

H.S. YO'LDOSHEV

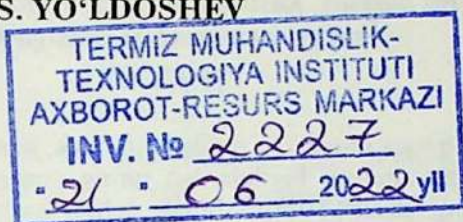
**TUPROQSHUNOSLIKDAN
LABORATORIYA VA AMALIY
MASHG'ULOTLAR**



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

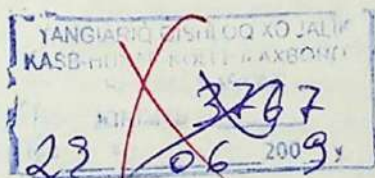
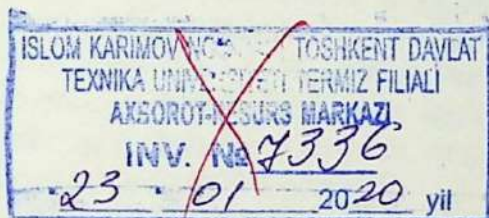
O'RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI

H.S. YO'LDOSHEY

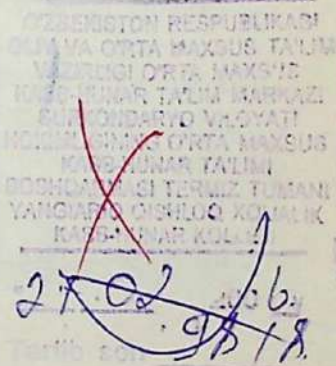


TUPROQSHUNOSLIKDAN
LABORATORIYA VA AMALIY
MASHG'ULOTLAR

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma



Toshkent — «ILM ZIYO» — 2005



*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
O'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi Markazining ilmiy-metodik
kengashi tomonidan nashrga tavsiya etilgan.*

Tuproq juda murakkab tuzilgan. U fizik, kimyoviy, biologik xususiyatga ega. Tuproqdan samarali foydalanish uning xususiyatlarini bilishni talab etadi. Tuproqning xususiyatlarini bilish uchun kasb-hunar kolleji talabalari tuproqshunoslik faniga oid laboratoriya va amaliyot mashg'ulotlarini yaxshi o'zlashtirishlari kerak.

Taqrizchilar: **O. RAMOZONOV** — qishloq xo'jaligi fanlari doktori, professor; **I. TUROPOV** — qishloq xo'jaligi fanlari doktori, professor; **A. MAMAJONOV** — texnika fanlari nomzodi.

KIRISH

Tuproqdan samarali foydalanish uchun uning barcha xususiyatlariga ahamiyat berish lozim. Tuproqdan foydalanadigan odam kim bo'lishidan qat'iy nazar, u oddiy dehqonmi yoki fermermi birinchi navbatda uni e'zozlashi, hurmat qilishi, ko'z qorachig'iday asray bilishi darkor. Shu bilan birga o'zining rizq-ro'zi, hayotining farovonligi tuproqdan, yerdan ekanligini bir daqiqa ham unutmasligi zarur.

Yerga ishlov berayotgan inson tuproq juda murakkab tuzilgan jism ekanligini anglab, uning xususiyatlarini bilishi va ularni e'tiborga olish lozimligini unutmasligi kerak. Tuproq nihoyatda murakkab fizik va kimyoviy, biologik xususiyatlarga ega. Ularga tuproqning hosil bo'lish jarayoni va unga ta'sir etuvchi omillar — oziq, suv, issiqlik, havo rejimlari va boshqalar kiradi.

Tuproqning yuqorida bayon etilgan xususiyatlarini bilmasdan turib, to'g'ri muloqotda bo'lish juda qiyin. Tuproqning xususiyatlarini bilmagan dehqon (fermer) unga sarflangan mehnati evaziga kutilgan natijaga erisha olmaydi.

Tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlarini tushunish uchun o'quvchi tuproq haqidagi laboratoriya va dala amaliy mashg'ulotlarida beriladigan bilimlarga ega bo'lishi lozim.

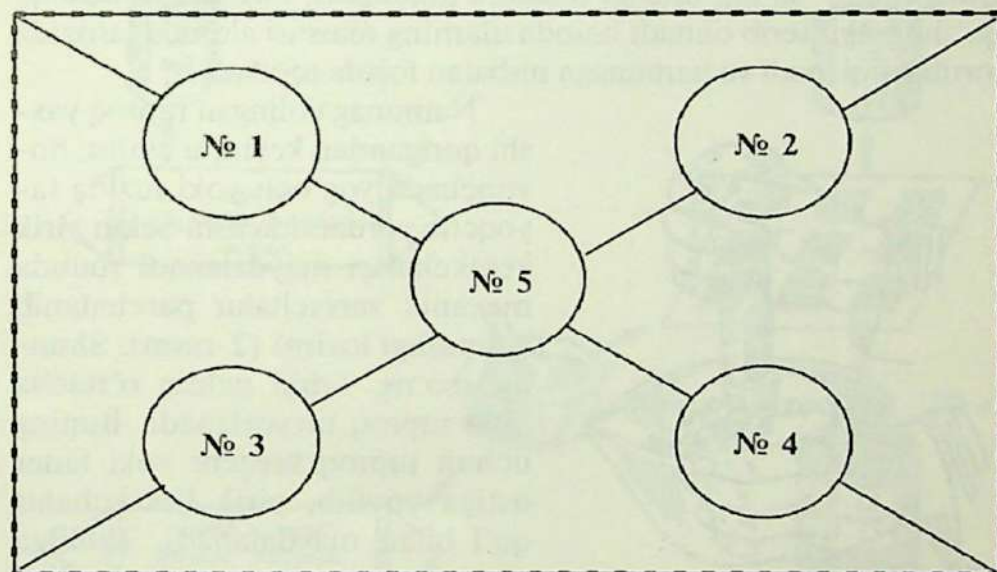
Muallif ushbu o'quv qo'llanmada laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarning tartibi, chunonchi, tuproqni tahlilga tayyorlash, namligi, hajm massasi, mexanik tarkibi, chirindi moddasi miqdori, suvni so'rilish tarkibini aniqlash, o'simliklarga zararli bo'lgan tuzlar zaxirasini aniqlash, mavsum davomida sug'orish, sho'r yuvish maromlarini va ularga bog'liq bo'lgan holatlar haqida, dala

sharoitida o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda esa, tuproqning tuzilishini o'rganish uchun chuqur qazish, tuproqning genetik qatlamlarini, morfologik belgilarini aniqlash, tuproq xaritasini tuzish, tuproqning bonitirovkasini o'rganish, uni iqtisodiy baholash kabi mashg'ulotlarning bajarilishi tartiblarini batafsil bayon etgan.

1. DALADAN TUPROQ NAMUNALARINI OLISH

1. Namuna olish uchun birinchi navbatda dala ko'zdan kechiriladi. Uning umumiy maydoni, relyefi (baland-pastligi), dala yuzida toshlar, shag'al va boshqa yot narsalarning bor-yo'qligi, tarqalganligi, begona o'tlar bosganligi, mazkur dalaning tuprog'i bir xilligi kabi holatlar hisobga olinadi.

2. Dalaning umumiy maydoni (1-rasm) tarxda ko'rsatilgandek, to'rt bo'lakka bo'linadi va uning har bir bo'lagi hamda o'rtasida



————— namuna olinadigan dalaning cheti;

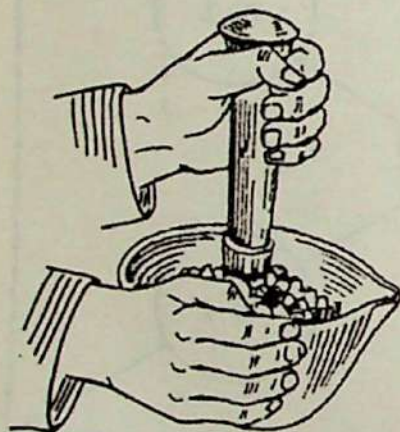
- - - - - namuna olinadigan maydonning cheti.

1-rasm. Daladan tuproq namunalarini olish tartibi.

ko'rsatilgan nuqtalardan tuproqning 0—15 sm haydov qatlami ustki chirindiga boy qismi va 15—30 sm haydov qatlami ostki qatlamlaridan belkurak yordamida namunalar olinadi. Namunalar olishdan oldin tuproqning yuzi yirik toshlar, o'simliklardan biroz tozalanadi.

