar so'ngra tuproq tipi, geografik tarqalishi, sug'orilish muddati va muhim xossalari ko'ra ma'lum sinflarga kiritilib ballar bilan baholanadi.

Bunda har bir mintaqaning iqlim sharoitiga ko'ra paxta navlarini tanlash mumkin bo'ladi. Tuproq bonitirovka shkalasiga tuzatish koeffitsiyentlari asosida aniqlik kiritib boriladi.

Tuproq bonitetida mintaqalarda termik resurslariga ko'ra differensiasiyalash (tabaqlashtirish) ko'rsatiladi.

#### **Iqlim koeffitsiyenti.**

|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| M: Eng issiq janubiy rayonlar: bunda | 1-0,95      |
| Shimoliy rayonlar uchun              | Pastki 0,80 |

Demak janubiy rayon uchun 100 balli bo'lsa, shimolda iqlimga ko'ra 80 balli bo'ladi.

Xuddi shunday tuzatishlar.

mexanik tarkibiga ko'ra;

tuproq paydo qiluvchi jinslarning genetik tiplariga ko'ra;

agronomik xossalari ko'ra;

sho'rlanish va eroziyalashgan darajasi;

agroximiyaviy ko'rsatkichlari asosida sug'oriladigan yerlarda bonitirovka ballari hisoblanadi.

G.G.Reshetov, V.R.Shreder (1977), R.Qo'ziyev (2000) va boshqalar arid zona tuproqlarini bonitirovka qilishda tuproqlarning ishlab chiqarish xususiyatiga katta ta'sir etuvchi ularni mexanikaviy tarkibi ekanligi haqida amaliy ishlar olib borgan. Barcha sug'oriladigan yerlar mexanikaviy tarkibiga ko'ra 5 ta sinfga ajratiladi:

1-sinf o'rta va yengil qumoqli, bularga 1,0 koeffitsiyent, 2-sinf og'ir qumoqli 0,9 koeffitsiyent, 3-sinf sozli va qumloq 0,8 koeffitsiyent, 4-sinf

qumli 0,7 koeffitsiyent, 5-sinfga og'ir sozli taqirlar, qum va boshqa pastliklar va sochilma qumlar 0,5 koeffitsiyentlar berilgan.

Sho'rланish, yemirilish darajasiga va haydov qatlamining skletligiga ko'ra ko'yidagi koeffitsiyentlar belgilangan. (119- jadval).

119 – jadval

Tuproqning xususiyatlari bo'yicha bonitirovkalash koeffitsiyentlari

| Xususiyatlarning ifodalanish darajasi | Sho'rлан-ganligi | Yemirilishi | Haydov qatlamining skletligi |                            |                       |
|---------------------------------------|------------------|-------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------|
|                                       |                  |             | Toshlar                      | Shag'al va chag'ir toshlar | Mayda chag'ir toshlar |
| Ifodalanmagan                         | 1,00             | 1,00        | 1,00                         | 1,00                       | 1,00                  |
| Kam                                   | 0,85             | 0,95        | 0,90                         | 0,90                       | 0,95                  |
| O'rtacha                              | 0,60             | 0,80        | 0,75                         | 0,80                       | 0,85                  |
| Kuchli                                | 0,40             | 0,70        | 0,60                         | 0,65                       | 0,70                  |
| Juda kuchli                           | 0,30             | 0,50        | 0,40                         | 0,45                       | 0,50                  |
| Yuvilmagan                            | -                | 0,90        | -                            | -                          | -                     |

Tuproq bonitirovka shkalasiga haydov qatlamidagi gumus miqdori, haydov qatlami ostining zichlanishi va ildiz oziqlanishiga qarshilik qiluvchi qatlamlar chuqurligi bo'yicha ham tuzatish koeffitsiyentlari asosida aniqlik kiritiladi. (120,121,122- jadvallar).

120 – jadval

Tuproqning haydov qatlamidagi gumus miqdori bo'yicha bonitirovkalash koeffitsiyentlari

| Gumusning miqdori, % | Bonitirovkalash koeffitsiyenti |
|----------------------|--------------------------------|
| 1,00 gacha           | 0,70                           |
| 1,1 – 2,0            | 0,80                           |
| 2,1 – 3,0            | 0,90                           |
| 3,0 dan yuqori       | 1,0                            |

121 – jadval

Tuproqning haydov qatlami ostining zichlanishi bo'yicha bonitirovkalash koeffitsiyentlari

| Zichlanganlik darajasi | Bonitirovkalash koeffitsiyenlari |                              |
|------------------------|----------------------------------|------------------------------|
|                        | Avtomorf                         | Yarim gidromorf va gidromorf |
| Zichlanmagan           | 1,0                              | 1,0                          |
| Kam                    | 0,90                             | 0,85                         |
| O'rtacha               | 0,80                             | 0,70                         |
| Kuchli                 | 0,70                             | 0,50                         |
| Juda kuchli            | 0,60                             | 0,40                         |

Ildiz oziqlanishiga qarshilik qiluvchi qatlamlar va qavatlar chuqurligiga ko'ra bonitirovka ko'rsatkiyentlari.

| Qatlam va qavatlar chuqurligi, m | Shag'alli qatlam | Qumli qatlam | Gleyli qatlam | Gipsli qatlam | Sho'x yoki arziqli qatlam | Gumusli qatlam |
|----------------------------------|------------------|--------------|---------------|---------------|---------------------------|----------------|
| 0,30 gacha                       | 0,60             | 0,65         | 0,45          | 0,50          | 0,50                      | 0,65           |
| 0,30 – 0,50                      | 0,70             | 0,75         | 0,50          | 0,70          | 0,60                      | 0,75           |
| 0,51 – 0,70                      | 0,80             | 0,85         | 0,65          | 0,80          | 0,75                      | 0,85           |
| 0,75 – 1,0                       | 0,90             | 0,95         | 0,85          | 0,90          | 0,90                      | 0,95           |
| 1,00 dan yuqori                  | 1,00             | 1,00         | 1,00          | 1,00          | 1,00                      | 1,00           |

Yuqorida keltirilgan bonitirovka ko'rsatkiyentlari asosida tuproq ballari aniqlanadi. Bonitirovka shkalasida har bir tuproqqa o'rnatilgan eng maksimal ballardan, ko'rsatkiyentlar orqali ballari kamayib boraveradi.

Masalan: Qadimdan sug'oriladigan kuchli madaniylashgan bo'z tuproq uchun 100 ball belgilangan. Agar shu tuproq o'rta darajada eroziyalashgan bo'lsa, lyoss jinslarda ko'rsatkiyenti 0,80 ga teng. Demak 100 ballni 0,80 ga ko'paytiriladi.  $100 \cdot 0,80 = 80$  ball. Ushbu tuproqning yuqorida sanab o'tilgan kamchiliklari bo'lsa yoki talab darajasidan past bo'lsa ko'rsatkiyent orqali ballarini kamaytirib borilaveradi.

Yakuniy aniqlangan bonitirovka ballari tuproq unumdorligini ko'rsatuvchi raqam bo'lib, unga ko'ra ekinlar hosildorligi belgilanadi, yer kadastri tuzishda foydalaniladi va xullas yerning bahosi chiqariladi.

#### **Yerni iqtisodiy baholash.**

Yerni iqtisodiy jihatdan baholash bugungi kunda, ayniqsa xo'jalik hisobiga, bozor iqtisodiyotiga o'tish davrida juda muhim va zarur tadbir. Yerni iqtisodiy baholash – yerning ishlab chiqarish vositasi sifatidagi nisbiy bahosidir.

Yerlarni iqtisodiy baholashda, tuproq unumdorligi bilan bir qatorda yer maydonlaridan olinadigan hosil uchun sarflanadigan xarajatlarga bog'liq qator xususiyatlar ham e'tiborga olinadi. Bularga birinchi navbatda yerning relyefi, tuproq xususiyatlari, shu maydonlarning katta-kichikligi, shakli, tuproqqa ishlov berishdagi qiyinchiliklari va qo'llanish zarur bo'lgan meliorativ tadbirlar hajmi singarilar kiradi. Bu tadbirlar uchun bo'ladigan xarajatlar zonal-provinsial xarakterga ega. Bundan tashqari ko'pgina xarajatlar xo'jalikning o'z xususiyatlari bilan bog'liq bo'lib, jumladan uning sanoat markazi, shahar va transport yo'lga yaqin-yiroqligi singarilar va tashkiliy strukturasi ham muhim rol o'ynaydi.

Bundan tashqari xo'jalik sharoitlarida, ayniqsa Markaziy Osiyo (ya'ni, issiq, sug'orishsiz dehqonchilik qilib bo'lmaydigan) sharoitda sug'orish suviga (yoki daryoga, kanal, ariq, tog' va x.z) yaqinligi nihoyatda muhim hisoblanadi va iqtisodiy jihatdan qimmat baholanishi mumkin.

Masalan,- Cho'l mintaqasida; - Bo'z tuproq mintaqasida - Tog' oldi rayonlarida, turlicha sharoit bo'ladi. Ekinlar turi ham yerning keltiradigan daromadi ham bir-biridan farq qiladi.

Yerni iqtisodiy baholashda eng avvalo shu yerdan olingan hosil hisobga olinadi (chunki hosil olish uchun yer ham unumdor, hamda namlik va boshqa talablar bilan ta'minlangan bo'lishi lozim).

M: Tipik bo'z tuproqda 40 s/ga, paxta hosili, och tusli bo'z tuproqda 20 s/ga olingan bo'lsa? Birinchi dalaning tuprog'i 2-siga nisbatan 2 barobar unumdor ekan.

Bunda: 1- dala 100 ball unumdorlikka ega.

2 - dala 50 ball unumdorlikka ega.

Bu sohada muammo va har xil fikrlar mavjud. M: iqtisodchilar fikricha

a) olingan hosildan tashqari, qo'shimcha sarf qilingan mehnat va mablag'larni ham hisoblashni taklif qiladi.

b) ayrimlari 1 s hosil uchun sarf qilingan mablag'ni hisoblaydi

v) umumiy olingan hosil bilan sof daromadni nazarda tutishni maslahat beradi.

N.N.Karmonov tuproq ekologik indeksi (TEI) orqali unumdorlikni baholash usulini taklif qildi. Bu usulda tuproqni baholash quyidagi tartibda hisoblanadi:

$$N = TEI \cdot K_T \cdot K_M \cdot 70$$

N – bir ga yer narxi;

TEI – tuproq-ekologik indeksi;

$K_T$  – hududni tavsiflovchi koeffitsiyent;

$K_M$  – joylashgan o'rni koeffitsiyenti.

Bu formulaga ko'ra, Vinnisa viloyatidagi 1 ga og'ir mexanik tarkibli qora tuproq quyidagicha baholanadi.  $N = 90 \cdot 1,15 \cdot 3,0 \cdot 70 = 21735$  rub (1990 yilgi pul holatiga).

Formuladagi 90; 1,15; 3,0 lar maxsus jadvallardan olinadi. Toshkent viloyatidagi sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlar narxi:

$N = 132 \cdot 1,27 \cdot 4,4 \cdot 70 = 51633$  rub ni tashkil qiladi, bu hisob-kitoblarda tuproq emas yer baholanganligini ko'rish qiyin emas, chunki joylashgan o'rni, maydon xususiyati kabi kattaliklar yer kategoriyalari tarkibidan joy oladi. Demak, tuproq bahosi bilan yer bahosini ajratib olish kerak.

Uy – joy, turli kattalikdagi korxonalar, savdo va boshqa idoralar, yo'l, temir yo'l va boshqa hollarda, albatta yer tariqasida baholanishi kerak. Ammo qishloq xo'jalik mahsulotlarini yetishtiradigan yerlar tuproq tariqasida

baholanmog'i darkor. Shuni e'tiborga olgan holda V.N.Li sug'oriladigan tuproqlarni baholash uchun quyidagi formulani taklif qiladi:

$$N = (X:100) \cdot M_N - N_X;$$

$N$  – bir gektar sug'oriladigan tuproq narxi;

$X$  – qishloq xo'jaligi ekin turini o'rtacha maksimal hosil miqdori, s/ga;

100 – sug'oriladigan tuproqning maksimal ball boniteti;

$M_N$  – qishloq xo'jaligi mahsulotini 1 tonnasi uchun mintaqaviy xarid narxi;

$N_X$  – bir gektar maydonda qishloq xo'jalik mahsulotini yetishtirish uchun sarflanadigan me'yoriy xarajatlar summasi.