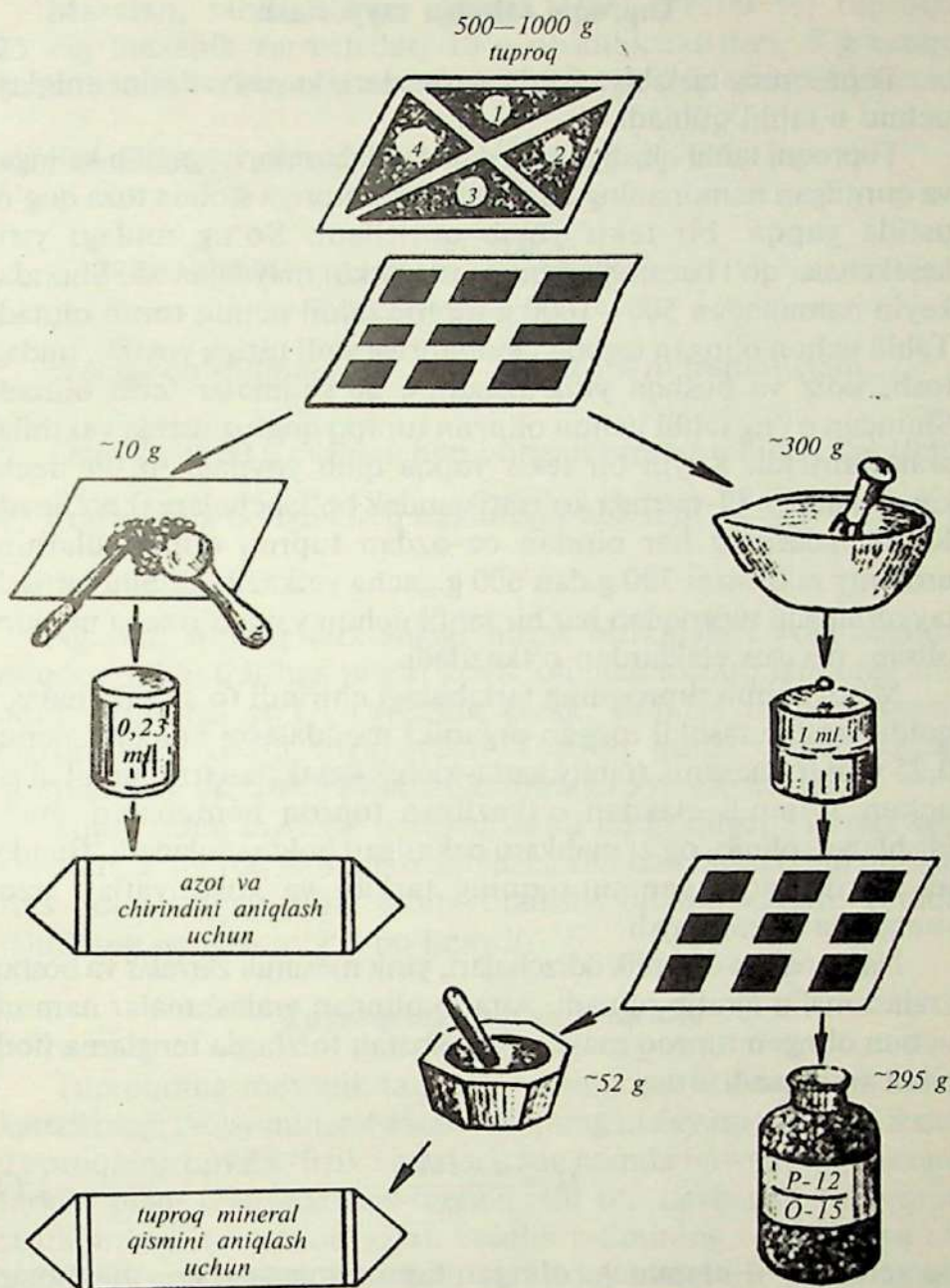
3. 1-rasmga asosan namunalar 5 ta 0—15 sm va 5 ta 15—30 sm qatlamlar bo'yicha olinadi va ular birga qo'shilib, brezent yoki sellofan plyonka ustida yaxshilab aralashtiriladi. Har biri 0—15 va 15—30 sm.li bo'lsa, undan ko'p tuproq namuna sifatida texnik tarozida 0,1 g aniqlikda tortib olinadi. Namunalar materiallardan tayyorlangan xaltachalar yoki karton qutichalarga solinadi. Namunalarga xo'jalikning nomi, dalaning raqami, namuna olingan kun, yil, olgan shaxsning familiyasi, ismi, sharifi, lavozimi, namunaning massasi yozilib, uning ichiga solinadi va laboratoriyaga olib kelinadi.

4. Laboratoriyaga olib kelingan namunalar laboratoriya sharoitida gaz va suv bug'lari bo'lmagan joyda 2—3 kun davomida quritiladi. Qurigandan so'ng, undagi o'simlik qoldiqlari, ildizlari va boshqa qo'shilmalar terib olinadi hamda ularning massasi alohida tarozida tortib aniqlanadi va namunaga nisbatan foizda topiladi.



2-rasm. Yog'och yoki rezina tayyoqcha bilan chinni hovonchada namuna kesakchalarini maydalash.

Namunaga olingan tuproq yaxshi qurigandan keyin, u chinni hovonchada yog'och yoki rezina tayyoqcha yordamida asta-sekin yirik kesakchalari maydalanadi (bunda mexanik zarrachalar parchalanib ketmasligi lozim) (2-rasm). Shundan so'ng, tahlil uchun o'rtacha qilib tuproq tayyorlanadi. Buning uchun tuproq brezent yoki faner ustiga yoyilib, yirik kesakchalar qo'l bilan maydalanadi. Tahlilga o'rtacha tuproq namunasi olish uchun brezentdagi tuproq yaxshilab aralashtiriladi va qo'l yoki lineyka bilan bir tekis yassilanadi (3-rasm).



3-rasm. Tahlil uchun oʻrtacha tuproq namunasini olish.

Tuproqni tahlilga tayyorlash

Tuproqning tarkibiy qismi va xossalari, xususiyatlarini aniqlash uchun u tahlil qilinadi.

Tuproqni tahlil qilish uchun daladan laboratoriyaga olib kelingan va quritilgan namunaning hammasi laboratoriya stolida toza qog'oz ustida yupqa, bir tekis yoyib quritiladi. So'ng undagi yirik kesakchalar qo'l barmoqlari bilan asta-sëkin maydalanadi. Shundan keyin namunadan 500—1000 g tuproq tahlil uchun tortib olinadi. Tahlil uchun olingan tuproq laboratoriya stoli ustiga yoyilib, undagi tosh, ildiz va boshqa yirik mexanik qo'shilmalar terib olinadi. Shundan so'ng tahlil uchun olingan tuproq qog'oz ustida yaxshilab aralashtiriladi. Keyin bir tekis yupqa qilib yoyiladi, u bir necha katakchalarga (3-rasmda ko'rsatilgandek bo'lakchalarga) bo'linadi. Katakchalarning har biridan oz-ozdan tuproq olinib, ularning umumiy massasini 300 g.dan 600 g.gacha yetkaziladi. Shu tartibda tayyorlangan tuproqdan har bir tahlil uchun yana o'rtacha namuna olinib, maxsus elaklardan o'tkaziladi.

Misol uchun tuproqning tarkibidagi chirindi (o'simlik, hayvon qoldiqlaridan tashkil topgan organik) moddalarni aniqlash uchun 0,25 mm.li, mexanik (tabiiy katta-kichik kesakchalarni) tahlil qilish uchun 1 mm.li elakdan o'tkazilgan tuproq namunalari shisha idishlarga solinib, og'zi mahkam bекitilgan holda saqlanadi. Bunday idishlarda saqlangan tuproqning tarkibi va xususiyatlari uzoq vaqtgacha o'zgarmaydi.

Namunadan o'simlik ildizchalari, yirik mexanik zarralar va boshqa aralashmalar ajratib olinadi. Ajratib olingan aralashmalar namuna uchun olingan tuproq massasiga nisbatan foizlarda tenglama ifoda bilan aniqlanadi:

$$H = \frac{a - 100}{1000}, \quad (1)$$

bu yerda, H — namunaga olingan tuproq massasi; a — namunaga olingan tuproq ichidagi qo'shilma; 100 — foizga o'tkazish koeffitsienti.

Masalan, tahlil uchun olingan 1000 g (100 %) tuproqda 25 mg mexanik zarrachalar, 10 g o'simlik ildizlari, 5 g boshqa qo'shilmalar bo'lsa, ular namunaga nisbatan foizlarni tashkil etadi:

$$\text{mexanikaviy zarralar} - \frac{25 \cdot 100}{1000} = 2,5 \%;$$

$$\text{o'simlik ildizlari} - \frac{10 \cdot 100}{1000} = 1,0 \%;$$

$$\text{boshqa qo'shilmalar} - \frac{5 \cdot 100}{1000} = 0,5 \% \text{ ni tashkil etadi.}$$

Demak, 1000 g tahlil uchun olingan tuproq ichida (25+10+5) 40 g qo'shilma bo'lganda u namunaga nisbatan $\frac{40 \cdot 100}{1000} = 4,0 \%$ ni tashkil etadi.

Agarda, tuproq tarkibidagi nitrat birikmalari yoki ammiak miqdori tahlil qilishga to'g'ri kelsa, olingan tuproq namunasining qurib qolishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Bunday tahlillar tuproq qurimasdan oldin tozalanadi. Tuproq qurib qolsa, undagi ammiakning bir qismi oksidlanib nitratga aylanib ketadi.

Tuproqning tuzilishi (strukturasi)ni tahlil qilish zarurati kelib chiqqanda, tuproq namunasi maydalanmasdan oldin tahlil qilinadi. Aks holda, tuproqning tabiiy tuzilishi buzilib ketadi. Bunday tahlilning natijasi to'g'ri bo'lmaydi.

Tuproqning mexanik tarkibi

Tuproqning mexanik tarkibi — uning qattiq qismidagi har xil kattalikdagi tabiiy mineral zarrachalarning nisbiy miqdoridan iborat. Tuproqning tarkibi, fizik xossalari, suv hamda havo uning mexanik tarkibi bilan chambarchas bog'liq. Bu o'z navbatida tuproqning strukturasi (donadorligiga), issiqlik rejimining o'zgarishiga olib keladi. Tuproqning mexanik tarkibini aniqlash katta amaliy ahamiyatga ega. U tuproq xillarini bir-biridan ajratishda va undagi har xil kattalikdagi zarralarni aniqlashga imkon beradi.

Yerni haydash, ishlash, kultivatsiya qilish, qator oraliqlari ekiladigan ekinlar tuprog'ini yumshatish, egatlar olish, sug'orish kabi jarayonlarni bajarish tuproqning mexanik tarkibiga nisbatan turlicha bo'ladi. Masalan, tuproqning tarkibida chang va loyqa kabi zarrachalar ko'p bo'lgan og'ir tuproqlarni ishlash jarayonlari qiyin, tarkibida yirikroq qum zarrachalari ko'p bo'lgan yengil tuproqlarni ishlash jarayoni yengil bo'ladi, ya'ni kamroq mehnat va yoqilg'i sarflanadi. Chunki og'ir tuproqlar yengil tuproqlarga nisbatan qo'l kuchi va mexanizmlarga ko'proq qarshilik ko'rsatadi.

Odatda, tuproq bo'lakchalari murakkab zarralar (kolloid, kristall) holda bo'ladi. Ular kimyoviy (organik modda, tuz, karbonatlar kabi) birikmalar holda bo'ladi. Shuning uchun tuproqning qattiq qismida uchraydigan har xil mexanik elementlarni turli guruhlariga ajratish va mexanik elementlar tasnifini tuzish va uni o'rganish lozim.

Tuproqning tarkibidagi mexanik elementlarni aniqlashning bir necha tasnifi ma'lum. Hozirgi vaqtda qo'llanilayotgan tasnif 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Tuproqdagi mexanik elementlar tasnifi

Guruh	Zarralar nomi		Zarralar diametri (mm hisobida)
I	Tosh		10 dan katta
II	Shag'al	yirik	10—5
III	Qum	yirik	3—1
		o'rta	1—0,5
		mayda	0,5—0,25
		changsimon nozik	0,25—0,05 0,05—0,01
IV	Chang (to'zon)	o'rta mayda	0,01—0,005 0,005—0,001
V	Loyqa		0,001 dan kichik

Masalan, $x = \frac{6,6 \cdot 100}{400} = 1,65 \%$.

Barcha elakchalardan olingan tuproq zarrachalarining natijasi 2-jadvalga yoziladi.

2-jadval

Tuproq zarrachalari (% hisobida)

Tuproq namuna-sining raqami	Qatlami-ning chuqurligi (sm hisobida)	Zarrachalarning diametri (mm hisobida)						
		10 dan katta	10—7	7—5	5—3	3—1	1—0,5	0,5 dan kichik
20	20—40	—	—	0,7	0,99	1,65	27,6	69,06

Tuproq mexanik tarkibining tasnifi

Tuproq mexanik tarkibining tasnifi bir nechta olimlar tomonidan taklif qilingan. Lekin ularning o'ziga xos kamchiliklari bor. Shuning uchun hozirgi vaqtda qishloq xo'jaligida va ilmiy tekshirish institutlarida tuproqning mexanik tarkibi N.A. Kachinskiy tomonidan yaratilgan tasnif qo'llanilmoqda. Bu tasnif bo'yicha ikki turdagi zarrachalarning, ya'ni loyqa (0,1 mm.dan kichik zarra)ning nisbati asos qilib olingan. Mexanik tarkibiga ko'ra, tuproq mexanik tarkibining nomlanishi quyidagi 3-jadvalda keltirilgan:

Mexanik tarkibiga ko'ra tuproqning tasnifi

Tuproq guruh-lari	T/r	Mexanik tarkibiga ko'ra tuproqlar nomi	Loyqa (0,01 mm. dan kichik) miqdori (% hisobida)	Qum (0,01 mm. dan katta) miqdori (% hisobida)		
			tuproqlar			
			cho'l va sahro tuproqlari	kul-rang tuproq	cho'l va sahro tuproqlari	sho'rlangan tuproqlar
I	1	Sochilma tuproq	0—5	100—95	100—96	0—5
	2	Yopishqoq tuproq	5—10	95—90	95—90	5—10
II	3	Qumloq tuproq	10—20	90—80	90—80	10—15
III	4	Yengil qumoq tuproq	20—30	80—70	80—70	15—20
	5	O'rta qumoq tuproq	30—45	70—60	70—55	20—30
	6	Og'ir qumoq tuproq	45—60	60—50	55—40	30—40
IV	7	Yengil soz (loyli) tuproq	60—70	40—30	40—30	40—50
	8	O'rta soz (loyli) tuproq	70—80	30—20	30—20	50—66
	9	Og'ir soz (loyli) tuproq	80 dan yuqori	20 dan 03	20 dan 03	65 dan ko'p

Bu tasnifga ko'ra (3-jadval) tahlil tuproq nomi mayda qum, yengil soz tuproq ekan.

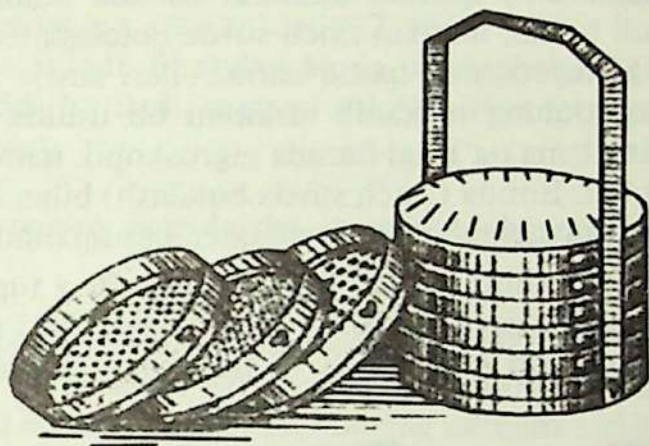
Kerakli asboblari: texnikaviy va tahliliy tarozilar, elakchalar to'plami, termostat, eksikator, suv bug'latgich, chinni hovoncha, chinni piyolalar, kolba, Robinzon silindri va pipetkasi, maxsus chinni qoshiqcha, menzurka, shisha tayoqcha va sekundomer.

Tuproqning mexanik tarkibini tahlil qilish

Tuproq tarkibidagi mineral zarrachalarning katta-kichikligiga qarab ajratish, ya'ni mexanik tahlil qilish zarralarning mayda, yirikligiga, shakliga va solishtirma massasiga bog'liq. Tuproqni mexanik tahlil qilish qadimdan ma'lum bo'lib, u bir qancha usullar bilan aniqlanadi. Lekin hozirgi vaqtda tuproqning mexanik tahlil qilinishining tinch suvda butalash va elash kabi usullari ko'p ishlatiladi.

Elash usuli. Elash usuli tuproqning mexanik tarkibini aniqlashning eng oddiy qismi, ya'ni 1 mm.dan katta bo'lgan zarrachalarini har xil usuli bo'lib, tuproqning eng yirik (skelet) qismi, ya'ni 0,1 mm.dagi katta bo'lgan zarrachalarni har xil guruhlarga ajratishda ishlatiladi. Buning uchun tahlil qilinadigan tuproq maxsus metall elakchalar (ko'pincha 0,5; 1, 3; 5; 7 va 10 mm.li) yordamida elanadi.

Elash usulini bajarish uchun tahlil qilishga tayyorlangan va donalashtirilgan tuproq namunasidan 200—400 g olinib, teshikchalari har xil kattalikdagi ustma-ust qo'yilgan (elakchalar tartib bilan, ya'ni yirik teshikchalari yuqoriga, mayda teshikchalari esa pastga) elakchalar ustiga tuproq namunasi solib elanadi (4-rasm).



4-rasm. Tahlil qilinadigan tuproq namunasini maxsus metall elakchalar yordamida elash.

Bunda har bir elakchada uning teshikchalaridan katta bo'lgan zarrachalar ushlanib qoladi, mayda bo'lganlari esa o'tib ketadi. Shundan keyin har bir elakchada ushlanib qolgan tuproq massasi ma'lum bo'lgan chinni piyolalarga solinadi va texnik tarozida 0,1 g aniqlikda tortiladi va har qaysi elakdagi zarrachalarni foizi quyidagi ifoda yordamida topiladi:

$$x = \frac{a \cdot 100}{H}, \quad (2)$$

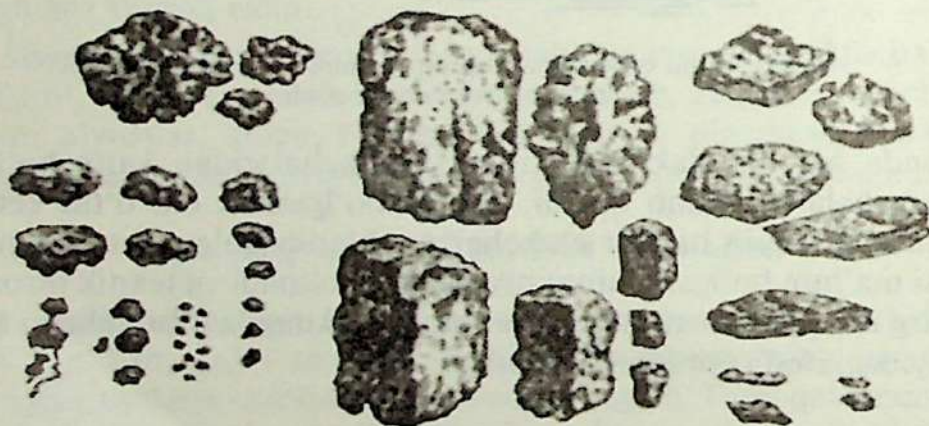
bu yerda, x — tuproq zarrachalari (skeleti), % hisobida; a — elakda ushlanib qolgan tuproq massasi, g hisobida; 100 — % ga aylantirish koeffitsienti; H — tahlil qilinayotgan tuproq massasi, g hisobida, 400 g (100 %).

Masalan, tahlil uchun olingan (n) 400 g tuproqda (100 %) kattaligi 1—3 mm.li zarrachalar 6,6 g bo'lsa, uning foiz miqdori quyidagicha hisoblanib, tuproq zarrachalarining (2-jadval) umumiy foizi yig'indisi topiladi:

$$x = \frac{6,6 \cdot 100}{400} = 1,65 \%$$

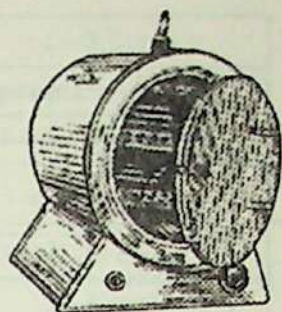
Tinch suvda butalash usuli. Tuproqning mayda texnik zarrachalari (melkozem) qismini butalash usulida tahlil qilishning bir necha usuli bo'lib, ulardan tinch suvda butalash usuli ko'proq qo'llaniladi. U tuproqning qattiq zarrachalari suvda cho'kishiga asoslangan tuproqning mexanik tarkibini bu usulda aniqlashda tuproqni solishtirma og'irligi hamda gigroskopik namlik koeffitsienti aniqlanadi. Bunda (tinch suvda butalash) bilan tahlil qilganda u fraksiya (zarrachalar) quyidagicha aniqlanadi.

Ishlash tartibi. Tahlil uchun tayyorlangan 20 g tuproq 1 litrli maxsus silindrga ikki qavatli elakcha teshikchalari (0,25 va 0,1 ml.li) suv yordamida suzib o'tkaziladi. Kolbachaga yopishib qolgan



5-rasm. Tuproqning o'ziga xos tabiiy donachalari (strukturali).

zarrachalar distillangan (sof suv bilan) yuvib tozalanib, elakchalar orqali silindrga o'tkaziladi. Birinchi elakchada o'rta qum 1—0,25 mm, ikkinchi elakchada mayda qum 0,25—0,1 mm zarrachalar yig'iladi. Elaklar suv bilan tozalab yuvilgandan keyin har qaysisida qolgan zarrachalar quritilgan massasi ma'lum bo'lgan va raqamlangan chinni piyolachalarga yuvib tushiriladi. Piyolachalardagi suvning hammasi bug'lanib bo'lgach, ular termostatda (6-rasm) 105°C haroratda 4 soat davomida quritiladi, so'ngra eksikatorida 2 soat davomida sovutiladi. Shundan keyin piyolachalardagi zarrachalar texnik tarozida tortiladi, massasi aniqlanadi va foizi topiladi (elash usuliga qarang).



6-rasm. Namunaga olingan tuproqni 105°C da quritish uchun termostat.

Tuproqning donadorligi va uning dehqonchilikdagi ahamiyati

Yer yuzida tarqalgan tuproqning zarrachalari birlashgan (agregat holati ikki xil donador strukturali) donador va donador emas (strukturasiz) holatda bo'ladi. Tuproqning mexanik tarkibidagi mayda mineral zarrachalar turli omillar, ayniqsa, chirindi (gumus) va kalsiy karbonat ta'sirida o'zaro bir-biri bilan yopishib, donador holatga o'tgan tuproq strukturali tuproq, deyiladi. Tuproqning mexanik tarkibidagi mayda mineral zarralar bir-biridan ajralgan holda, ya'ni donadorlik holatida bo'lmagan tuproqlar esa strukturasiz tuproq, deyiladi.

Turli xil tuproqlarda, shuningdek, ularning ayrim qatlamlarida tuproqning donadorlik holati, shakli va katta-kichikligi bir xilda bo'lmaydi. Shuning uchun tuproq donadorligiga baho berishda faqat uning shakligina emas, balki agronomiyasiga oid tomoniga ham e'tibor berish lozim.