Paxtachilik mintaqalarida bir gektar tuproq narxi:

$$A = B_p(40:100) \cdot 800-1000 \text{ ni tashkil qiladi.}$$

$B_p$  – paxta uchun shu tuproqning ball boniteti.

Shunday qilib paxtachilik mintaqasida 1 ga tuproq narxi shu uslubga ko'ra sof daromad qiymatiga to'g'ri keladi. Bu sof daromad bir gektar maydondan terilgan va sotilgan paxta miqdori bilan o'lchanadi.

Yerni baholashdan maqsad har doim, sifati va joylashgan o'rni turlicha bo'lgan yerlardagi ayrim maydonda teng miqdorda mehnat va vosita sarflanganda olish mumkin bo'lgan, daromad miqdorini aniqlashdan iborat bo'lgan.

Keltirilgan sharoitlarning barchasi yer uchastkalarining daromadligini haqqoniy aniqlashga va bir tomondan mulkdor, yer egasi, yer uchastkasidan foydalanuvchi yoki arendatorlar, va ikkinchi tomondan – jamiyat (davlat) o'rtasidagi munosabatini tartibga soluvchi yer solig'i o'lchami haqida yoki yer rentasidan olinadigan ajratmalar bo'yicha adolatli qaror qabul qilishga imkoniyat yaratadi.

Shunday qilib, tuproq bonitirovkasi qiyosiy ballarda unumdorligini, bir tuproqning ikkinchisidan yaxshi yoki yomonligini baholaydi. Bonitirovkalash mezon, qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligi bilan barqaror korrelyasiyalanadigan, uning tabiiy xossalari hisoblanadi. Iqtisodiy baholashda yerning qishloq xo'jaligida ishlab chiqarish vositasi tarzidagi qiyosiy qiymati hisobga olinadi. Tuproq bonitirovkasi va yerlarni iqtisodiy baholash turli xildagi madaniy o'simliklarni xususiyatlarini konkret hisobga olishi zarur.

#### **Mustaqil ishlash uchun savollar:**

1. O'zbekiston Respublikasi "Yer kodeksi" qonuni, qabul qilinishi, mazmuni va asosiy prinsplarini ayting?

2. O'zbekiston Respublikasi «Davlat Yer kadastri to'g'risida»gi qonuni, uning qabul qilinishi, mazmuni va yuritilishi?



3. Yer kadastri haqida tushuncha, xujjatlarining ahamiyati va ulardan foydalanib yer egalari qanday masalalarni hal qilishi mumkin?

4. Yerni kadastrlash nimalarni o'z ichiga oladi, uni tuzishda qanday xujjatlardan foydalaniladi?

5. Yer kadastrdan xo'jalikda qanday foydalaniladi?

6. Tuproq bonitirovkasi haqida nimalarni bilasiz?

7. Bonitirovka shkalasi nima va u qanday belgilanadi?

8. Bonitirovka koeffitsiyenti nima va u nima uchun ishlatiladi?

9. Tuproqni bonitirovkalashda ishlatiladigan agronomik xususiyatlar deganda nimalar nazarda tutiladi?

10. O'zbekistonda bonitirovkalash necha balli sistemada olib boriladi?

11. Bonitirovka shkalasini tuzishda, qaysi ko'rsatkichlar hisobga olinadi?

12. Bonitirovka ballari qanday formula orqali hisoblanadi?

13. Yerni iqtisodiy baholash nima va uning mezonlari qanday?

## **XXXX– BOB. TUPROQ KARTALARI VA KARTOGRAMMALARI ULARDAN QISHLOQ XO'JALIK ISHLAB CHIQARISHIDA FOYDALANISH**

Ekin maydonlarining o'ziga xos xususiyatlarini va tuproqning unumdorligini yaxshi bilish har bir xo'jalik yerlaridan unumli, samarali foydalanish hamda hosildorligini oshirishga qaratilgan agrotexnik tadbirlarni puxta amalga oshirish imkonini beradi. Xo'jaliklar yer sharoitlarini mufassal o'rganishda dehqonlar, fermerlar va qishloq xo'jalik mutaxassislariga tuproq kartalari va kartogrammalari hamda ularga ilova qilinadigan materiallar yaqindan yordam beradi. Bunday xujjatlar dehqonchilikni ilmiy asosda olib borishda katta ahamiyatga ega. Tuproq karta va kartogrammalariga rioya qilish mahalliy va mineral o'g'itlardan to'g'ri foydalanish tuproq unumdorligini oshirish imkonini beradi. Tuproq kartasini yerning oynasi deyilishining boisi ham shunda (I.Boboxo'jaye, 1982)

Tuproqshunoslik fani asoschilari V.V.Dokuchayev va N.I.Sibirsevlar tuproq kartografiyasi masalalariga alohida e'tibor berganlar. Ular tomonidan tuzilgan Rossiyaning Yevropa qismi tuproq kartasi (1901)o'z vaqtida katta amaliy ahamiyatga ega bo'ladi. N.N.Rozov va L.I. Prasolov (1947, 1954 y) rahbarligida MDH ning ilmiy asoslangan tuproq kartalari va jumhuriyatlarda olib borilgan tuproq tadqiqot ishlari qishloq xo'jaligida ilmiy dehqonchilikni olib borish imkonini beradi. Hozirgi vaqtda O'rta Osiyo paxtachilik rayonlaridagi xo'jaliklarning deyarli barchasi yirik masshtabli kartalar va agrokimyoviy kartogrammalariga ega.

Tuproq kartasi-ma'lum terrioriya (xo'jalik, nohiya, viloyat kabilar) tuproq qoplamining ma'lum masshtabda kichraytirilgan holda qog'ozdagi aks ettirilgan tasviridir. Tuproq kartasi tuproqlarning terrioriyada tarqalish hususiyatlari, konkret maydonlaridagi tuproq tiplari, ularning kompleksini aks ettiradi. Karta eksplikasiyasida qishloq xo'jaligida foydalaniladigan barcha tuproqlarning faktik maydoni ko'rsatilgan bo'ladi. Tuproq kartasiga ilova qilinadigan ocherklar, tushuntirish kitobida terrioriyaning tabiiy sharoitlari, tuproqlarning tarqalishidagi qonuniyatlar, ulardan maqbul holda foydalanish, tuproq xossalariga ko'ra yerda olib boriladigan zarur tadbirlar yoritiladi.

Kartaga tushirilayotgan tuproqlarning batafsillik va aniqlik darajasi o'tkazilayotgan tuproq tekshirishlarining masshtabiga bog'liq. Masshtab tuproq s'yomkasining maqsadi va vazifasiga ko'ra belgilanib xo'jalikning ixtisosiga, tabiiy sharoitlariga qarab belgilanadi. Tekshirilayotgan maydon relyefi sharoitlari, o'simlik qoplam i qanchalik xilma-xil bo'lsa, bunda tekshirish shuncha murakkab tuzilgan bo'ladi va bunda tekshirish katta masshtabda olib boriladi.

Tuproq kartalari quyidagi xillarga ajratiladi:

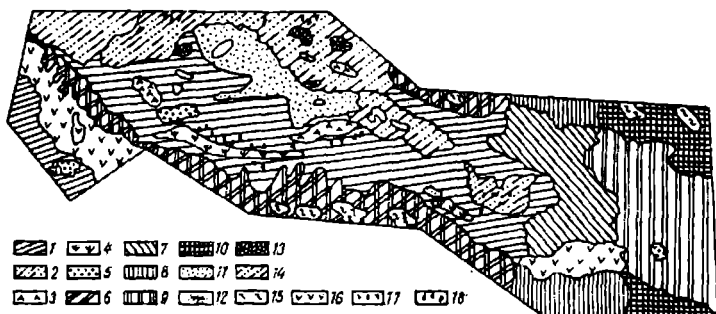
1) mukammal kartalar (masshtabi:1:200-1:5000); 2) yirik masshtabli kartalar (1:10000-1:50000); 3) o'rta masshtabli kartalar (1:100000-1:300000); 4) mayda masshtabli (1:300000 dan kichik) kartalar.

M u k a m m a l (b a t a f s i l) k a r t a l a r - ilmiy tadqiqot muassasalari (tajriba stansiyalar, institutlar va boshqalar)ning tajribalar uchun belgilangan ekin maydonlari uchun tuziladi. Ular asosida xo'jaliklarda ayrim uchastkalarining zaxini qochirish va sug'orish, bog'lar va tokzorlar barpo qilish, tajriba va nav sinash uchastkalarini tashkil etish kabilar loyihalanadi.

Y i r i k m a s s h t a b l i k a r t a l a r shirkat va fermer xo'jaliklari uchun tuziladi. Bunda masshtab tanlash (1:50000 yoki 1:10000) tekshirilayotgan territoriyaaning relyefi, tuproq qoplamining murakkabligi va xo'jalikning yo'nalishiga bog'liq. O'zbekistonning paxtachilik xo'jaliklarida odatda, relyefi tekisroq bo'lgan sharoitda 1: 10000 (1sm da 100 m ) masshtabli tuproq kartasi tuziladi.

O' r t a m a s s h t a b l i k a r t a l a r asosan yig'ma va obzor tarzida bo'ladi; ular agrotuproq rayonlashtirishni o'z ichiga oladi va planlashtiruvchi hamda rahbar organlarga mo'ljallanadi.(55-rasm)

Mayda masshtabli kartalarda viloyatlar, o'lkalar, respublikalar va shuningdek butun mamlakatning tuproq qoplami aks ettirilgan bo'ladi. Ulardan yer fondlarini hisobga olib borish (tuproq geografik rayonlashtirish va h.k) uchun foydalaniladi.



55- rasm

### Tuproq va agrokimyoviy kartogrammalar va ularning xillari.

T u p r o q k a r t o g r a m m a s i - qishloq xo'jalik ekinlari maydonlarining tuproq kartasi masshtabida chizilgan sxema tarzidagi

tasviridir. Kartogrammalar tuproqning ayrim xossalari ta'rifini to'ldirish (gumusli qatlam qalinligi, mexanik tarkibi, eroziyalanganlik, sho'rlanish va sho'rtoblanish darajasi kabilarni tasvirlash) hamda tuproqlardan foydalanishga doir tavsiyalarni aniqlashtirish, (konkretlashtirish), uchun mo'ljallangan. Tuproq kartogrammalaridan tashqari tuproq tarkibidagi azot, fosfor va kaliyning harakatchan formasini ko'rsatuvchi, mikro elementlar miqdorini aks ettiruvchi agrokimyoviy kartogrammalar ham tuziladi.

Tuproq va agrokimyoviy kartogrammalar umumiy va regional xillarga ajratiladi. Umumiy kartogrammalar barcha zona va regionlarda tuzilishi shart. Regional kartogrammalar tabiiy sharoitning o'ziga xos xususiyatlariga, tuproq qoplamiga, xo'jalikning ixtisosiga qarab bir yoki bir necha tabiiy zonalarda yohud alohida xo'jaliklarda tuziladi.

Umumiy kartogrammalar jumlasiga tuproqlarni agronomik ishlab chiqarish gruppalariga birlashtirish va ulardan foydalanishga doir tavsiyalar beruvchi kartogrammalar, harakatchan fosfor va kaliyning miqdorini ko'rsatuvchi kartogrammalar hamda tuproqlar bonitirovkasiga doir kartogrammalar kiradi.

Regional kartogrammalar tuproqning eroziyalanganlik, kislotalilik, sho'rlanganlik darajasi va boshqa ko'rsatkichlari bo'yicha tuziladi. O'rta Osiyoning sug'orib dehqonchilik qilinadigan sharoitida tuproqlarning sho'rlanish darajasi bo'yicha tuziladigan regional kartogrammalari muhim ahamiyatga ega.