Agronomiya nuqtayi nazaridan olib qaraganda donador tuproqlar donador emas tuproqlardan yaxshi hisoblanadi (4-jadval).

Tuproqning donador bo'lakchalarining tasnifi

T/r	Turlari	Xillari	Kattaligi (sm va mm hisobida)
1.	Palaxsa	<i>I tip.</i> Kubsimon yirik palaxsa	10 sm. dan katta
		Mayda palaxsa	10—5 sm
2.	Uvoqli	Yirik uvoqli	5—3
		Uvoqli	3—1
		Mayda uvoqli	1—0,05 sm
3.	Kub yong'oq- simon	Kubsimon	20 mm. dan katta
		Yirik yong'oqsimon	20—15 mm
		Yong'oqsimon	15—10 mm
		Mayda yong'oqsimon	10—7 mm
		Yirik donador (no'xatsimon)	7—5 mm
4.	Donador	Donador	5—3 mm
		Mayda donador	3—0,5 mm
5.	To'zon- chang	Changsimon	0,5 mm. dan kichik
6.	Ustunsi- mon	<i>II tip.</i> Prizmasimon Yirik ustunsimon	5 sm. dan katta
		Ustunsimon	5—3 sm
		Mayda ustunsimon	3 sm. dan katta
7.	Ustunli	Yirik ustunli	5 sm. dan katta
		Ustunli	5—3 sm
		Mayda ustunli	3 sm. dan kichik
		Yirik prizmasimon	5—3 sm
		Prizmasimon	3—1 sm

INV. № 2227		Mayda prizmasimon	1—0,5 sm
8.	Prizma-simon	Yupqa prizmasimon	0,5 sm. dan kichik
		Yassi qalamsimon	1 sm. dan kichik
9.	Yassi	III tip. Plitasimon Sho'rtob	5 mm. dan katta
		Yassi	5—3 sm
		Qatlam	3—1 mm
		Yaproqsimon	1 mm. dan kichik
10.	Tangasimon	Yirik tangasimon	3 mm. dan katta
		Dag'al tangasimon Mayda tangasimon	3—1 mm 1 mm. dan kichik

3—1 mm. dan kichik bo'lgan (kesakchalar holatidagi 0,25—10 mm bo'lgan) tuzilma (struktura) eng yaxshi hisoblanadi. Chunki bu holdagi bo'lakchalar yerni ishlash, sug'orish vaqtida yomg'irni va har xil fizik-kimyoviy jarayonlarning salbiy ta'siriga chidaydi, tezda parchalanib to'zib ketmaydi va uzoq muddatda o'zining donadorlik holatini saqlab turadi. Tuproqning donadorligini saqlash uchun ko'p yillik o'tlar ekish, organik o'g'itlar solish, sug'orish chopiq qilish kabi ishlarni olib borish lozim. Tuproq xossalarini puxta o'rganish uchun uning kesakchalari mustahkamligini yaxshi o'rganish kerak.

Tuproq bo'lakchalarining tasnifi, asosan, uning tashqi, ya'ni morfologik ko'rinishi, shakli, katta-kichikligi bilan aniqlanadi. Donador tuproqlar o'z shakliga qarab kubsimon, prizmasimon va plitasimon bir necha xillarga bo'linadi. Chunki donador tuproqlarda uning suv, havo va issiqlik rejimlari o'simliklar uchun qulay bo'lib, unda mikrobiologik jarayonlar ham maromida boradi va unday tuproqning unumdorligi yuqori bo'ladi. Tuproq donadorligi morfologiyasi tashqi ko'rinishlariga ko'ra: I. Kubsimon, II. Prizmasimon, III. Yassi tangasimon shakllarda bo'ladi.

Tuproqning tabiiy birikkan kesakchalari katta-kichikligiga qarab, makrodonador va mikrodonador bo'ladi. Bu xildagi donadorlik o'ziga xos xususiyatlarga ega. Masalan, qishloq xo'jaligida suvga chidamli bo'lgan kesaklarga ega donador (agregat kesakchalar birikmasining holati 0,25—10 mm. li donadorligi eng yaxshi hisoblanadi).

sug'organ va yomg'ir yoqqan vaqtda har xil mexanik va fizik-kimyoviy jarayonlarning salbiy ta'siriga qarshilik ko'rsata oladi, chidaydi, tezda oson parchalanib, buzilib ketavermaydi va uzoq muddatgacha tuproqning donador holatini saqlab turadi.

Tuproqning fizik va fizik-mexanik xossalari

Tuproq ona jinsining tashqi omillar ta'sirida beto'xtov parchalanib turishi oqibatida har xil kattalikdagi zarrachalar paydo bo'lib turadi. Tashqi muhit omillari uzluksiz ta'sir qilib turishi natijasida hosil bo'lgan tuproqda o'ziga xos fizik va fizik-mexanik xususiyatlar kelib chiqadi.

Tuproqning umumfizik xossalariga zichligi, g'ovakligi, suv, havo, issiqlik rejimlari, elektr va radiofaollikligi kiradi.

Tuproqning zichligi uning qatlami massasini va zarrachalarning o'zaro joylashishi, katta-kichikligini bildiradi. Tuproq qatlamining zichligi uning mexanik va minerallari tarkibiga, donadorligiga va shuningdek, organik moddalari massasiga bog'liq. Odatda, tuproqning zichligi 1 g/sm^3 bilan $1,81 \text{ g sm}^3$ o'rtasida bo'lishi mumkin.

Tuproqda gummus moddasi (chirindi) moddasi ko'p bo'lsa, uning zichligi kam ($1-1,2 \text{ g/sm}^3$), aksincha, gumusi kam bo'lsa, zichligi ko'p ($1,3-1,5 \text{ g/sm}^3$) bo'ladi. Respublikamizning ko'pchilik tuproqlari zichligi $1,3-1,5 \text{ sm}^3$ ga yaqin bo'ladi.

Tuproqning g'ovakligi tabiiy holatda joylashgan qatlam hajmining barcha bo'shliqlariga nisbatan ifodalanadi. G'ovaklik tuproqdagi suv va havoning mavjudligi hamda ularning haroratini ta'minlaydi, mikroorganizmlarni yashashiga imkon beradi.

Tuproqning g'ovakligi quyidagicha ifodalanadi:

$$P_{um} = \frac{d \cdot dv \cdot 100 \%}{d} = 48 \%, \quad (3)$$

bu yerda, P_{um} — umumiy g'ovaklik, %, d — tuproqning hajmi hisobida, %; dv — tuproqning zichligi, g/m^3 ; d — tuproqning qattiq qismi zichligi, (solishtirma massasi), g/sm^3 .

Odatda, tuproqdagi zarrachalar qanchalik yirik va bir xilda bo'lsa, uning g'ovakligi shunchalik kam, zarrachalari mayda bo'lsa, g'ovak-

ligi ko'p bo'ladi. Tuproqning mexanik tarkibiga ko'ra, g'ovaklik har xil bo'ladi. Masalan, qum tuproqlarda 30—40 %, qumloq tuproqlarda 40—45 %; qumoq tuproqlarda — 45—50 %; soz tuproqlarda 50—60 % (tuproqning hajmiga nisbatan).

Tuproq qatlamidagi bo'shliqlar (g'ovakliklar)ning katta-kichikliklariga qarab, ular kapillar va nokapillar g'ovakliklarga bo'linadi.

Odatda, nokapillar bo'shliqlardagi suv o'zining kapillar kuchi ta'sirida joyida ushlanib turolmaydi va og'irlik kuchi ta'sirida tuproqning pastiga shimilib ketadi. Suvdan bo'shagan g'ovakliklar esa havo bilan to'lad.

G'ovakliklar ikkiga: agregatlar orasidagi va agregat (kesakchalar) ichidagi g'ovaklikka bo'linadi. Agregatlar ichidagi g'ovaklik, odatda, tuproq donachalari — mikro va makroagregatlar ichida shakllanadi va tuproqning suv ushlab turish xususiyatini ifodalaydi.

Tuproq g'ovakligi va zichligi o'zgaruvchan bo'lib, u tuproq qatlamining zichligi va zarrachalari miqdori, katta-kichikligi tuproqqa ishlov berilganda maydalanish darajasiga bog'liq.

2. TUPROQNING FIZIK-MEXANIK XOSSALARI

Tuproqning fizik-mexanik xossalari deb, uning tashqi yoki ichki kuchlar ta'sirida o'zgarishiga aytiladi va ularga tuproqning bo'kishi, plastikliги (egiluvchanligi), yopishqoqligi, bog'liqligi va qattiqligi kiradi.

Tuproqning bo'kishi — uning hajmi namlanganda ko'payishi (ortishi), *tuproqning cho'kishi* — u quriganda hajmi kamayishi, *tuproqning plastikliги (egiluvchanligi)* — tuproq ma'lum darajada namlanganda unga berilgan shaklni saqlab turishi, *tuproqning yopishqoqligi* — nam holdagi zarrachalarning biror jism yoki ishlov berish qurollariga sathida ushlanib qolishi, *tuproqning bog'liqligi* — zarrachalarning o'zaro ilashuvchanligi yoki bir-biriga tortilishi, *tuproqning qattiqligi* — uning qattiq jism ta'siriga qarshilik ko'rsatishidan iborat.

Tuproqning qattiqligi har xil darajada bo'ladi: yumshoq, yumshoqroq, zichlashgan, qattiq va juda qattiq bo'lishi mumkin.

Tuproqqa ishlov berilganda, u har xil bo'lakchalarga (zarrachalarga) maydalanadi. Bu holat tuproqning donadorligiga, uning tuzilishiga va namligiga bog'liq. U tuproqning ishlov berishga yetilganlik maromini ko'rsatadi. Odatda, tuproqqa yetilganda ishlov berilsa, qurollarga (plug, kultivator, yumshatgich (chizel) va h.k.) qarshilik ko'rsatish darajasi kam bo'ladi, ya'ni bu holat uning yetilganlik maromini ko'rsatadi. Bunday marom ko'pchilik tuproqlarda namlik to'liq dala sig'imiga nisbatan 40—50 % bo'lganda bo'ladi.

Ko'pincha qumoq va soz tuproqlar namlanganda (suv berilganda, yomg'ir yoqqanda) ularning ustida qatqaloq paydo bo'ladi. Bunday holat tuproqning tarkibida mayda chang (0,001—0,005 mm.li) yoki loyqa (0,001 mm.dan mayda) zarrachalar 25 % dan ko'p bo'lganda paydo bo'ladi. Bundan tashqari, haydash oqibatida haydalma qatlamning ostida (plug poshnasi — pluynaya podosh) zichlashgan qatlam shakllanadi, uning suv o'tkazuvchanligi past bo'lib, o'simlik ildizlarining o'sishini qiyinlashtiradi.

Biz quyida tuproqning fizik va fizik-mexanik xossalarini o'rganishga oid laboratoriya sharoitida bajariladigan amaliy ishlar va ularni bajarish metodikasi va asboblari bilan tanishamiz.

Tuproqning hajm massasini aniqlash

Buzilmagan tabiiy holda saqlangan ma'lum hajmdagi tuproq massasiga tuproqning hajm massasi, deyiladi. Tuproqning hajm massasini aniqlash yo'li bilan uning muhim agronomik xossalari o'rganiladi. Tuproqning hajm massasi ko'pchilik tuproqlarda 1,3—1,5 m³. ga yaqin bo'ladi, u tuproqning xili, tarkibi, donadorligi, qovushqoqligi va boshqa xossalariga bog'liq.

Tuproqning hajm massasi maxsus metallardan tayyorlangan ikki tomoni ochiladigan qopqoqli ma'lum hajm va massaga ega silindr halqa yordamida aniqlanadi. Halqaning hajmi:

$$\pi r^2 \cdot h \quad (4)$$

ifodasi bilan, massasi esa tarozida tortish bilan aniqlanadi.

Ifodadagi π ning qiymati 3,14 ga teng, r^2 — halqaning radiusi, sm; h — halqaning ichki tomonining balandligi, sm.

Ishlash tartibi:

1. Halqaning hajmi va massasi aniqlangandan keyin oldindan qazib tayyorlanib qo'yilgan tuproqning tik devori qatlamiga halqaning o'tkir tomoni uning tabiiy holatini buzmasdan, halqa ustiga qoplangan taxtachaga bolg'acha yoki boshqa narsa bilan sekin-asta urilib, halqa tuproq ichiga kiritiladi.

2. Halqa tuproqqa kiritilganda u tuproqdan oshib ketmasligi lozim. Tuproqqa kiritilgan halqa undan pichoq bilan qirqib olinadi.

3. Halqadagi tuproqning ikki tomoni ham halqa chetlari bilan barobar bo'lishi lozim.

4. Halqa bilan uning ichidagi tuproqning massasi tarozida tortish bilan aniqlanadi.

5. Tortishdan oldin halqaga yopishib qolgan tuproq olib tashlanadi.

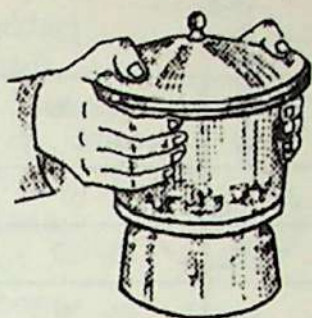
6. Halqadagi tuproqdan namuna olib, uning namligi termostatda quritish va eksikatorida sovitish yo'li bilan aniqlanadi.

Halqadagi tuproqning hajm massasi quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$Q = \frac{(P \cdot C) \cdot 100 \%}{(100 + W) \cdot V}, \quad (5)$$

bu yerda, Q — tuproqning hajm massasi, g/m³; P — halqaning tuproq bilan massasi, g; C — halqaning sof massasi, g; W — tuproq namligi, %; V — halqaning hajmi, sm³.

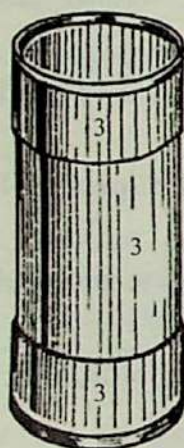
Olingan natijalar 5-jadvalga yoziladi:



7-rasm. Quritilgan
tuproq namunasini
sovitadigan
eksikator.

Tuproq nomi	Qatlam chuqurligi, sm	P, g	C, g	W, %	V, sm ³	Q, g/sm ³
	0—10					
	10—20					
	20—30					
	30—40					
	40—50					
	0—50					

Tuproqning solishtirma massasini aniqlash



8-rasm.

Tuproqning hajm massasini aniqlashda ishlatiladigan ikki qopqoqli metalli nay (silindr).

Tuproqning ma'lum hajmdagi massasi shunday hajmdagi suv massasiga bo'lgan nisbatiga uning solishtirma massasi, deyiladi. Tuproqning solishtirma massasi uning mineral va kimyoviy tarkibiga nisbatan o'zgaruvchan bo'lib, u o'rtacha ko'pchilik tuproqlarda 2,5—2,7 sm³ atrofida bo'ladi.

Masalan, chirindi moddasi kam bo'lgan bo'z tuproqlar uning solishtirma massasi o'rtacha 2,7—2,8, chirindisi ko'p bo'lgan qora tuproqlarniki 2,3—2,4 g/sm³ atrofida bo'ladi.

Tuproqning solishtirma massasini aniqlashning bir necha usullari bo'lib, ulardan N.A. Kachinskiyning «og'irlik» massasi) usuli va M. Bahodirovning hajmiy usuli eng qulay usullardan hisoblanadi.

«Og'irlik» usuli bilan tuproqning solishtirma massasini aniqlash ma'lum miqdordagi tuproqning siqib chiqargan suv massasini hisoblashga asoslangan.

Ishlash tartibi:

1. Buning uchun 9-rasmda keltirilgan hajmidagi 50—100 ml.li shisha idish «piknometr» olinadi.

2. Piknometrning yarmigacha distillangan suv quyiladi.

3. Suvni ichidagi havo chiqib ketishi uchun u qizdiriladi va havosi butunlay chiqib ketguncha 15—20 minut davomida qaynatiladi (9-rasm).

4. Piknometr ish bajarilayotgan xona (laboratoriya haroratigacha sovitiladi).

5. Shundan keyin oldindan tayyorlab qo'yilgan havosizlantirilgan suvdan piknometrni bo'g'zidagi chiziqqacha quyiladi.

6. Piknometr suv bilan birlikda texnik tarozida tortiladi va suv va piknometrning massasi birgalikda aniqlanadi.

7. Piknometrdagi suv boshqa idishga quyiladi.

8. Maydalangan va teshiklari 1 mm.li elakchadan o'tkazilgan tuproqdan 5 yoki 10 g olib, changlatib yubormasdan, to'kmasdan nihoyatda ehtiyotlik bilan piknometrning ichiga solinadi.

9. Piknometrning bo'g'ziga yopishib qolgan tuproq zarrachalari boshqa idishga oldindan olib quyilgan suv bilan yuvib, uning ichiga tushiriladi.

10. Piknometrdagi suv, tuproq bilan birga 20 minut qaynatiladi.

11. Piknometr ish bajarilayotgan xona haroratigacha sovitiladi.

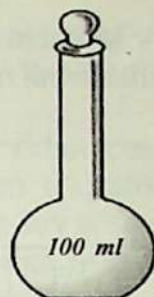
12. Piknometrga uning chizig'iga yetguncha suv quyiladi.

13. Piknometr, suv va tuproqning massasi tarozida tortish yo'li bilan aniqlanadi.

Tuproqning solishtirma massasi quyidagi ifoda bilan hisoblanadi va ish jadvali tuziladi (6-jadval):

$$d = \frac{P}{A + P - C}, \quad (6)$$

bu yerda, d — tuproqning solishtirma massasi; A — piknometrning suv bilan massasi, g hisobida; P — tuproq bilan massasi, g hisobida; C — piknometrning suv va tuproq bilan massasi g/sm³.



9-rasm.

Tuproqning solishtirma massasini aniqlashda ishlatiladigan yuqorigi naysimon qismida belgisi bor shisha idish — piknometr.

Masalan, $A = 125$ g, $P = 10$ g, $C = 131$ g bo'lsa, tuproqning solishtirma massasi 2,5 ga teng.

6-jadval

Tuproqning solishtirma massasini aniqlash

T/r	Tuproq namunasi raqami	Qatlamlar chuqurligi (sm hisobida)	Piknometrning		Tuproqning massasi, g	Piknometrning		Tuproqning solishtirma massasi, g/sm ³
			sof massasi, g	tuproq bilan massasi, g		suv va tuproq bilan massasi, g	suv bilan massasi, g	
1	12	0—20	120	130	10	131	125	2,5

Tuproqning suv xossalari

Tuproqning suv xossalari uning suv shimishi, suv o'tkazishi, suv o'tkazuvchanligi va to'liq nam sig'imi, kapillar nam sig'imi, suvni bug'latish xususiyati kiradi. Tuproqning suv xossalari o'simlikning oziqlanishi va rivojlanishi uchun eng muhim omillardan biri hisoblanadi. Tuproqning havo va issiqlik xossalari ham tuproqdagi suvning miqdoriga qarab o'zgarib turadi. Har qanday tuproqda ozgina bo'lsa ham suv bo'ladi. Tabiatda mutlaqo quruq tuproq bo'lmaydi. Yog'inlar va sug'orish natijasida tuproqda suv paydo bo'ladi. Sizot suvlari turli holatda tuproqning mayda zarrachalari bilan muloqotda bo'ladi.

Tuproq qatlamlari oralig'idagi havo bilan birgalikda harakat qiladigan bug'simon suv sernam joydan nami oz joyga va issiq qatlamlardan sovuq qatlamlarga qarab harakat qiladi. Ma'lum sharoitda kuchli bosim ta'sirida tuproqning mayda zarrachalari yuzasiga singgan gigroskopik suvning miqdori tuproqning tarkibiga, qatlamlarning namlik va issiqlik holatiga qarab o'zgarib turadi.

Tuproq zarrachalari yuzasida ushlanib qolgan suv bug'lari ko'payib ketishi oqibatida paydo bo'lgan va suyuq holatga o'tgan parda suv qatlami zarrachalar yuzasidagina harakatlanadi va o'sim-

likka qisman singadi. Tuproq qatlamidagi nozik zarrachalari oralig'idagi pastdan yuqoriga erkin harakat etayotgan kapillar suv o'simlik ildizlariga oson shimaladi.

Tuproq qatlamlari orqali ma'lum tezlikda yuqoridan pastga harakat qiluvchi filtrlanuvchi (gravitatsion) suv ham o'simliklar uchun foydali hisoblanadi. Shu bilan birga tuproqning suv xossalari mexanik tarkibi undagi organik moddalar miqdoriga, yerning tekisligiga va o'simliklar bilan qoplanganligiga ham bog'liq.

Hozirgi paytda tuproqning eng muhim suv xossalarini aniqlashning bir necha usullari bor, ularni quyida keltiramiz.

Tuproqning namligini aniqlash

Tuproqning namligi turli tuproqlarda va uning ayrim qatlamlarida har xil miqdorda bo'ladi. Shunga qarab u quruq, nam va sernam holatlarda bo'ladi. Tuproqning namligi o'simliklarning hosildorligiga katta ta'sir qiladi. O'simlikning maromida rivojlanishi uchun tuproqda namlik o'rta bo'lishi lozim.