Tuproq kartalariga albatta ocherk, kartogrammalarga esa tushuntirish xati ilova qilinadi. Tuproq ocherki yoki kartogrammadagi uqtirish xatida barcha o'tkazilgan ishlarning natijalari yozib qo'yiladi. Ularda xo'jalikning tabiiy sharoiti, tuproqning morfologik tuzilishi va xossalariining analitik tahlili, tuproqlarning agronomik ishlab chiqarish gruppalari va tuproqlardan foydalanishga oid tavsiyalar, ularning unumdorligini oshirish yuzasidan qo'llaniladigan chora-tadbirlar ko'rsatiladi.

#### **Tuproqlarning agronomik ishlab chiqarish gruppalari va ularning tiplari.**

Tuproqlarning agronomik ishlab chiqarish g r u p p a l a r i deganda genezisi, xossalari, foydalanishi va tavsiya etiladigan chora-tadbirlar bo'yicha ayirmalarini birlashtirish tushuniladi.

Tuproqning agroishlab chiqarish gruppasi 2 tipga bo'linadi. 1. Tuproqning alohida agroishlab chiqarish gruppasini tuzishda shu yerga ekiladigan asosiy yoki bir qancha turdagi o'simliklarning tuproqqa bo'lgan talabi e'tiborga olinadi. Masalan g'o'za o'stirilayotganda, uning tuproqqa bo'lgan talabini nazarda tutib, jumladan tuproq strukturasi, sho'rlanish darajasi, tuzli qatlamining joylashishi, tuzlar tarkibi, eroziyalanishi, tuproqning mexanik tarkibi singari xususiyatlari hisobga olinishi zarur.

Mevali daraxtlar uchun tuproqning mexanik tarkibi, sizot suvlarining sathi va umuman tuproqning suv va havo xossalari hamda rejimlari asosiy rol o'ynaydi..

2. Umumiy agronomik ishlab chiqarish gruppasini tuzishda faqat tuproqning xususiyatlari nazarda tutiladi. Shu maqsadda tuproqning agronomik xususiyatlariga ko'ra bir-biriga yaqin bo'lgan tur va turchalar aniqlab chiqiladi. Ikkinchi tipdagi agroishlab chiqarish gruppalarini ajratishda tuproqning quyidagi xususiyatlarini hisobga olish kerak:

a) mexanik tarkibi, tuzilishi, gumusli gorizontning qalinligi hamda geomorfologik va gidrogeologik sharoitiga ko'ra suv, havo, issiqlik rejimi bir-biriga yaqin bo'lgan tuproqlar alohida gruppaga ajratiladi;

b) oziq rejimiga (gumus miqdori, azot, fosfor, kaliyning harakatchan formalari va umumiy miqdori, tuproq reaksiyasi, mikroelementlar miqdoriga ko'ra) bir-biriga yaqin bo'lgan tuproqlar alohida gruppaga ajratiladi;

v) yerga ishlov berish bilan bog'liq bo'lgan fizik-mexanikaviy xossalari yopishqoqligi, plastikliги, qatqaloqqa moyilligi, tuproqning yetilish muddati, haydalma qatlamning chuqurligi kabilar jihatdan bir-biriga yaqin tuproqlar alohida gruppaga birlashtiriladi;

g) meliorasiya tadbirlariga bo'lgan ehtiyoj (botqoqlanish, sho'rlanganligi, gumusli gorizont qalinligi, karbonatli va gipsli qatlamining joylashishi, sizot suvlar sathi va tarkibi) hamda relyef sharoitlariga ko'ra bir-biriga yaqin tuproqlar alohida gruppaga kiritiladi.

d) tuproqning sho'rlanishi (tuzlar) miqdori, tarkibi va tuzli qatlamning joylashishi, gleyli (berch) qatlamining mavjudligi singarilar nazarda tutiladi;

ye) eroziyaga uchragan tuproqlarning yemirilish xarakteri va intensivligi (eroziya turlari va ularning tez yoki sekin kechish xarakteri) ga qarab alohida gruppaga bo'linadi.

Tuproqlarni gruppalariga ajratishda maxsus meliorasiya tadbirlarni qo'llashni talab etmaydigan, zonaga xos ekinlarni ekish zarur yerlar va ekin ekish uchun maxsus meliorasiya tadbirlarni qo'llash zarur (sho'rlangan, botqoqlangan, toshloq) yerlar ajratiladi. Muayyan gruppaga kiritilgan yerlarda o'ziga xos agrotehnika tadbirlari qo'llaniladi va zonallik prinsipi asosida shu sharoitga mos keladigan ekinlar ekiladi. Shunday qilib, tuproq kartalari va kartogrammalari yerga ishlov berish va o'g'itlash sistemalarini, tuproqlarni meliorasiyalash hamda bonitirovkalash turlarini aniqlashda foydalaniladi.

**Tuproq karta va kartogrammalaridan qishloq xo'jaligida foydalanish.** Tuproqni tekshirish materiallari yer tuzish ishlarida keng foydalaniladi. Bunda tuproqning xususiyati, relyefi, gidrogeologik sharoitlariga ko'ra, yerlar almashlab ekish dalalari va brigadalarga bo'linadi, hamda turli qurilish maqsadlari uchun yer ajratiladi. Yer tuzish ishida tuproq

agronomik ishlab chiqarish gruppasi kartlaridan foydalanish maqsadga muvofiq. Bunda tuproqning xossalariidan tashqari, har bir tuproqning maydoni (konturi), relyefi, gidrogeologik sharoiti, albatta hisobga olinishi zarur.

Yerga o'g'itlar qo'llanish va kimyoviy meliorasiya da foydalanish. Tuproq kartasi va kartogrammalari shu jumladan agrokimyoviy kartogrammalar har bir uchastka hamda almashlab ekish dalasi tuprog'ining xossalari va ekiladigan o'simliklari xususiyatini hisobga olgan holda o'g'itlardan to'g'ri foydalanishga yordam beradi. O'g'itlardan foydalanilayotganda tuproq tarkibida oziqa moddalar zahirasi bilan bir qatorda, uning suv-havo, issiqlik va tuz rejimini, undagi mikrobiologik jarayonlarni, fizik-kimyoviy va kimyoviy xossalariini ham nazarda tutish kerak. Ayniqsa azotli o'g'itlar qo'llanilayotganda gumus miqdoriga, tuproq strukturasiga va mexanik tarkibini e'tiborga olish zarur. Nitrifikasiya jarayoni strukturali va serchirindili yerlarda yaxshi kechadi. Fosforli o'g'itlardan foydalanilganda tuproq kartasi bilan birga fosforning harakatchan miqdorini ko'rsatuvchi kartogarammadan ham foydalaniladi. Bunda fosfor bilan kam ta'minlangan dalalarga e'tibor beriladi. Kaliyli o'g'itlardan foydalanilganda harakatchan kaliy miqdori bilan bir qatorda tuproqning mexanik tarkibiga ham e'tibor beriladi. Chunki mexanik tarkibi yengil qumloq va qumli tuproqli yerlar ayniqsa kaliyga talabchan bo'ladi. Bundan tashqari tuproqlarning eroziyalanish darajasi va o'simliklarning turiga ham e'tibor beriladi.

Kislotali reaksiyaga ega bo'lgan (podzol, chimli va chimli- podzol) tuproqlariga ohak va ishqorli sho'rtob yerlariga gips singari kimyoviy vositalardan foydalanib, uning unumdorligi oshirildi. Shu maqsadda tuzilgan tuproqlarning kislotalilik va ishqoriylik darajasini ko'rsatuvchi kartogrammalar katta amaliy ahamiyatga ega.

Tuproqqa ishlov berishda mexanik tarkibi, chirindi qatlamining qalinligi va tuproqning fizik xossalari, haydov osti qatlamining zichligi, gley qatlami chuqurligi, yerning relyefi va eroziyalanish darajasi e'tiborga olinadi. Har yili yerni bir xil chuqurlikda haydash natijasida haydalma osti zich qatlam hosil bo'lgan joylarda, haydash chuqurligi yil sayin oshirib boriladi. Mergellashgan, karbonatli sho'x qatlamli gidromorf tuproqlarda asosiy haydov bilan birga yerni chuqur yumshatish yaxshi natija beradi (P.Uzoqov, I.Boboxo'jayev, O.Xudoyqulov, 1991 y).

Relyefi qiya joylarda eroziyaga uchragan yerlarni ko'ndalangiga haydash va sug'orish texnikasiga alohida e'tibor berish lozim. Bu tadbirlarni amalga oshirishda eroziyalanish bo'yicha tuproq kartogrammalaridan foydalaniladi.

Mevali daraxtlar ekish uchun yer tanlashda tuproq kartasi va kartogrammasidan foydalanib quyidagilarga amal qilish kerak: 1) mevali daraxtlarning ildizi va tanasi normal rivojlanishini ta'minlash uchun tuprog'i qalin, serchirindi va unumdor bo'lgan yerlar ajratilishi; 2) tuproqning suv va havo rejimi ya'ni, suv o'tkazuvchanligi va aerasiya holati ham yaxshi bo'lishi; 3) tuproq qatlami zich bo'lmashligi katta ahamiyatga ega. Tuproq zich bo'lganda daraxtlar ildizi yaxshi rivojlanmaydi, qattiq qatlam ustida nam ortib, havo kirishi qiyinlashadi va zararli tuzlar ko'payadi, natijada daraxtlar qurib qoladi va nimjon bo'lib o'sadi. Daraxt va buta navlarini tuproq xususiyatlariga qarab tanlash lozim. Tuprog'i zichroq yerlarda olxo'ri, olcha va tuprog'i yumshoqroq bo'lgan yerlarda esa gilos, olma va nok ekish tavsiya etiladi; 4) tuproqlarda zararli tuzlar bo'lmashligi mevali daraxtlar uchun eng muhim shart hisoblanadi.

Shuni ham aytish lozimki, mevali daraxtlarning ayrimlari sho'r yerlarda yaxshi o'sib durustgina hosil beradi. Umuman olganda mevali daraxtlar tuzlar kam bo'lgan (tuzlar miqdori 0,2-0,3 foiz) tuproqlarda yaxshi o'sadi, kuchsiz sho'rlangan (0,3-0,5 foiz) tuproqlarda o'rtacha, kuchli sho'rlangan (1 foiz va undan oshiq) da qiyin o'sadi yoki nobud bo'ladi.

O'zbekistonning Farg'ona, Mirzacho'l va Xorazm viloyatlarida, shuningdek, Qoraqalpog'iston jumhuriyatida sho'rlangan yerlar ko'p bo'lib, bog'dorchilikni rivojlantirishda tuproqning sho'rlanish darajasini ko'rsatuvchi kartogrammalardan foydalanib daraxtning sho'rga chidamli navlaridan foydalanish tavsiya etiladi. Mevali daraxtlar uchun yer ajratilayotganda sizot suvlari sathi va minerallashtirish darajasiga ham alohida e'tibor berish lozim. Sizot suvlari juda yuza va turg'un oqmaydigan yerlarda mevali daraxtlar o'sa olmaydi yoki juda nimjon bo'lib o'sadi va hosil bermaydi. 6) mevali daraxtlar ekish uchun ajratiladigan maydonlarda shamol ta'siri, quyosh nurlarining bir tekis tushishi hamda issiqlik rejimini ham hisobga olish kerak.

Yerlarning meliorativ holatini yaxshilash tadbirlarini amalga oshirishda karta va kartogrammalar yaqindan yordam beradi. bu materiallardan foydalanib ekin ekilib kelinayotgan yoki yangi o'zlashtirilayotgan yerlarga qancha hajmdagi zovur va kollektor qazish kerakligi, ularning chuqurligi, oralig'idagi masofani, tuproq sho'rini yuvish uchun sarflanadigan suv miqdorini, yuvish usuli va muddatlarini, sho'ri yuvilgan yerlarga qanday ekin ekish kerakligi kabi kompleks chora-tadbirlari ishlab chiqiladi.

Yerlardan foydalanayotganda sug'oriladigan maydonlarning gidrogeologik sharoitlari va relyefiga katta e'tibor berish lozim. Bunda yer osti suvlari chuqurligi va minerallashtirish darajasiga qarab: 1) sizot suvlari sathi 0,5 m dan yuqori; 2) 0,5-1 m gacha; 3) 1-1,5 m; 4) 1,5-2 m; 5) 2-3 m; 6) 3-6 m; 7) 6-10 m; 8) 10 m dan chuqurda bo'lgan gruppaga; minerallashtirish darajasiga

qarab esa (tuzlar miqdori 1 l suvda gramm hisobida): 1) chuchuk ( $<1$ ); 2) kuchsiz minerallashgan (1-3); 3) o'rtacha minerallashgan (3-10); kuchli minerallashgan (10-50) va o'ta minerallashgan (namokob) (50 dan ko'p) gruppalariga ajratiladi.

Texnikaviy loyihalar tuzayotganda tuproq qatlaminin qalinligi va relyef sharoitlari jumladan qiyalikligiga katta e'tibor beriladi. Maydonning qiyalik (nishablik) darajasi quyidagicha hisoblanadi. Masalan relyefning past joyi bilan baland yeri orasidagi farq 5 m, ular orasidagi masofa 1000 m bo'lganda bu yerning qiyaligi 0,005 (5:1000) ni tashkil etadi.

Yerlar qiyaligiga ko'ra 1) qiyaligi deyarli yo'q - 0,0002; 2) biroz qiya 0,0002 - 0,002; 3) o'rtacha qiya -0,002-0,005; 4) juda qiya - 0,006-0,03; 5) juda kuchli qiya 0,03 dan ortiq gruppalariga bo'linadi.

Xullas, yerdan samarali foydalanishda dehqonchilikni ilmiy asosda olib borib, ekinlar hosildorligini oshirishda fermerlar, mutaxassislar, xo'jalik rahbarlari uchun tuproq karta va kartogrammalari yaqindan yordam beradi.

#### **Mustaqil ishlash uchun savollar.**

1. Tuproq kartasini ta'riflang?
2. Tuproq kartalari masshtablariga ko'ra qanday xillarga ajratiladi?
3. Tuproq ocherki nima, ularda nimalar ko'rsatiladi?
4. Tuproq va agrokimyoviy kartogrammalar, ularning xillari va mazmunini tushuntiring?
5. Kartogrammalarga ilova qilinadigan tushuntirish xatining mazmunini aytib bering?
6. Tuproqlarning agronomik ishlab chiqarish gruppalari nima, ularni tiplarga va gruppalariga ajratishda tuproqning qanday xususiyatlari hisobga olinadi?
7. Tuproq kartasi va kartogrammalaridan qishloq xo'jaligida qanday maqsadlarda foydalaniladi?



## **XXXXI – BOB. DUNYO, MUSTAQIL DAVLATLAR HAMDO'STLIGI VA O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI YER RESURLARI VA ULARDAN FOYDALANISH**

**Dunyo yer resurslari va ulardan foydalanish.** Yer resurslarining kishilar hayotidagi roli beqiyos. Ayniqsa hozirgi vaqtda yer sharida aholi sonining ko'payishi natijasida oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabning oshib borishi, rivojlanib borayotgan sanoatning turli tarmoqlarini xom-ashyo bilan ta'minlash zaruriyati, qishloq xo'jalik aholi punklari, yo'llar, qurilish, transport va foydali qazilma boyliklari ishlab chiqarishni yanada rivojlanishi yer resurslaridan samarali foydalanish yangi yerlarni o'zlashtirish borasida ko'plab yangi vazifalarni qo'yimoqda.

Uzoq davrlar davomida kishilik jamiyatidagi qishloq xo'jalik mahsulotlarini ishlab chiqarishni ko'paytirish asosan yangi yerlarni o'zlashtirish hisobiga olib borildi. XX asrga kelib yer kurramizda qishloq xo'jalik uchun zarur yaroqli yerlarning chegaralangan miqdorda ekanligi aniq bo'ldi. Ammo shunga qaramasdan qishloq xo'jaligida foydalaniladigan va boshqa yerlar hisobida sanoat va turli qurilish maqsadlari uchun ajratilgan va band yerlar 5 mln. gektardan oshdi. Aholining tez o'sishi va uning norasional xo'jalik faoliyati natijasida har yili 6-7 mln. gektar mahsuldor yerlar yo'qotilmoqda (V.A.Kovda, 1981). Natijada har bir kishiga to'g'ri keladigan yer resurslari maydoni yiliga 2 foiz, antropogen ta'sir va tuproq qoplamining buzilishi natijasida hosildor qishloq xo'jalik yerlari esa 6-7 foiz kamaymoqda (B.G.Rozanov, 1984).

Har bir kishini oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlash uchun 0,3 ga, yashashi uchun 0,07-0,09 ga yer kerak bo'ladi. Bu muammolar faqat yerdan samarali foydalanish va uni asrab-avaylash natijasida hal qilinishi mumkin.

Yer resurslari asosan 3 gruppaga:

1) mahsuldor yerlar; 2) kam mahsuldor yerlar; 3) mahsuldor bo'lmagan yerlarga ajratiladi.

Mahsuldor yer resurslariga haydalma yerlar, bog' va ekin maydonlari, o'tloqlar va yaylovlar, o'rmonlar va butazorlar; kam mahsuldorligiga – undra va o'rmon tundrasi yerlari, botqoqliklar va cho'l maydonlari; mahsuldor bo'lmagan yerlarga qurilish bilan band va kishilar faoliyati natijasida buzilgan yerlar, qumliklar, jarliklar, muzlik va qor bilan qoplangan yerlar kiradi.

Yer sharining yer fondi 13392 mln.ga, ya'ni barcha yer yuzasining jariyb to'rtidan bir qismiga teng (123-jadval). 8608 mln gektar mahsuldor yerlarning deyarli yarmi (4553 mln gektari) ni qishloq xo'jalik yerlari tashkil etadi. Shundan 1507 mln gektari haydaladigan yerlar, bog'lar va

plantasiyalardan iborat. Bu barcha yer fondining 11,2 foiz (yer yuzasiga nisbatan 3 foiz) ni tashkil etadi.

Jahon bo'yicha qishloq xo'jaligida foydalaniladigan yerlarning umumiy maydoni ko'payishiga qaramasdan, har bir kishiga to'g'ri keladigan yerlar miqdori kamayib, hozir 1,5 gektar (shu jumladan 0,4 gektarga yaqin haydalma yerlar) ni tashkil etadi.

123 - jadval

**Jahonning umumiy yer balansi**  
(M.V.Andrishin, P.F.Loyko bo'yicha, 1980)

| Yer turlari                                  | Umumiy maydoni, mln.ga | Maydoni, foiz        |                            |                       |
|----------------------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|
|                                              |                        | Yer fondiga nisbatan | Umumiy quruqlikka nisbatan | Yer yuzasiga nisbatan |
| Jahon yer fondi                              | 13392                  | 100                  | 89,9                       | 26,2                  |
| <b>Mahsuldor yerlar</b>                      | 8608                   | 64,4                 | 57,7                       | 16,9                  |
| jumladan                                     |                        |                      |                            |                       |
| qishloq xo'jalik yerlari                     | 4553                   | 33,9                 | 30,5                       | 9,0                   |
| shundan:                                     |                        |                      |                            |                       |
| haydalma yerlar                              | 1417                   | 10,5                 | 9,5                        | 2,8                   |
| bog'lar va plantasiyalar                     | 90                     | 0,7                  | 0,6                        | 0,2                   |
| o'tloq va yaylovlar                          | 3046                   | 22,7                 | 20,4                       | 6,0                   |
| o'rmon va butazorlar                         | 4055                   | 30,2                 | 27,2                       | 7,9                   |
| <b>Kam mahsuldorlar yerlar</b>               | 2778                   | 20,8                 | 18,6                       | 5,4                   |
| aholi punktlari, sanoat va transport yerlari | 402                    | 3,2                  | 2,7                        | 0,8                   |
| ko'llar, daryolar, suv havzalari             | 317                    | 2,4                  | 2,1                        | 0,6                   |
| tundra va o'rmon tundra                      | 734                    | 5,5                  | 4,9                        | 1,4                   |
| botqoqliklar                                 | 400                    | 3,0                  | 2,7                        | 0,8                   |
| cho'llar                                     | 925                    | 0,9                  | 6,2                        | 1,8                   |
| <b>Mahsuldorligi yo'q yerlar</b>             | 2006                   | 15,1                 | 13,1                       | 3,9                   |
| insonlar buzgan yerlar                       | 450                    | 3,4                  | 3,0                        | 0,9                   |
| qumlik va jarliklar                          | 378                    | 2,8                  | 2,5                        | 0,7                   |
| muz va qor bosgan yerlar                     | 1178                   | 8,9                  | 8,0                        | 2,3                   |
| Antarktida                                   | 1523                   | -                    | 10,2                       | 3,0                   |
| Jami quruqlik                                | 14915                  | -                    | 100                        | 29,2                  |
| Jahon okeani                                 | 36105                  | -                    | -                          | 70,8                  |
| <b>Yer yuzasi</b>                            | 51020                  | -                    | -                          | 100                   |

Jahon yer fondidan foydalanishning axboroti shuni ko'rsatadiki, yer kurrimiz yer resurslari chegarasiz emas va ulardan to'g'ri, samarali foydalanish alohida ahamiyatga ega. Yangi yerlarni o'zlashtirish juda katta mehnat va mablag' talab etadi. Shuning uchun kelgusida yangi yerlarni o'zlashtirish bilan bir qatorda hozir foydalaniladigan tuproqlar unumdorligini va o'rmonlar mahsuldorligini oshirishga katta e'tibor beriladi.

#### **MDHning tuproq resurslari va ulardan foydalanish.**

Qishloq xo'jaligida foydalaniladigan barcha turdagi yerlar 607,787 mln.ga bo'lib, o'rmon va butazorlar 806,999 mln.ga, botqoqliklar 115,993, bug'uchilik yaylovlari – 343,277 mln. gektarni tashkil etadi.

Qishloq xo'jaligida foydalaniladigan (607,8 mln.ga) yerdan haydaladigan maydonlar, ko'p yillik daraxtzorlar, partov yerlar va tomorqalar bilan birga 234,3 mln.ga (yoki umumiy yer fondiga nisbatan 10,6 foiz); pichanzorlar – 46,4 (2,1 foiz), yaylovlar – 327,0 mln.ga (14,5 foiz).

Yer fondi katta bo'lsa-da, ammo uning ko'pchilik qismi qishloq xo'jaligi uchun kam yaroqli yerlardir. Jumladan, 54 foiz hudud sovuq tabiiy iqlim qishloq xo'jalik mintaqasiga kiradi va uning nihoyatda katta maydoni bug'uchilik yaylovlari, tayga o'rmonlari va botqoqliklari bilan egallangan.

14-15 fozga yaqin hudud cho'l va chala cho'llarga to'g'ri keladi. Yillik yog'inlar miqdori 200-300 mm ni tashkil etganligidan lalmikor dehqonchilik maydonlarda kam rivojlangan. Zonada och tusli kashtan, qo'ng'ir va sur qo'ng'ir tusli tuproqlar bilan birga, sho'rtob va sho'rxoklar ham keng tarqalgan. Undagi 95 foiz maydon chorvachilikda yaylov sifatida foydalaniladi. Qo'ychilik va qoramolchilik uchun tabiiy yem-xashak bazasi hisoblanadi. Ammo yaylovlarni suv bilan ta'minlashni yaxshilash va mollarni boqishni tartibga solish muhim ahamiyatga ega. Cho'l va chala cho'llardagi haydaladigan yerlar barcha haydaladigan yerlarning faqat 4 foizini tashkil etadi. Zonada dehqonchilikni rivojlantirish uchun yerlarni sug'orish va turli meliorasiya tadbirlarini keng miqyosda olib borish talab etiladi. Dehqonchilik qilinadigan rayonlar asosan, dasht, o'rmon-dasht, quruq dasht va shuningdek tayga zonasining janubiy qismlarida joylashgan.