Tuproqning namligi uning kimyoviy va mexanik tarkibiga, donadorligiga va organik moddalar (gumus) miqdoriga bog'liq.

Tuproqning namligini aniqlashning bir necha usullari bor: termostatda quritish, spirtni yoqish bilan quritish va boshqalar. O'quv laboratoriyalarida ko'proq termostatda quritish usuli qo'llaniladi.

Tuproq namligini termostatda quritish usulini ishlash tartibi:

1. Alumin stakanchalar (byukslar) olinadigan namunalar miqdoriga qarab kerakligicha raqamlanadi. Raqamlarni byukslarning o'ziga va qopqog'iga yozish ma'qul hisoblanadi.

2. Raqamlangan byukslarning massasi aniqlanadi.

3. Namligi tekshiriladigan dala yoki joyga borib, maxsus tuproq burg'usi bilan namligi aniqlanadigan qatlamlardan tuproq namunalarini olinadi.

4. Olingan tuproq namunasidan taxminan 30—35 g (0,01 g aniqlikda) alumin byuks stakanga solib massasi aniqlanadi.

5. Nam tuproq solingan byukslar (alumin stakanlar)ning qopqog'ini ochib uni byuks ostiga qo'yib, termostatda 105°C haroratda 5—6 soat davomida quritiladi.

6. Keyin eksikatorda 2—3 soat davomida sovutiladi.

7. Sovigan byukslar tuprog'i bilan birga 0,01 g aniqlikda tarozida tortish yo'li bilan ularning massasi aniqlanadi.

8. Yana 1—2 soat davomida termostatda quritiladi, sovutiladi. Massasi aniqlanadi. Massasi o'zgarmasa, demak, tuproq mutlaqo qurigan hisoblanadi.

Tuproqning namligi quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$W = \frac{(a-b)}{(b-c)} \cdot 100, \quad (7)$$

bu yerda, W — tuproqning namligi; a — byuksning ho'l tuproq bilan massasi; b — byuks massasi; c — quruq tuproq massasi; 100 — foizga o'tkazish koeffitsienti.

Tuproqning mexanik tarkibini dala usulida aniqlash

Tuproqning tog' jinslari, turli mineral va organik moddalardan iborat qattiq qismiga uning mexanik tarkibi, deyiladi. Mexanik elementlari zarralarining diametri 1 mm.dan yirik bo'lsa, ularga tuproqning skeleti (yirik zarrachalar), mexanik zarrachalari undan kichik bo'lsa, melkozem (mayda zarrachalar) deyiladi (bunda maxsus shisha idishlardan foydalaniladi).

Kichik zarrachalar (melkozem) o'z navbatida ikkiga bo'linadi. Zarrachalarning diametri 0,01 mm.dan katta bo'lsa, ularga fizik qum, undan kichik zarrachalarga esa fizik loy, deyiladi.

Tuproqning mexanik tarkibini dala sharoitida aniqlash mumkin. U tuproqning donadorligiga (granometrik) tarkibiga asoslangan holda aniqlanadi. Tuproqning donadorligiga asoslangan mexanik tarkibini aniqlashda taxminiy usuldan foydalanilsa bo'ladi.

Tuproqning taxminiy mexanik tarkibini aniqlash tartibi quyidagicha bajariladi:

Ishlash tartibi:

1. 3 kg tuproq olinadi va shisha idishga solinadi.

2. Tuproqning ustiga suv quyiladi, aralashtiriladi, quyuq loy holatiga keltiriladi.

3. Hosil bo'lgan loy kaft orasida ishqalanadi va diametri 3 mm bo'lgan cho'ziq (shnur) shakliga keltiriladi.

4. Cho'zilgan loy qog'oz ustiga qo'yiladi va halqa shakliga keltiriladi.

5. Halqa sochilib ketadi, yoriladi yoki tekis halqa shaklida saqlanib qoladi.

6. Shu ko'rsatkichlar asosida tekshirilayotgan tuproqning mexanik tarkibi aniqlanadi.

7. Olingan natijalar 7-jadvalga yoziladi.

Tuproqning mexanik tarkibini dala usulida aniqlash ko'rsatkichlari 7-jadvalda keltirilgan.

7-jadval

Tuproqning mexanik tarkibi

Loy halqaning (shnur) holati	Tuproqning mexanik tarkibi	0.01 mm.dan kichik bo'lgan zarrachalar miqdori, %
Cho'ziq shakl hosil bo'lmaydi	qum	0—10
Cho'ziq holat belgilari mavjud	qumloq	10—20
Cho'ziq shakl kaftda ishqalanganda bo'linib ketadi	yengil qumoq	20—30
Cho'ziq shakldagi loydan halqa yasalganda ochilib ketadi	o'rta qumoq	30—45
Halqa hosil bo'ladi, lekin yorilgan yerlari mavjud	og'ir qumoq	45—60
Halqa tekis, yorilmaydi	soz	60—80 dan ko'p

Tuproqning namligi, hajm massasi, solishtirma massasi-ning g'ovakligi, agregatsiya (donadorligi)ni aniqlash bo'yicha mashg'ulotlarni bajarish uchun ma'lumotlar va olingan natijalar 8-jadvalda keltirilgan.

Mashg'ulotni bajarish uchun ma'lumotlar va olingan natijalari

Turli tup-roq kesimi	Tuproq qatlami qalinligi, sm	Hajm mas-sasi, g/sm ³	Solish-tirma massa, g/sm ³	Massaga nisb. % hisobidagi namlik miqdori	Tuproq hajmiga nisbatan % hisobida aniqlangan fizik xossalari ko'rsatkichlari			
					Hajm nam-ligi, Ov	G'o-vaklik, P _{us}	Aerat-siya P _{or}	Tup-roq qattiq hola-tining hajmi
2	0-16	1,23	2,57	12,4	15,3	52,7	37,2	47,5
	16-30	1,32	2,77	14,3				
	30-55	1,31	2,75	15,2				
	55-100	1,27	2,74	16,4				
	10-155	1,29	2,75	17,5				
	15-200	1,27	2,75	18,2				
3	0-28	1,34	2,71	16,2				
	28-40	1,51	2,74	17,8				
	40-60	1,48	2,73	19,2				
	60-80	1,47	2,75	20,4				
	80-100	1,49	2,73	21,6				
	10-170	1,46	2,71	22,2				
4	0-30	1,27	2,75	13,4				
	30-50	1,40	2,70	15,7				
	50-60	1,26	2,75	16,0				
	60-80	1,26	2,73	16,8				
	80-100	1,29	2,73	17,3				
	10-150	1,38	2,75	18,7				
	15-200	1,37	2,76	19,4				
5	0-20	1,30	2,70	14,6				
	20-45	1,49	2,71	15,2				
	45-65	1,40	2,72	15,8				
	65-90	1,38	2,70	16,3				
	90-100	1,49	2,71	16,9				
	10-165	1,45	2,71	17,4				
	16-200	1,43	2,72	18,0				
15	0-20	1,27	2,70	15,2				
	20-40	1,34	2,73	16,7				
	40-50	1,43	2,74	17,8				
	50-70	1,51	2,75	19,7				
	70-100	1,53	2,78	20,8				

16	0—25	1,38	2,69	16,6				
	25—50	1,49	2,69	17,8				
	50—70	1,45	2,72	18,6				
	70—100	1,43	2,73	18,8				
	10—160	1,34	2,74	19,4				
	16—200	1,45	2,75	21,4				
41	0—10	1,18	2,48	12,4				
	10—30	1,28	2,49	12,3				
	30—50	1,36	2,56	13,4				
	50—80	1,42	2,62	14,6				
	80—100	1,58	2,66	15,2				
	10—150	1,66	2,68	16,4				
7	0—7	1,43	2,74	14,2				
	7—18	1,44	2,75	16,4				
	18—30	1,42	2,75	17,2				
	30—50	1,45	2,73	18,4				
	50—70	1,64	2,71	19,0				
	70—100	1,68	2,75	19,5				
	10—120	1,65	2,72	19,8				
8	0—9	1,35	2,60	15,6				
	9—20	1,30	2,70	16,4				
	20—45	1,42	2,71	18,2				
	45—100	1,37	2,75	19,6				
	10—150	1,25	2,77	21,2				
9	0—20	1,40	2,71	15,8				
	20—32	1,42	2,73	16,4				
	32—60	1,33	2,72	17,2				
	60—100	1,37	2,71	19,4				
	100—160	1,36	2,70	21,6				
10	0—20	1,29	2,70	17,5				
	20—40	1,35	2,71	17,1				
	40—50	1,38	2,72	17,3				
	50—70	1,35	2,71	18,2				
	70—100	1,40	2,70	19,1				
11	0—10	1,22	2,48	17,0				
	10—30	1,25	2,48	16,5				
	30—50	1,36	2,52	17,5				
	50—100	1,50	2,57	17,0				
	100—130	1,58	2,64	18,2				
44	0—16	1,03	2,30	14,0				
	16—33	1,28	2,31	14,8				
	33—55	1,34	2,40	15,9				
	55—75	1,36	2,47	18,2				
	75—100	1,39	2,48	19,0				
46	0—18	1,03	2,52	15,8				
	18—45	1,19	2,56	16,4				
	45—55	1,28	2,60	17,2				
	55—85	1,32	2,64	18,4				
	85—100	1,33	2,69	19,2				

Tuproqdagi chirindi va tuz zaxiralarini aniqlash

Tuproq tarkibidagi chirindi, suvda eriydigan tuz va boshqa moddalarning miqdori uning holatini belgilovchi muhim ko'rsatkichlar hisoblanadi. Chirindining miqdori asosida tuproqning unumdorlik darajasi belgilanadi, tuzlarning miqdoriga qarab esa, sho'rlanish darajasi va ular bilan bog'liq bo'lgan agrotexnik, agromeliorativ tadbirlarning tarkibi, me'yori va o'tkazish davri belgilanadi. Tuproq tarkibidagi chirindi, tuz yoki boshqa moddalar miqdori quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi:

$$MM_j = 100 \cdot h \cdot d \cdot W, \quad (8)$$

bu yerda, M — chirindi, tuz zaxirasi t/ga; W — tuproqning namligi, %; M_j — tuproq massasiga nisbatan chirindi yoki tuzning foiz hisobidagi miqdori; h — tuproq qatlamining qalinligi, sm; d — tuproqning hajm massasi, g/sm³, t/m³; 100 — koeffitsientga o'tkazish.

Masalan, 0—2 sm qatlam (tuproq kesimi 127)da tuzlar zaxirasi quruq qoldiq bo'yicha tonna hisobida quyidagicha bo'ladi:

$$M100 \cdot 0,02 \cdot 1,14 \cdot 5,54 = 12,63 \text{ t/ga.}$$

9-jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida tuproq tarkibidagi chirindi va tuz zaxiralari quyidagicha hisoblanadi:

9-jadval

**Tuproqdagi chirindi va tuz zaxiralarini hisoblash uchun
boshlang'ich ma'lumotlar va olingan natijalar**

Tuproq kesimi	Tuproq qatlamining qalinligi, sm	Hajm massasi, g/sm ³	Quruq qoldiq, %	Chirindi	Tuz va chirindi zaxiralari, t/ga	
					Quruq qoldiq bo'yicha	Chirindi
127	0—2	1,14	5,54	2,55		
	2—7	1,18	4,90	2,00		
	11—21	1,23	4,58	1,50		
	45—58	1,27	2,73	1,00		
	80—100	1,32	2,03	0,80		

128	0—4	1,16	1,82	2,35		
	4—14	1,21	1,12	2,05		
	20—30	1,28	4,69	1,50		
	30—50	1,24	1,78	1,10		
	90—100	1,36	0,54	0,80		
129	0—5	1,19	3,03	2,37		
	5—15	1,23	4,00	2,06		
	21—31	1,27	2,83	1,56		
	34—44	1,32	1,17	1,12		
	60—70	1,37	5,35	1,10		
	85—100	1,42	0,67	0,79		
130	0—8	1,20	4,33	2,30		
	8—18	1,18	4,46	2,00		
	28—38	1,24	3,44	1,55		
	65—75	1,35	3,81	1,10		
	90—100	1,44	1,04	1,75		
134	0—20	1,24	0,34	2,00		
	20—40	1,23	1,58	1,55		
	50—70	1,34	1,70	1,15		
	90—100	1,32	1,66	0,80		
135	0—20	1,24	0,34	1,95		
	20—40	1,23	1,58	1,70		
	45—65	1,34	1,70	1,15		
	80—100	1,32	1,66	0,90		
136	0—15	1,19	1,32	1,95		
	30—50	1,28	0,80	1,70		
	50—73	1,23	1,09	1,15		
	73—100	1,30	1,65	0,90		
137	0—20	1,21	1,48	1,97		
	20—45	1,32	1,51	1,46		
	45—72	1,1	0,62	1,10		
	72—100	1,45	1,38	0,90		
150	0—12	1,20	1,11	2,00		
	12—22	1,24	0,07	1,98		
	22—65	1,35	0,06	1,10		
	65—100	1,32	1,51	0,90		
151	0—10	1,22	0,15	2,05		
	10—30	1,22	0,38	1,56		
	30—40	1,30	1,64	1,45		
	40—70	1,33	0,75	1,10		
152	0—20	1,92	0,16	1,95		
	20—40	1,30	0,34	1,40		
	40—60	1,28	1,28	1,10		
	60—100	1,28	1,20	0,80		
163	0—20	1,24	0,20	1,95		
	20—40	1,34	0,93	1,70		
	40—70	1,38	1,11	1,15		
	70—100	1,40	1,30	0,90		

Tuproqda o'simliklar, hayvonlar va mikroorganizmlar qoldiqlaridan iborat organik moddalar bo'ladi. Ular tuproqda ro'y beradigan biokimyoviy jarayonlar ta'sirida chirib, murakkab organik birikma — *gumusga* aylanadi. Tuproqdagi organik moddalarning miqdori mazkur hududdagi o'simliklar turiga, qoplarning qalinligiga, iqlimiga bog'liq.

Tuproqning chirindi moddasi to'rtta kimyoviy element — *azot*, *uglerod*, *kislorod* va *vodoroddan* iborat. Bu elementlar, asosan, uglevodlar, liglinlar, oqsillar, yog'lar, yelimlar va oshlovchi kul elementlaridan iborat.

Tuproq eritmasi, uning tarkibi va reaksiyasi

Tuproqning sho'rlanishiga sabab bo'luvchi suvda oson eriydigan ($NaCl$, Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , $CaCl_2$, $MgSO_4$, $MgCl_2$) tuzlarni aniqlash katta amaliy ahamiyatga ega. O'zbekistondagi sug'oriladigan yerlarning deyarli hammasi har xil darajada sho'rlangan. Odatda, suvda eriydigan mineral tuzlarning umumiy foizi 0,25—0,30 dan ko'p bo'lsa, bunday tuproqlar sho'rlangan hisoblanadi. Sho'rlangan tuproqlarning sho'rlanmagan tuproqlardan farqi shuki, ularda ekilgan urug'larning unib chiqishi, ekinlar o'sishi, rivojlanishi yomon bo'ladi, hatto o'simliklar o'sishdan to'xtab, qurib qoladi.

Shuning uchun o'simliklar hayotiga xavf keltiradigan zararli tuzlarning umumiy miqdorini suvli so'rim usuli bilan aniqlash lozim. Bu usul bilan aniqlanganda anion va kationlar natijasi (foizlari) milliekvivalent hisobiga aylantirilib, shu yo'l bilan tuproqning qanday sho'rlanganligi hamda sho'rlanish darajasi belgilanadi. Bunda tuzlarning umumiy miqdori, normal karbonatlar hosil qiluvchi va umumiy ishqorlik, xlorid, sulfat anionlari, kalsiy, magniy kationlari va boshqalari aniqlanadi.

Suvli so'rim va uni tayyorlash tartibi. Tahlilga tayyorlashga tuproq namunasi 1 mm.li elakdan o'tkazilib, texnik tarozidan o'tkaziladi va undan so'ng texnik tarozida 50 g o'lchab olinadi. U 500 ml hajmli kolbaga solinib, ustiga 250 ml tuproqqa va (1:5) nisbatan 5 marta ko'p distillangan suv quyiladi. Idishning og'zi shisha yoki rezina probka bilan berkitiladi, tuproq suv aralashmasi 5 minut davomida chayqatiladi. Shundan so'ng eritma ikkinchi kolbaga

oddiy filtr qog'oz orqali suziladi. Filtr orqali suzib olingan eritma suvli so'rim, deyiladi. Odatda, so'rib olingan suvli so'rim tiniq va toza bo'lishi lozim. Agarda, u loyqa yoki xira bo'lsa, suvli so'rim takror filtrlanishi shart (10-rasm).

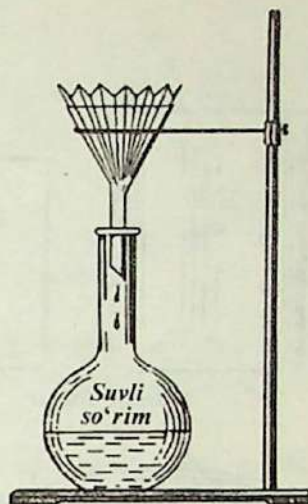
Suvli so'rimning ranggi har xil tuproqlarda och sariqdan (gumusning ko'p yoki kamligiga qarab) rangsiz holatgacha bo'lishi mumkin. Suvli so'rimni tahlil qilish natijasida eruvchan tuzlarning umumiy miqdori, xlor, sulfat ionlari va boshqalar aniqlanadi.

Quruq qoldiqni aniqlash tartibi.

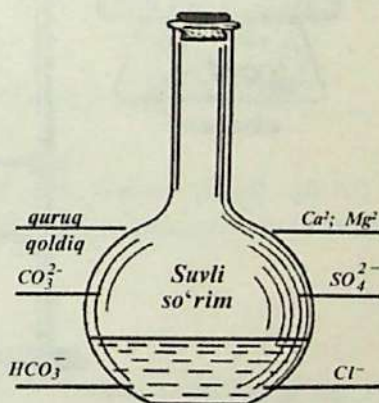
Tuproq tarkibidagi suvda eriydigan, mineral, organik birikmalarning umumiy miqdori quruq qoldiq, deyiladi. Quruq qoldiq suvli so'rimning bir qismini chinni idishda bug'latish yo'li bilan aniqlanadi. Suvli so'rimdan 20—25 ml olib, quritilgan va og'irligi ma'lum bo'lgan chinni piyolachaga solinadi. So'ngra bug'latgich ustida suvi butunlay bug'lanib qurib qolguncha qoldiriladi. Undan keyin piyolacha quruq qoldiq bilan termostatda 105°C da quritiladi va eksikatora 2 soat davomida sovutiladi. Quruq qoldikli piyolachaning massasi texnik tarozida aniqlanadi, keyin quruq qoldiqning foizi quyidagi ifoda bilan hisoblanadi (11-rasm):

$$Qq = \frac{(a - b) \cdot E \cdot 100 \cdot k}{M \cdot H}, \quad (9)$$

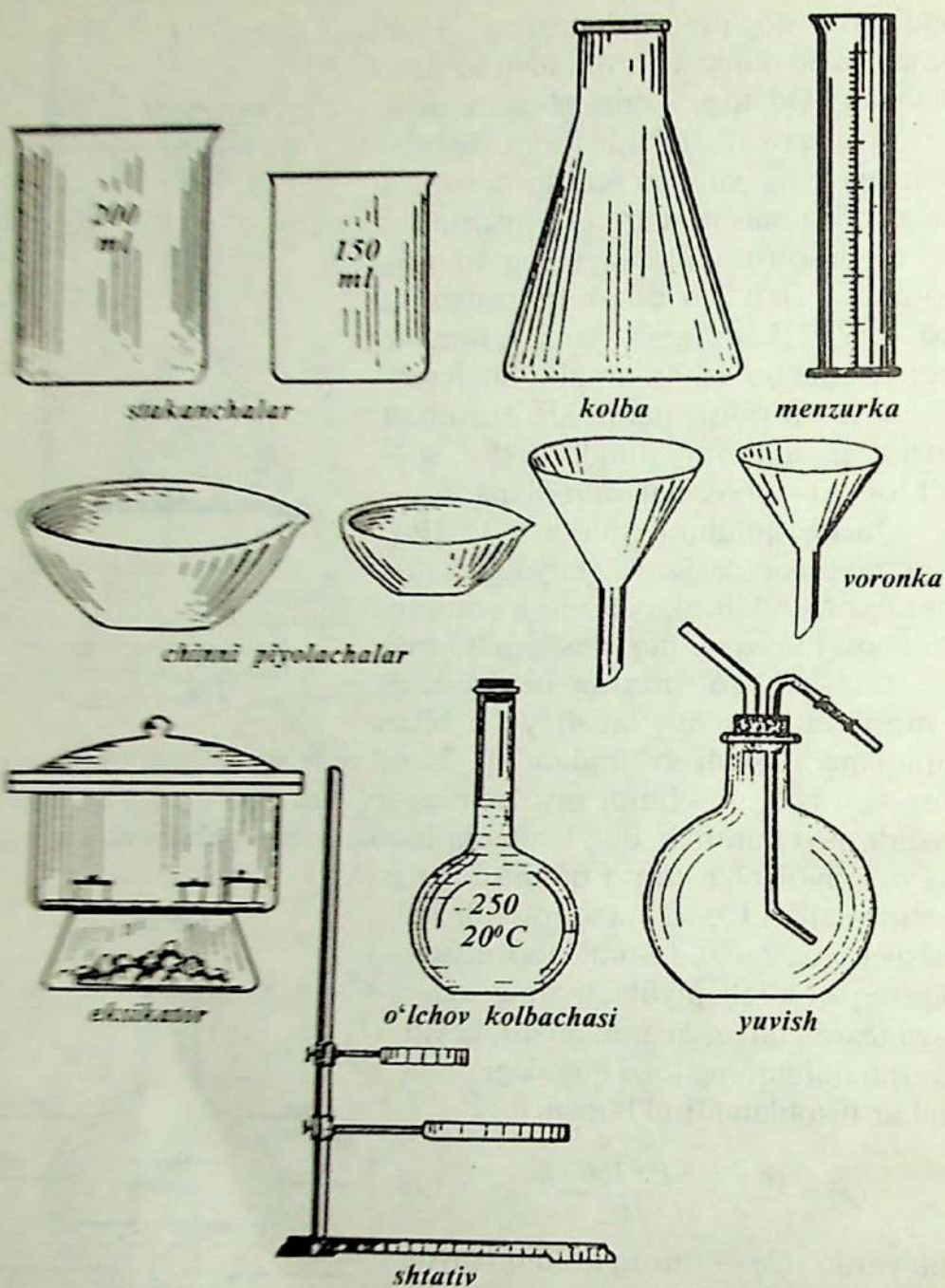
bu yerda, Qq — quruq qoldiq (suvda eriydigan tuzlarning miqdori), %; a — chinni piyolachaning quruq qoldiq bilan birgalikdagi massasi, g;