Hozirgi vaqtda o'zlashtirish uchun zarur bo'lgan unumdor tuproqlarning katta massivlari deyarli yo'q. Mavjud yerlar ham, uni meliorasiyalash uchun katta mablag' va mehnat talab etadi. Hisob-kitoblarga ko'ra, MDHda kelgusida haydaladigan yerlarni kengaytirishning potensial imkoniyati 45-75 mln. gektarni tashkil etishi mumkin. bu rezerv yerlarning ko'proq qismi Yevropa qismidagi janubiy taygada, Sibir va Uzoq Sharq, Qozog'iston va O'rta Osiyoning chala cho'llar va cho'llar zonasida joylashgan. Masalan, O'zbekistondagi kelgusida sug'orish uchun (imkoniyati bo'lgan)yaroqli yerlarning 14,3 mln. gektari (86,1 foizi) cho'l zonasida joylashgan.

**O'zbekiston jumhuriyatining tuproq resurslari va ulardan foydalanish.** O'zbekiston tabiiy-iqlim sharoitlarining, murakkabligi bu yerda tuproqlarning xilma-xil bo'lishini hamda qishloq xo'jaligida foydalaniladigan yerlarning o'ziga xos xususiyatlarini belgilaydi. Keyingi yillarda insonlarning aktiv ta'siri natijasida yerlan foydalanish strukturasida ham katta o'zgarishlar ro'y berdi.

O'zbekistonning umumiy hududi 44896,9 ming gektar bo'lib, jumladan qishloq xo'jalik korxonalarida 22446 ming gektardan ko'proq yer maydoni foydalaniladi (Bayirov N.J.,2005). Barcha sug'oriladigan ekin yerlari 3296,3 ming gektarni tashkil etadi. Respublika bo'yicha lalmikor yerlar 778.0 ming gektar. Ko'p yillik daraxtzor 337,1 ming ga, shundan sug'oriladigan 234,8 ming gektarni tashkil etadi. Jami sug'oriladigan qishloq xo'jalik yerlari 4292 ming gektar. Tuproqlarning asosiy genetik guruhlari maydonlarining nisbati 124- jadvalda keltirilgan.

124 - jadval

Tuproqlar asosiy genetik guruhlari bo'yicha respublikaning umumiy yer fondi (R.Q. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009)

| T U P R O Q L A R                                                                                 | Umumiy maydoni |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|
|                                                                                                   | ming ga        | %     |
| Och qo'ng'ir o'tloqi dasht                                                                        | 578,5          | 1,3   |
| Jigarrang                                                                                         | 1712,8         | 3,8   |
| To'q tusli bo'z                                                                                   | 1208,8         | 2,7   |
| Tipik bo'z                                                                                        | 2880,1         | 6,4   |
| Och tusli bo'z                                                                                    | 2191,9         | 4,9   |
| Bo'z – o'tloqi va o'tloqi - bo'z                                                                  | 1192,0         | 2,7   |
| Sur qo'ng'ir tusli sur qo'ng'ir - o'tloqi va taqirlar bilan birga                                 | 10913,1        | 24,3  |
| Taqirli                                                                                           | 1003,0         | 2,3   |
| Taqirli – o'tloqi va o'tloqi – taqirli                                                            | 445,6          | 1,0   |
| Qumli cho'l cho'l - o'tloqi bilan birga                                                           | 2530,6         | 5,6   |
| O'tloqi botqoq – o'tloqi bilan birga                                                              | 3547,8         | 7,9   |
| Sho'rxoklar                                                                                       | 2533,5         | 5,6   |
| Boshqa yerlar (suv yuzasi, tog' qoyalari, tub joyli qumlar, to'kilma toshlar, shag'allar kabilar) | 14159,2        | 31,5  |
| Jami:                                                                                             | 44896,9        | 100,0 |

O'zbekiston respublikasi territoriyasining taxminan uchdan ikki qismi cho'l zonasida joylashgan bo'lib, unda asosan, boshqa yerlarni (to'kilma toshlar, qumlar, tog' qoyalari, shag'alli yerlar, suv yuzasi va boshqalar) hisobga olmaganida, ko'p tarqalgan yerlar sur – qo'ng'ir tusli tuproqlar (sur – qo'ng'ir o'tloqi va taqirlar bilan birga) ko'p tarqalgan (24,3 %). Ulardan ancha kam o'tloqi allyuvial va saz tuproqlar (botqoq – o'tloqi tuproqlar bilan

birga) (7,9 %), tipik bo'z tuproqlar (6,4 %), qumli cho'l tuproqlari (5,6 %), kontinental va dengizoldi sho'rxoklar (5,6 %), och tusli bo'z tuproqlar (4,9 %) tarqalgan. Qolgan har bir tuproq tiplarining ulushi 4 % dan kamroqni tashkil etadi.

Keyingi yillarda sug'oriladigan maydonlar asosan cho'l zonasi tuproqlari (taqirli tuproqlar, sur – qo'ng'ir tusli tuproqlar, qumli cho'l tuproqlari kabilar) va qisman och tusli bo'z tuproqlar hamda tipik bo'z tuproqlar hisobiga o'zlashtirilib kengayib bordi.

Ma'lumki, sug'oriladigan yerlar unumdorligi va qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligi maydonlarning qayta sho'rlanishi natijasida ancha pasayadi. Tuproqdagi tuz to'planish jarayonlari va tuproqning takroriy sho'rlanishi, ayniqsa cho'l zonasida va och tusli bo'z tuproqlar mintaqasida kuchli bormoqda.

Tuproq tiplarining hozirgi zamondagi holatini, bundan o'ttiz yil oldingisi bilan taqqoslaganda ma'lum darajada o'zgarishlar sodir bo'lganligini kuzatish mumkin. Cho'l zonasining shimoliy qismida joylashgan Qoraqalpog'iston hududi chegarasida bunday o'zgarishga Orol dengizining qurishi sabab bo'ldi, qaysiki dengizning qurigan tubida sho'rxoklar va qumlar paydo bo'ldi. Ushbu respublikada sho'rxoklar maydoni uch martadan ko'proqqa oshdi. Shuningdek, Amudaryo deltasi quyi qismining qurishi va cho'lga aylanishi ham katta rol o'ynadi. Bunda sohil – allyuvial botqoq, o'tloqi – botqoq va o'tloqi tuproqlar mos ravishda cho'l zonasining o'tuvchi yoki avtomorf tuproqlariga va sho'rxoklarga aylandi. Tuproqlarning qayta o'zgarishiga jadal sug'orish va quritish meliorasiyasi ham ma'lum darajada ta'sir etadi. Bunday holat cho'l zonasida ham va bo'z tuproqlar zonasida ham sodir bo'ldi.

Respublikaning sug'oriladigan yer fondi 5522,3 ming ga (brutto) (R.Q. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009) yoki umumiy maydonning 12,3 % ni tashkil etadi. Sug'oriladigan yerlarning qariyb yarmi (48,2 %) gidromoorf tuproqlar – o'tloqi va botqoq – o'tloqlarga to'g'ri keladi. Sizot suvlarining kuchsiz ta'sirida shakllanadigan o'tuvchi tuproqlar ham ancha maydonni (25,44 %) egallaydi. Ularga bo'z tuproqlar zonasidagi bo'z – o'tloqi (va o'tloqi – bo'z tuproqlar), cho'l zonasida esa taqirli- o'tloqi (va o'tloqi - taqirli), sur qo'ng'ir o'tloqi va cho'l o'tloqi tuproqlari mansub.

Avtomorf tuproqlar sug'oriladigan yer fondida taxminan qancha bo'lsa (26,4 %), o'tuvchi tuproqlar ham shunchani tashkil etadi. Sug'oriladigan avtomorf tuproqlarning ko'p qismi bo'z tuproqlar zonasida (sug'oriladigan yer maydonidan 22,5 %) joylashgan, cho'l zonasida esa ularning maydoni atiga 3,9 % ni tashkil etadi.

O'tloqi tuproqlar ancha keng tarqalgan. Ular barcha ma'muriy bo'linmalarda uchraydi va asosan allyuvial tekisliklari (daryo deltalari,

qayirusti terrasalari) da tarqalgan. O'tloqi tuproqlar shuningdek, avtomorf tuproqlarni sug'oriladigan dehqonchilik uchun o'zlashtirilganda, daryolar to'planish konusi (yoyilmalari) ning chetlarida va tog'osti tekisliklarda, ba'zan esa uchlamchi platolarda ham hosil bo'ladi.

O'zbekiston yer fondida sho'rlanmagan (yoki yuvilgan) va kuchsiz sho'rlangan tuproqlar ko'pchilikni tashkil etadi. Umumiy yer fondining ular 32,6 foizini, sug'oriladigan yerlarning esa 70,9 foizini egallaydi. Bunda Andijon, Qashqadaryo, Navoiy, Namangan, Samarqand va Toshkent viloyatlarida bunday tuproqlar sug'oriladigan yer fondida 75 dan 98 foizgacha, Qoraqalpog'iston, Buxoro, Sirdaryo, Xorazm viloyatlarida esa 47 – 58 foizga teng. Kuchli sho'rlangan va juda kuchli sho'rlangan tuproqlar respublika umumiy yer fondida 20 % dan ortiq maydonni, sug'oriladiganda esa – 7 % ni ishg'ol etadi. Shunday xilda sho'rlangan sug'oriladigan tuproqlar Xorazm va Sirdaryo viloyatlarida hamda Qoraqalpog'istonda ko'p, Toshkent, Navoiy, Samarqand, Qashqadaryo va Namangan viloyatlarida ancha kam (0-5 %) uchraydi.

Keyingi yillarda sug'oriladigan maydon asosan cho'l zonasi tuproqlari (taqirli tuproqlar, sur – qo'ng'ir tusli tuproqlar, qumli cho'l tuproqlari kabi) va qisman och tusli bo'z tuproqlar hamda tipik bo'z tuproqlar hisobiga o'zlashtirilib kengayib bormoqda.

Ma'lumki sug'oriladigan yerlar unumdorligi va qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligi maydonlarning qayta sho'rlanishi natijasida ancha pasayadi. Tuproqda tuz to'planish jarayonlari va tuproqning takroriy sho'rlanishi ayniqsa, cho'l zonasida, och tusli bo'z tuproqlar mintaqasida kuchli bormoqda.

Keyingi 15–20 yilda sug'oriladigan sho'rlangan tuproqlar maydoni 0,8 mln gektarga oshdi va hozirgi vaqtda 2,0 mln gektarga yetdi (R.Q.Qo'ziyev, 2005).

Orol dengizining qurib borayotganligi tufayli mintaqamizda cho'llanish jarayoni kuchayib, uning atrofida unumsiz cho'l, cho'l – taqir va sho'r tuproqlar hosil bo'lib bormoqda.

Umuman olganda respublikaning sug'oriladigan yerlari meliorativ jihatdan yetarli darajada qulay, shunga qaramasdan ayrim viloyatlarda sug'oriladigan tuproqlar sho'rlanishini bartaraf etishga va oldini olishga yo'naltirilgan, zarur meliorativ tadbirlarni o'tkazish talab etiladi. Buning uchun sizot suvlari sathi chuqur va ularning zovurlanishi qoniqarli bo'lgan sho'rlangan tuproqlarda profilaktik yuvish yoki hatto vegetasion sug'orishlar o'tkazish ham kifoya qiladi. Sizot suvlari yaqin joylashgan, ayniqsa yuqori minerallashgan gidromorf tuproqlarda meliorativ tadbirlar kompleksi: ancha tig'is kollektor – zovur tarmoqlarini qurish, tekislash, har yili kapital yuvish,

meliorativ o'tlar ekishni o'z ichiga olgan maxsus agrotexnik usullarni amalga oshirish talab etiladi.

Ma'lumki, tuproqning asosiy suv – fizik va fizik – mexanik xossalari, meliorativ holati uning mexanik tarkibiga bog'liq. Tuproqlar mexanik tarkibiga ko'ra juda turli – tuman, bu ularning shakllanishidagi turli xildagi litologik – geomorfologik sharoitlarning har xilligi bilan belgilanadi. Ular orasida soz, og'ir, o'rta va yengil qumoq, qumloq – qumli va dag'al skeletlar kompleksidagi skeletli – mayda qismli tuproqlar ajratiladi.

Sug'oriladigan dehqonchilik sharoitida o'rta va yengil qumoq tuproqlar eng qulay suv, havo va texnologik xossalarga ega. Bunday tuproqlar respublikamiz umumiy yer fondida 29 % ga yaqin, sug'oriladiganlarida esa 29 % dan ko'proq. Og'ir qumoq va soz tuproqlar Toshkent, Andijon va Surxondaryo viloyatlari va Qoraqalpog'istonda sug'oriladigan tuproqlar orasida keng tarqalgan (29 – 44 %). Qumloq va qumli yengil tarkibli tuproqlar umumiy yer fondida 15 %, sug'oriladiganlarda esa 9 % ga yaqin. Ushbu tuproqlar odatda kam sho'rlangan, ammo shamol eroziyasiga uchraydi, bu ularni o'zlashtirganda va foydalanilganda deflyasiyaga qarshi maxsus tadbirlar qo'llashni talab etadi. Sug'oriladigan yer fondida ushbu tuproqlar Buxoro, Xorazm, Farg'ona, Jizzax, Navoiy viloyatlarida va Qoraqalpog'istonda ancha ko'p uchraydi.

Tuproqning toshloq bo'lish darajasini aniqlash ham dehqonchilikda muhim ahamiyatga ega. Sug'oriladigan yerlarning toshloqligi mexanizmlar yordamida yerga ishlov berishni qiyinlashtiradi va tuproq aktiv unumdor qismining kamayib borishiga olib keladi. Keyingi yillarda Namangan, Farg'ona va boshqa viloyatlarning adir yerlari ko'plab o'zlashtirilishi natijasida ana shunday toshloq yerlar maydoni ham ko'payib bordi.

Yuqori toshli tuproqlar umumiy yer fondida 7 % maydonni, sug'oriladiganlarda esa – 2 % dan kam maydonni egallaydi. Hozirgi vaqtda toshloq yerlarning barchasi paxtachilikdan chiqarilib, bog'lar va uzumzorlarga aylantirilmoqda. Umuman respublika yer fondida qishloq xo'jalik ekinlaridan yuqori hosil olishni ta'minlay oladigan, yetarli darajada qulay xossalarga ega tuproqlar ko'pchilikni tashkil etadi.

O'zbekistonning dehqonchilik qilinadigan nohiyalarida ekinlarni joylashtirishning ilmiy jihatdan asoslanmagan ekinlar strukturasi yuzaga kelishi, tuproqlar suv va shamol eroziyasining kuchayishiga olib keldi.

1965 yilda sug'oriladigan yerlardagi irrigasion (sug'orma) eroziyaga uchragan yerlar 385,1 ming gektar bo'lsa, 1980 yilga kelib uning maydoni 851,9 ming gektarga qadar ko'paydi. 1975 yilda shamol eroziyasiga duchor bo'lgan sug'oriladigan yerlar 2030,8 ming gektar bo'lsa, 1980 yilda 2904,2 ming gektarni tashkil etdi. Respublika umumiy yer fondida yuvilmagan va kuchsiz yuvilgan maydonlar 56 %, sug'oriladigan maydonlar fondida esa 95

% ni tashkil etadi. Umumiy yer fondida o'rtacha va kuchli yuvilgan tuproqlar ulushi 12 %, sug'oriladiganlarda esa 5 % ga yaqin (R.Q. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009). Bunday tuproqlar sug'oriladigan yoki lalmikor dehqonchilikda o'zlashtirilganda va foydalanilganda, agrotexnik va shuningdek fitomeliyativ usullarni o'zida birlashtirgan, eroziyaga qarshi yoki deflyasiyaga qarshi kompleks tadbirlar qo'llash zarur.

1990 yilda jumhuriyat aholi jon boshiga hisoblangan haydalma yerlar 0,20 gektarni, sug'oriladigan haydalma yerlar atigi 0,17 gektarga barobar bo'lgan. Ushbu ko'rsatkichlar keyingi yillarda yanada pasayib ketdi.

O'zbekistonning lalmikor (bahorikor) zonasida qishloq xo'jaligi yerlaridan, jumladan haydaladigan yerlardan foydalanishda, bahorikor yerlarning miqdor va sifat ko'rsatkichlarida katta o'zgarishlar ro'y berdi. Yillar bo'yicha lalmikor ekinlar maydoni quyidagicha bo'ldi:

1913 yilda 365,0 ming gektar; 1935 y – 1081,0; 1943-1465,0 ming, 1966 yilda – 922 ming va hozirgi vaqtda 778,0 ming gektarni tashkil etdi. Ko'rinib turibdiki, urush yillarida lalmikor ekinlar maydoni eng ko'p bo'lib, 1990 yilga kelib uning maydoni deyarli 2 barobar kamaydi.

Odatda shunday yerlardan foydalanilayotganda atmosfera yog'inlari miqdoriga qarab: nam bilan yaxshi ta'minlangan, chala ta'minlangan va nam bilan ta'minlanmagan lalmikor zonalar ajratiladi. Yerning nam bilan ta'minlanish darajasi tuproq mintaqalari bilan bevosita bog'liq ravishda o'zgaradi. Jumladan, jigarrang va to'q tusli bo'z tuproqlardan iborat yuqori mintaq odatda atmosfera yog'inlari bilan yaxshi ta'minlangan lalmikor zonaga, tipik bo'z tuproqli o'rta mintaq nam bilan chala ta'minlangan va och tusli bo'z tuproqlardan iborat pastki mintaq esa nam bilan ta'minlanmagan zonaga kiradi.

Lalmikor dehqonchilik uchun yaroqli yerlar O'zbekistonda 3414,4 ming gektar bo'lib, jumladan tog' jigarrang tuproqlari – 317,8 ming gektarni, to'q tusli bo'z tuproqlar – 651,7, tipik bo'z tuproqlar – 1609,1, och tusli bo'z tuproqlar – 835,8 ming gektarni tashkil etadi.

Lalmikor maydonlar past tog'lar va tog' qiyaliklaridan iborat adir yerlarda joylashganligi sababli, uning ancha qismi tuproqlari suv eroziyasiga uchragan. Jumladan, jigarrang va to'q tusli bo'z tuproqlar tarqalgan zonaning 75, tipik bo'z tuproqlarning 48, och tusli bo'z tuproqlar zonasi lalmikor yerlarning 36 foizi eroziyalangan. Eroziyaga uchragan lalmikor yerlar asosan yaylovlar sifatida foydalaniladi.

Lalmikor ekinlar maydonining asosiy qismi Qashqadaryo, Samarqand, Toshkent va Jizzax viloyatlarida joylashgan. Keyingi yillarda lalmikor (ayniqsa och tusli bo'z tuproqli) yerlar qisman sug'orilib dehqonchilik qilinadigan yerlarga aylantirilmoqda. O'zbekistonning cho'l zonasidagi katta yer hududi yaylovlar sifatida foydalanilib kelinmoqda. Uning 30 mln.



gektarga yaqin umumiy maydonidan 11,4 mln. gektari sur qo'ng'ir tusli tuproqlarga, 13 mln. gektaridan ko'prog'i qumlar va qumli tuproqlarga, qolgan qismi esa o'tloq-taqir tuproqlar, taqirlar, taqirli tuproqlar va sho'rxoklarga to'g'ri keladi.

O'zbekistonning kelgusida sug'orish uchun mo'ljallangan asosiy yer massivlari 16,6 mln. gektar bo'lib, shundan 86,1 foiz (14,3 mln.ga) cho'l zonasida, 13,9 foiz (2327 ming gektari) bo'z tuproqlar mintaqasida joylashgan (O.Komilov, M.Muratov, 1979).

O'zbekistonning tog' (jigarrang va och qo'ng'ir-o'tloq-dasht) tuproqlari maydoni 2,2 mln. gektardan oshiqroq. Relyefi juda murakkab va o'nqir-cho'nqir bo'lgani sababli, balandlikdagi tog'lar mintaqasidagi tuproqlarning unumdorligi yuqori bo'lishiga qaramasdan, unda ekinlar maydoni juda kam. Bu zona yerlari yuqori mahsuldor chorva yaylovi hisoblanib, unda jumhuriyatning asosiy o'rmon maydonlari joylashgan. O'rmonlar suv oqimini tartibga solib turishda va tuproqlarni eroziyadan muhofaza qilishda muhim rol o'ynaydi.

Tog' tuproqlaridan dehqonchilikda foydalanish imkoniyatlari ham katta. Jumladan, tog' jigarrang tuproqlarning 317,8 ming gektari lalmikor ekinlar uchun yaroqli yerlar hisoblanadi va nam bilan yaxshi ta'minlangan zonaga kiradi.

Jigarrang tuproqlardan yuqori joylashgan och qo'ng'ir o'tloqi-dasht tuproqlari asosan chorva mollari boqiladigan yozgi yaylov sifatida foydalaniladi.

Tog' tuproqlaridan meva bog'lari tashkil etish va uzumchilikda foydalanish yuqori samara beradi.

### **Mustaqil ishlash uchun savollar.**

1. Dunyo yer resurslari va dunyo dehqonchiligi maydonini kengaytirish uchun imkoniyatga ega bo'lgan tuproq resurslari qanday?
2. Yer resurslari qanday gruppalariga bo'linadi?
3. Jahonning umumiy yer balansini ta'riflang?
4. MDH da ko'proq tarqalgan tuproqlar maydoni va ulardan qishloq xo'jaligida foydalanish ahvoli?
5. O'zbekiston jumhuriyati tuproq resurslarining joylashishi, ularning holati va maydonini ta'riflang?
6. O'zbekiston tuproqlarining maydonini aytib bering?
7. Sug'oriladigan yerlar maydoni, ularning holati va ekinlar strukturasini izohlang?
8. O'zbekistonning lalmikor yerlari haqida nimalarni bilasiz?
9. O'zbekiston tog' tuproqlari va ulardan foydalanish imkoniyatlari qanday?

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Karimov I.A. Qishloq xo'jaligi taraqqiyoti – to'kin hayot manbai. Birinchi chaqiriq O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi X sessiyasida so'zlagan nutqi. T. O'zbekiston, 1998
2. O'zbekiston Respublikasi «Yer kodeksi». T. 1998 g
3. O'zbekiston Respublikasi «Davlat Yer kadastri to'g'risida» gi qonun. T., 1998.
4. Abdullayev X.A. O'zbekiston tuproqlari. T., 1973.
5. Abdullayev X.A., Tursunov L.T. Tuproqshunoslik asoslari. T. 1994
6. Azimboyev S.A. Sho'rlangan tuproqlar meliorasiyasi. Magistratura talabalari uchun ma'ruza matnlari. T.2003
7. Aleksandrova L.N. Organicheskoye veshstvo pochv i prosessi yego transformasii. L.Nauka. 1980
8. Atlas. O'zbekiston Respublikasining Yer resurslari. T. 2001.
9. Bahodirov M., Rasulov A. «Tuproqshunoslik», T. O'qituvchi. 1975
10. Babtyeva I.P., Zenova G.M. Biologiya pochv. M.,MGU, 1989
11. Boboxo'jayev I., Uzoqov P. Tuproqning tarkibi, xossalari va analizi. T. «Mexnat» 1990.
12. Boboxo'jayev I.I., Uzoqov P. Sostav i svoystva pochv Uzbekistana. T.Fan, 1991.
13. Boboxo'jayev I.I., Uzoqov P. «Tuproqshunoslik» T. «Mexnat» 1995.
14. Valkov V.F., Kazeyev K.Sh., Kolesnikov S.I. «Pochvovedeniye», uch. dlya vuzov, M.-Rostov na Donu, 2004.
15. Ganjara N.F., Pochvovedenie. M. Agrokonsalt. 2001
16. G'ofurova L.A., Maqsudov X.M., Adel M.Yu. Eroziyaga uchragan neogen yotqiziqlarda shakllangan bo'z tuproqlarining biologik faolligi. T. 1993.
17. G'ofurova L.A., Abdullayev S.A., Nomozov X.K. Meliorativ tuproqshunoslik. «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» T., 2003.
18. Genusov A.Z., Gorbunov B.V., Kimberg N.V. Pochvenno-klimaticheskii rayonirovaniya Uzbekistana v selskoxozyaystvennix selyax. T. 1960
19. Genusov A.Z., Kuziyev R. Aktualnaya problema ekologii i modelirovaniya plodorodiya oroshayemix pochv Uzbekistana. Institutu pochvovedeniya i agroximii 70 let. T. 1990.
20. Gorbunov B.V. Orosheyemiye pochvi Sredney Azii. V kn. Geografiya i klassifikatsiya pochv Azii., M. Nauka, 1965.
21. Gorbunov B.V., Konobeyeva G.M. Bogarniye pochvi Uzbekistana i ix kachestvennaya osenka. T. FAN, 1975.
22. Gofurov K.G., Abduraxmonov T. Tuproq bonitirovkasi kursi. T. 1998.
23. Dobrovolskiy G.V., Grishina L.A. Oxrana pochv. M.MGU, 1985.
24. Dobrovolskiy G.V. Geografiya pochv s osnovami pochvovedeniya. Ucheb dlya vuzov vissh.shk., 1989.
25. Zakirov T. Pochvenno-agroximicheskiiye osnovi xlopkovodstva. T.,Mexnat, 1987.
26. Zokirov T.S. Paxta dalasi ekologiyasi. T. «Mehnat» 1991.
27. Kimberg N.V. Pochvi pustinnoy zoni Uzbekistana. T.FAN, 1974.
28. Kovda V.A. Pochvenniy pokrov, yego uluchsheniye, ispolzovaniye i oxrana. M. Nauka, 1984.
29. Kovda V.A.Proisxojdeniye i rejim zasolennix pochv. Ch.I i II, L.ANSSSR. 1946-47.
30. Kovda V.A. Osnovi ucheniya o pochvax. Kn. I-II. M. Nauka. 1973.
31. Konobeyeva G.M. Orosheyemiye i bogarniye pochvi Uzbekistana i evolyusiya ix pri osvoyoanii i okulturovaniya. T. 1988.
32. Komilov O.K., Muratov M.D. Pochvenno-meliorativniye usloviya osnovnix massivov zemel Uzbekistana, perspektivnix dlya orosheniya. T. Uzbekistan, 1979

33. Komilov O.K. «Meliorasiya zasolennix pochv Uzbekistana» T. 1985.
34. Krupennikov I.A. Istoriya pochvovedeniya. M. Nauka, 1981.
35. Kuguchkov D.M. O karbonatnom solenakoplenii v pochvax Uzbekistana. Izv. AnUzSSR, 1953, № 2
36. Qo'ziyev R.Q. Genetik tuproqshunoslik muammolari. T. 1996.
37. Qo'ziyev R. Bo'z-voha tuproqlari, ularning tadjiiy rivojlanishi va unumdorligi. T. 1991.
38. Qo'ziyev.R.Q, Sektimenko V.E. «Pochvi Uzbekistana». Tashkent. «EXTREMUM PRESS», 2009.
39. Qurbanov E., Qo'ziyev R., Bo'riyev X., G'afurova L. «O'zbekiston Respublikasi Yer resurslari va ulardan samarali foydalanishning ilmiy huquqi. me'yoriy va amaliy asoslari» T. 2001.
40. Li V.N. Plodorodiye oroshayemix zemel Uzbekistana. T. FAN, 1989.
41. Lobova Ye.V. Pochvi pustinnoy zoni SSSR. M. AnSSSR, 1960.
42. Maxsudov X.M., Odilov A.A. Eroziyashunoslik (O'quv qo'llanma), T. 1998.
43. Minashina M.G. Oroshayemiye pochvi pustini i ix meliorasiya. M. Kolos, 1974.
44. Mirzajonov K.M. Vetrovaya eroziya na oroshayemix zemlyax Uzbekistana. T. FAN. 1973.
45. Molodsov V.A. Xarakteristika irrigatsionnix nanosov Samarkandskogo oazisa. J. Pochvovedeniye, 1968, № 2.
46. Muxammadjonov M.V. – G'o'za agrotexnikasi. T., 1998
47. Muxa. V.D., Kartomishev N.I., Muxa D.V. Agropochvovedenie. Uchebnik dlya vuzov. Moskva. Kolos. 2003
48. Namozov X.K., Shadramova K.I., Turdimetov Sh.M. Tuproq bonitirovkasi (O'quv qo'llanma), T. 2004.
49. Namozov X. Sug'oriladigan tuproqlarning meliorativ holati. T. «Mehna», 2001.
50. Orlov D.S. Ximiya pochv. M. MGU, 1985.
51. Pankov M.A. Tuproqshunoslik. T. UzSSR «O'rta va oliy maktab» Davlat nashriyoti. 1963.
52. Pankov M.A. Meliorativnoye pochvovedeniye. T. O'qituvchi, 1974.
53. Pankov M.A., Pankova Z.N. Tuproq eroziyasi va unga qarshi kurash choralar. T. O'zbekiston, 1965.
54. Pochvovedeniye. Kaurichev I.S. taqirida M.VO «Agropromizdat» 1989.
55. Pochvovedeniye. Kovda V.A. va Rozanov B.G. taxrida, 1-2 qismlar. M., Visshaya shkola, 1988.
56. Pochvi Uzbekskoy SSR. T., t. I-II, ANUzSSR, 1949.
57. Pochvi Uzbekistana. T. FAN, 1975.
58. Pochvi aridnoy zoni kak obyekto orosheniya. Otv.red. Yegorov V.V., Minashina N.G., M. Nauka, 1968.
59. Praktikum po pochvovedeniyu (Pochvi Severnogo Kavkaza) uchebnoe posobie dlya vuzov. Krasnodar, Sovetskaya Kuban, 2003.
60. Prasolov L.I. Genezis, geografiya i kartografiya pochv. M. Nauka, 1978.
61. Pochvi SSSR (Avtori Afanasyeva T.V. i dr.) spravochnik opredelitel. M. Misl, 1979.
62. Rabochev I.S., Koroleva Ye.M. Povisheniye plodorodiya oroshayemix pochv. T. Uzbekistan, 1984.
63. Ramazanov. A. Pochvovedeniya i zemledeliya. Tashkent. 2008.
64. Rasulov A.M., Azimbekov S. Povisheniye plodorodiya oroshayemix pochv. T. Uzbekistan, 1984.
65. Rasulov A. Qarshi cho'lining tuproqlari. T. O'zbekiston, 1965.

66. Rasulov A. Zaslenniy pochvi Karshinskoy stepi, puti ix osvoyeniya i povisheniya plodorodiy. T. 1969.
67. Reshetov G.G. Meliorasiya novoosvoennykh pochv Uzbekistana. T. Mehnat, 1986.
68. Rozanov A.N. Serozemi Sredney Azii. M. ANSSR, 1951.
69. Rozanov B.G. Morfologiya pochv. M. MGU, 1983.
70. Tursunov. L., «Tuproq fizikasi». T. «Mehnat», 1988.
71. Tursunov L., Xonozarov A., Faxrutdinova M., Komilova D. «O'zbekiston tog' tuproqlari». T. «TURON - IQBOL», 2009.
72. Sattarov J.S. Antropogen sharoitida tuproq hosil bo'lishi, unumdorligi, tuproqni muhofaza qilish va undan foydalanish muammolari. O'zbekiston FA tuproqshunoslik va agrokimyo instituti, T. 1995.
73. Sto let geneticheskogo pochvovedeniya. M. Nauka 1975.
74. Suchkov S.P. O'zbekiston paxtachilik rayonlarining tuproqlari. T. 1950.
75. Tojiyev U., Namozov X. va boshqalar. O'zbekiston tuproqlari. «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» davlat ilmiy nashriyoti, T. 2004.
76. Tolkoviy slovar po pochvovedeniyu. M. Nauka. 1975.
77. Tuproqshunoslik va agrokimyo dan ruscha-o'zbekcha lug'at. Qomuslar bosh tahririyati. T. 1997.
78. Turovov I., Namozov X. Yer kadastr. T. 2003.
79. Tursunov L.T., Abduraxmanova R.T., Kaxxarova M.N. Nauchniye vzglyadi o pochvoobrazovaniy i pochve v Sredney Azii v X-XV vekax O'zbekiston tuproqshunoslar va agrokimyoqarlar jamiyatining IV qurultoyi materiallari. T. 2005.
80. Tyurin I.V. Organicheskoye vesyestvo pochv i yego rol v plodorodii. M. 1965.
81. Uzakov P.U. Karbonatnoye zasoleniye ( $\text{CaCO}_3$  i  $\text{MgCO}_3$ ) i yego rasprostraneniye v pochvax Zarafshanskoy dolini. J. Pochvovedeniye № 12. 1961.
82. Uzakov P.U. Genezis, svoystva i rasprostraneniye zasolennix karbonatami pochv Zarafshanskoy dolini i puti ix selskoxozyaystvennogo ispolzovaniya. Avtoreferat dissertatsii na soiskaniye uchenoy stepeni k.s.-x. n., Samarkand. 1963.
83. Uzoqov P.U., Boboxodjayev I.I. i dr. Izmeneniye svoystv pochv pod vliyaniyem glubini rixleniya v usloviyax karbonatnogo zasoleniya. Vestnik selskoxozyaystvennoy nauki. M. 1991, № 9.
84. Umarov M.U. Fizicheskiye svoystva pochv rayonov novogo perspektivnogo orosheniya UzSSR. T. 1974.
85. Felisiant I.N. i dr. Pochvy Uzbekistana. (Buxara i Navoiinskaya oblasti) T. FAN, 1984.
86. Fizika, ximiya i meliorasiya pochv Uzbekistana. T., FAN, 1974.
87. Xamdorov X.X., Soy V.K., Boboxodjayev I.I. Intensivnost irrigatsionnoy erozii v zavisimosti ot relyefa polya. Dokladi VASKNIL M. 1986, № 3.
88. Xamrayev M.B. Eroziya va hosildorlik. T. O'zbekiston, 1981.
89. Xoliqulov Sh.T. Sug'oriladigan tuproqlarning ekologo-meliorativ holatini sog'lomlashtirish va unumdorligini oshirish haqida. O'zbekiston tuproqshunoslar va agrokimyoqarlar jamiyatining IV qurultoyi materiallari. T. 2005.
90. Xoliqulov Sh.T., Umarov V.A. O'zbekiston tuproqlari fizik xossalari hozirgi davrdagi o'rganilishi. Tuproqshunoslik va agrokimyo fanlari tarixi, o'qitish, atamallari bo'yicha ilmiy anjuman tezislari. T. 1994.
91. Xlochatnik, T.II. Pochvi xlopkovix rayonov Sredney Azii. T. 1957.
92. Shein E.V., Karpachevskiy L.O. Tolkoviy slovar po fizike pochv. M. GEOS, 2003, 125 st.

## MUNDARIJA

### BIRINCHI QISM

#### Umumiy tuproqshunoslik

|                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Soʻz boshi.....                                                                             | 5   |
| KIRISH.....                                                                                 | 7   |
| I BOB: Tuproqshunoslik fanining rivojlanish tarixi.....                                     | 18  |
| II BOB: Litosfera tarkibi, togʻ jinslari va minerallarning<br>nurashi .....                 | 27  |
| III BOB: Tuproq paydo boʻlish jarayonining umumiy sxemasi.....                              | 35  |
| IV BOB: Tuproq profilining tuzilishi va morfologik belgilari.....                           | 51  |
| V BOB: Tuproq va tuproq paydo qiluvchi jinslarning<br>minerologik tarkibi.....              | 62  |
| VI BOB: Tuproq va tuproq paydo qiluvchi jinslarning granulometrik<br>(mexanik) tarkibi..... | 71  |
| VII BOB: Tuproqning kimyoviy tarkibi.....                                                   | 80  |
| VIII BOB: Tuproq paydo boʻlish va unumdorligida tirik<br>organizmlarning roli.....          | 93  |
| IX BOB: Tuproq organik qismining kelib chiqishi, tarkibi va<br>xossalari.....               | 103 |
| X BOB: Tuproq kolloidlari va tuproqning singdirish qobiliyati.....                          | 134 |
| XI BOB: Tuproqning kislotaligi va ishqoriyligi. Tuproq<br>buferligi.....                    | 152 |
| XII Bob: Tuproq strukturasi .....                                                           | 157 |
| XIII BOB: Tuproqning umumiy fizikaviy va fizik-mexanik<br>xossalari.....                    | 165 |
| XIV BOB: Tuproqning suv xossalari va suv rejimi.....                                        | 182 |
| XV BOB: Tuproq eritmasi va tuproqdagi oksidlanish va qaytarilish<br>jarayonlari.....        | 205 |
| XVI BOB: Tuproqning havo xossalari va havo rejimi.....                                      | 213 |
| XVII BOB: Tuproqning issiqlik xossalari va issiqlik rejimi.....                             | 221 |
| XVIII BOB: Tuproq unumdorligi.....                                                          | 229 |

### IKKINCHI QISM

#### Tuproqlar genezisi, klassifikatsiyasi, geografiyasi va ulardan qishloq xoʻjaligida foydalanish

|                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| XIX BOB: Tuproq genezisi va evolyusiyasi haqida umumiy<br>maʼlumotlar.....                                          | 247 |
| XX BOB: Tuproqlar geografik tarqalishi, sistematikasi va klassifikatsiyasi.....                                     | 256 |
| XXI BOB: MDH va Oʻzbekiston territoriyasidagi tuproqlarni<br>geografik rayonlashtirish prinsiplari.....             | 272 |
| XXII BOB: Arktika va subarktika tundrasining tuproqlari. ....                                                       | 289 |
| XXIII BOB: Tayga-oʻrmon yoki boreal zonasining tuproqlari.....                                                      | 296 |
| XXIV BOB: Keng bargli oʻrmonlarning qoʻngʻir tusli<br>va oʻrmon – dasht zonasining oʻrmon sur tusli tuproqlari..... | 311 |

|                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| XXV BOB: O'rmon dasht va dasht zonasining qora tuproqlari.....                                                              | 319 |
| XXVI BOB: Quruq dasht zonasining tuproqlari.....                                                                            | 340 |
| XXVII BOB: Chala cho'llar zonasining tuproqlari.....                                                                        | 346 |
| XXVIII BOB: Sho'rlangan tuproqlar.....                                                                                      | 351 |
| XXIX BOB: O'zbekiston tuproqlari klassifikatsiyasi.....                                                                     | 382 |
| XXX BOB: Cho'l zonasining tuproqlari.....                                                                                   | 389 |
| XXXI BOB: Quruq subtropiklarning tog' oldi cho'l - dasht<br>zonasi tuproqlari (Bo'z tuproqlar).....                         | 425 |
| XXXII BOB: Sug'oriladigan tuproqlar .....                                                                                   | 447 |
| XXXIII BOB: O'rta Osiyo daryo vodiylarining gidromorf<br>tuproqlari.....                                                    | 458 |
| XXXIV BOB: Quruq subtropik dashtlari, kserofit o'rmonlari va<br>butazorlarning tuproqlari.....                              | 482 |
| XXXV: BOB: Nam subtropik o'rmon tuproqlari.....                                                                             | 487 |
| XXXVI: BOB: Tog'li viloyatlarning tuproqlari.....                                                                           | 492 |
| XXXVII: BOB: Tuproq eroziyasi va unga qarshi kurash.....                                                                    | 506 |
| XXXVIII: BOB: Tuproqlar muhofazasi.....                                                                                     | 524 |
| XXXIX BOB: Tuproqlar bonitirovkasi va yerlarni iqtisodiy<br>baholash.....                                                   | 535 |
| XXXX BOB: Tuproq kartalari va kartogrammalari, ulardan<br>qishloq xo'jalik ishlab chiqarishida foydalanish.....             | 547 |
| XXXXI BOB: Dunyo, mustaqil davlatlar hamdo'stligi va O'zbekiston<br>Respublikasi yer resurslari va ulardan foydalanish..... | 554 |
| Foydalanilgan adabiyotlar.....                                                                                              | 563 |

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### Часть первая

#### Общее почвоведение

|                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Предисловие .....                                                                          | 5   |
| ВВЕДЕНИЕ .....                                                                             | 7   |
| Глава I. История развития почвоведения .....                                               | 18  |
| Глава II. Состав литосферы, выветривание горных пород и минералов .....                    | 27  |
| Глава III. Общая схема почвообразовательного процесса .....                                | 35  |
| Глава IV. Строение почвенного профиля и морфологические признаки .....                     | 51  |
| Глава V. Минералогический состав почв и почвообразующих пород .....                        | 62  |
| Глава VI. Гранулометрический / механический/ состав почв и<br>почвообразующих пород .....  | 71  |
| Глава VII. Химический состав почв .....                                                    | 80  |
| Глава VIII. Организмы и их роль в почвообразовании и формировании<br>плодородия почв ..... | 93  |
| Глава IX. Происхождение состав и свойства органической части почв .....                    | 103 |
| Глава X. Почвенные коллоиды и поглощательная способность почвы .....                       | 134 |
| Глава XI. Кислотность щелочность и буферность почвы .....                                  | 152 |
| Глава XII. Структура почвы .....                                                           | 157 |
| Глава XIII. Общие физические и физико-механические свойства почвы .....                    | 165 |
| Глава XIV. Водные свойства и водный режим почв .....                                       | 182 |
| Глава XV. Почвенный раствор и окислительно-восстановительные<br>процессы в почве .....     | 205 |
| Глава XVI. Воздушные свойства и воздушный режим почв .....                                 | 213 |
| Глава XVII. Тепловые свойства и тепловой режим почв .....                                  | 221 |
| Глава XVIII. Плодородие почвы .....                                                        | 229 |

### Вторая часть

#### Генезис, классификация, география и сельскохозяйственное использование почв

|                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Глава XIX. Общие сведения о генезисе и эволюции почв .....                                           | 247 |
| Глава XX. География, систематика и классификация почв .....                                          | 256 |
| Глава XXI. Принципы географического районирования<br>почв территорий СНГ и Узбекистана .....         | 272 |
| Глава XXII. Почвы арктической и тундровой зоны .....                                                 | 289 |
| Глава XXIII. Почвы таежно-лесной или бореальной зоны .....                                           | 296 |
| Глава XXIV. Бурые лесные почвы широколиственных лесов и<br>серые лесные почвы лесостепной зоны ..... | 311 |
| Глава XXV. Черноземные почвы лесостепной и степной зоны .....                                        | 319 |
| Глава XXVI. Почвы зоны сухих степей .....                                                            | 340 |
| Глава XXVII. Почвы полупустынной зоны .....                                                          | 346 |
| Глава XXVIII. Засоленные почвы .....                                                                 | 351 |
| Глава XXIX. Классификация почв Узбекистана .....                                                     | 382 |
| Глава XXX. Почвы пустынной зоны .....                                                                | 389 |

|                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Глава XXXI. Почвы предгорно-пустынных степей сухих субтропиков (сероземы).....                        | 425 |
| Глава XXXII. Орашаемые почвы .....                                                                    | 447 |
| Глава XXXIII. Гидроморфные почвы речных долин Средней Азии .....                                      | 458 |
| Глава XXXIV. Почвы сухих субтропических степей, ксерофитных лесов и кустарников .....                 | 482 |
| Глава XXXV. Почвы влажных субтропических лесов .....                                                  | 487 |
| Глава XXXVI. Почвы горных областей .....                                                              | 492 |
| Глава XXXVII. Эрозия почв и меры борьбы с ней .....                                                   | 506 |
| Глава XXXVIII. Охрана почв .....                                                                      | 524 |
| Глава XXXIX. Бонитировка почв и экономическая оценка земель .....                                     | 535 |
| Глава XXXX. Почвенные карты и картограммы, их использование в сельскохозяйственном производстве ..... | 547 |
| Глава XXXXI. Земельные ресурсы мира, СНГ и Республики Узбекистан, их использование .....              | 554 |
| Список использованной литературы .....                                                                | 563 |



## CONTENTS

### Foreword

#### Part I

|                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| The General Soilscience .....                                                                    | 5   |
| Introduction .....                                                                               | 7   |
| Chapter I. The history of development of soilscience .....                                       | 18  |
| Chapter II. The composition of lithosphere, weathering of rocks<br>and minerals.....             | 27  |
| Chapter III. The general scheme of soil formation process .....                                  | 35  |
| Chapter IV. The structure of soil profile and morphological indication .....                     | 51  |
| Chapter V. Mineralogical composition of soils and soil forming rocks .....                       | 62  |
| Chapter VI. Granulometrical / mechanical/ composition of soils<br>and soil formation rocks ..... | 71  |
| Chapter VII. Chemical composition of soils .....                                                 | 80  |
| Chapter VIII. Organisms and their role in soil formation of fertility of soils ..                | 93  |
| Chapter IX. The origin, composition and properties of organic part of soils ..                   | 103 |
| Chapter X. Soil colloids and absorbing capacity of soil .....                                    | 134 |
| Chapter XI. Acidity, alkalinity and bufferness of the soil .....                                 | 152 |
| Chapter XII. Soil structure .....                                                                | 157 |
| Chapter XIII. General physical and physical mechanical properties of soil ..                     | 165 |
| Chapter XIV. Water properties and water regime of soil .....                                     | 182 |
| Chapter XV. Soil solution and oxidation - recovering processes in the soil ..                    | 205 |
| Chapter XVI. Aerial properties and aerial regime of soils .....                                  | 213 |
| Chapter XVII. Thermal properties and thermal regime of soils .....                               | 221 |
| Chapter XVIII. Soil fertility .....                                                              | 229 |

#### Part II

##### Genesis classification, geography and agricultural usage of soils

|                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Chapter XIX. General knowledge of genesis and evolution of soils .....                                                    | 247 |
| Chapter XX. Geography systems and classification of soils .....                                                           | 256 |
| Chapter XXI. The principles of geographical division into<br>districts of soils in the territory CIS and Uzbekistan ..... | 272 |
| Chapter XXII. Soils of Arctic and tundra zones, cryogenic soils .....                                                     | 289 |
| Chapter XXIII. Soils of taiga – forest or boreal zones .....                                                              | 296 |
| Chapter XXIV. Greyish –brown forest soils of broadleaf forests<br>and grey forest soils of forest-steppe zones .....      | 311 |
| Chapter XXV. Black soils of forest steppe and steppe zone .....                                                           | 319 |
| Chapter XXVI. Soils of dry steppe zones .....                                                                             | 340 |
| Chapter XXVII. Soils of semi desert zone .....                                                                            | 346 |
| Chapter XXVIII. Salted soils .....                                                                                        | 351 |
| Chapter XXIX. The classification of soils in Uzbekistan .....                                                             | 382 |
| Chapter XXX. Soils of desert zone .....                                                                                   | 389 |
| Chapter XXXI. Soils of foothill desert steppes of dry subtropics .....                                                    | 425 |
| Chapter XXXII. Irrigated soils .....                                                                                      | 447 |

|                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Chapter XXXIII Hydromorphical soils of river valleys of Central Asia .....                                      | 458 |
| Chapter XXXIV Soils of dry subtropical steppes kserophyte forests<br>and bushes .....                           | 482 |
| Chapter XXXV. Soils of subtropical forests .....                                                                | 487 |
| Chapter XXXVI Soils of mountainous regions .....                                                                | 492 |
| Chapter XXXVII Erosion of soils and measures of combating it .....                                              | 506 |
| Chapter XXXVIII Protection of soils .....                                                                       | 524 |
| Chapter XXXIX Binitiration of soils and econotical estimation of lands .....                                    | 535 |
| Chapter XXXX. Soils maps and napgramms, their isage in<br>agricultural production .....                         | 547 |
| Chapter XXXXI Zand resources of the world territory CIS and the<br>Republik of Uzbekistan and their usage ..... | 554 |
| The list of used literature. ....                                                                               | 563 |

**Shodi Xoliqulov, Panji Uzoqov, Ismoil Boboxo'jayev**

## **TUPROQSHUNOSLIK**

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi  
tomonidan 5620200 – Agronomiya ta'lim yo'nalishi talabalari  
uchun darslik sifatida tavsiya etilgan

Qog'oz bichimi 60x84 1/16. Ofset bosma.  
Ofset qog'oz. Shartli bosma tabog'i 35,7.  
Buyurtma № 03/2. 100 nusxada. Kelishilgan narxda.

«N.Doba» XT matbaa bo'limida chop etildi.  
Samarqand shahri, Farhod k., 4-uy.