10-rasm. Suvli so'rimni tayyorlash yo'li bilan suvda eruvchan tuzlarning xillari, suv o'rami naylari va boshqalarni umumiy miqdorini aniqlash.



11-rasm. Suvli so'rim tarkibidagi erigan tuzlar.



12-rasm. Laboratoriyada tuproqning kimyoviy tarkibini aniqlashda ishlatiladigan shisha idishlar.

b — chinni piyolachaning sof massasi; E — suvli soʻrimning umumiy hajmi, 250 ml; 100 — foizga aylantirish koeffitsienti; k — gigroskopik namlik koeffitsienti, 1,02; M — bugʻlatish uchun olingan suvli soʻrim hajmi, ml; H — tahlilga olingan tuproqning massasi, g.

Tuproqning gʻovakligini hamda qattiq, suyuq, gazsimon holatlarini aniqlash

Gʻovaklik — tabiiy tuzilishdagi maʼlum hajmdagi tuproq ichidagi boʻshliqdan iborat. U tuproqning mexanik tarkibi, donadorligi va zichlik darajasiga qarab har xil boʻladi.

Gʻovaklikni umumiy va kapillar xillari maʼlum. Umumiy gʻovaklik tuproqning hajm massasi (dv) va solishtirma massasi (d) koʻrsatkichlari yordamida quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$P_{um} = \frac{d - dv \cdot 100}{d}, \quad (10)$$

bu yerda, P_{um} — umumiy gʻovaklik, %; dv — tuproqning hajmi massasi, g/sm yoki m/m³; d — tuproqning solishtirma massasi g/sm³, m/m³; 100 — foizga aylantirish koeffitsienti.

Bu koʻrsatkichni tuproqning barcha qatlamlari boʻyicha 8-jadvaldan foydalanib hisoblanadi. Masalan, tipik boʻz tuproqning 0—16 sm.li qatlami uchun:

$$P_{um} = \frac{2,57 \cdot 1,23}{2,57} \cdot 100 \% \text{ boʻladi.}$$

4-jadval maʼlumotlaridan foydalanib, tuproqning qattiq holatdagi hajmini aeratsiyasi (gʻovakligi) hisoblanadi va jadvalning tegishli kataklariga yoziladi.

$$P_{aer} = P_{um} - Ow, \quad (11)$$

Hajm namligi (Ow) massaga nisbatan foiz hisobidagi namlikni (5-katak) hajm massasiga (2-katak) koʻpaytirish yoʻli bilan topiladi, yaʼni:

$$12,4 \% \cdot 1,23 = 15,25 \% \text{ yoki } 15,3 \% \text{ bo'ladi.}$$

Bunda aeratsiya $P_{aer} = 52 \% - 15,3 \% = 36,7 \%$ ga teng bo'ladi. Tuproqning qattiq holatidagi hajmi:

$$(TQHH) = 100 - P_{um} = 100 \% - 52 \% = 48 \% \text{ bo'ladi.}$$

Hamma olib borilgan hisoblar bo'z tuproqning 0—16 sm qatlamiga 12-tuproq kesimiga tegishli bo'ladi. Boshqa tuproqlarning hamma qatlamlari uchun shunga o'xshash hisoblar bajarilib, 6,7,8 va 9-kataklar olingan natijalar bilan to'ldiriladi.

Shu jadval natijalaridan foydalanib, tuproqning qattiq holatdagi hajmining ($TQHH$), g'ovakligi $P_{aer} = P_{um} - Ow$ (11) ifoda bilan topiladi.

$100 - 52,5 = 47,5 \%$ (boshlang'ich materiallar jadvalida berilgan).

Tuproqning tarkibidagi chirindi va suvda eriydigan tuz hamda boshqa moddalarning miqdori uning holatini belgilovchi muhim ma'lumotlar hisoblanadi. Chirindi (gumus)ning miqdori asosida tuproqni unumdorligi darajasi belgilanadi. Tuproq tarkibidagi chirindi, tuz yoki boshqa moddalarning miqdori quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$M(M_1) = 100 \cdot h \cdot d \cdot W, \quad (12)$$

bu yerda, M — chirindi, tuz zaxirasi, t/ga; M_1 — tuproq, massasiga nisbatan chirindi; h — tuproq qatlamining qalinligi, sm; d — tuproqning hajm massasi 21 sm^3 , t 1 m^3 ; W — tuproqning namligi.

Masalan, 0—2 sm qatlam (tuproq kesimi) (127)da tuzlar zaxirasi quruq qoldiq bo'yicha tonna hisobida quyidagicha bo'ladi. Hajm namligi (0) massaga nisbatan foiz hisobidagi namlikni (5-katak) hajm massasiga (2-katak) ko'paytirish yo'li bilan topiladi, ya'ni: $12,4 \cdot 1,23 = 15,25$ yoki $15,3 \%$ bo'ladi. Bunda aeratsiya g'ovakligi $P_{aer} = 52 - 15,3 = 36,7 \%$ ga teng bo'ladi. Tuproqning qattiq holatdagi hajmi:

$$(TQHH - \text{tuproqning qattiq holdagi hajmi}) = 100 - P_{um} = 100 \% - 52 = 48 \% \text{ bo'ladi.}$$

Hamma olib borilgan hisoblar tipik bo'z tuproqning 0—16 sm qatlamiga (2-tuproq kesimiga) tegishli.

Talabalar boshqa tuproqlarning hamma qatlamlari uchun shunga o'xshash hisoblarni bajarib, 6, 7, 8 va 9-kataklarni to'ldirishlari lozim. 0—16 sm qatlamli tipik bo'z tuproq misolida jadvalni to'ldirish tartibini keltiramiz. 6-katakka 3 va 5-kataklar ko'paytmasi yoziladi. 8-katakka P_{aer} (2) ifodani hisoblash natijasi yoziladi. Bunda umumiy g'ovaklikdan (7-katak) hajm namligi (6-katak) olib tashlanadi, ya'ni $52,5 - 15,3 = 27,2$ bo'ladi.

9-katak ko'rsatkichi (TQHH) 100 % dan (buzilmagan tuproq tuzilishining hamma holatidan) umumiy hajmini ayirib tashlash yo'li bilan topiladi, ya'ni $M = 100 \cdot 0,02 \cdot 1,14 \cdot 54 = 12,63$ t/ga. 8-jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida tuproq tarkibidagi chirindi va tuz zaxiralarini hisoblab yozing.

3. TUPROQNING TARKIBIDAGI SUV SHAKLLARI

Tuproqning suv shimishi, suv o'tkazishi, suv o'tkazuvchanligi va to'liq suv sig'imi, kapillar suv sig'imi, suvni tuproqda harakat qilishi, shuningdek, suvni bug'latish xususiyati tuproqning suv xossalari deyiladi.

Tuproqning suv xossalari o'simliklar o'sishi va rivojlanishi kabi faoliyatlari uchun juda katta ahamiyatga ega. Tuproqning havo va issiqlik xossalari uning tarkibidagi suvning miqdoriga va holatiga qarab o'zgarib turadi. Tuproq suvsiz bo'lmaydi. Odatda, har qanday tuproqda ozmi-ko'pmi suv bo'ladi.

Yog'inlar, sun'iy sug'orish, sizot suvlari tufayli tuproqda suv hosil bo'ladi. Tuproqdagi suv uning zarrachalari bilan turli holatda muloqotda bo'ladi. Tuproq tarkibida suv turli holatlar (shakllar)da namoyon bo'ladi: bug'simon, gigroskopik, pardasimon, kapillar, gravitatsion va kimyoviy birikkan bo'ladi.

Bug'simon suv — tuproq zarrachalari orasida uning tarkibi bilan birgalikda oson harakat qiladi.

U sernam joydan nami oz joyga, yuqori haroratli qatlamdan past harakatli qatlamga, bosim ko'p joydan kam bosimli joyga

erkin harakat qiladi. Bug'simon suvni o'simliklar o'zlashtira olmaydi, lekin bug'simon suv quyuqlashib suyuq holatga o'tganda (harakatning pasayishi tufayli) o'simliklar uni o'zlashtira boshlaydi.

Gigroskopik suv — kuchli bosim natijasida tuproq zarrachalari yuzasiga singdirilgan suv. Uning miqdori tuproqning mexanik tarkibiga, organik moddalarining miqdoriga, namlik va issiqlik darajasiga bog'liq. Gigroskopik suv tuproq zarrachalari yuzasida mahkam ushlanib turganligi sababli, uni ajratib olish uchun termostatda 105—110°C ga qizdirish lozim.

Tuproqdagi suvning miqdori maksimal gigroskopik suvga nisbatan 2 marta ko'p bo'lsa, o'simlik so'liy boshlaydi. Har bir tuproqda maksimal gigroskopik suvning ikki hissasiga teng bo'lgan namlik o'simlikning so'lish koeffitsienti, deyiladi. Bu miqdordagi suv o'simlik uchun foydasiz hisoblanadi.

Parda suv — tuproq zarrachalari yuzasidagi gigroskopik suvning ko'payishi natijasida paydo bo'lgan suv qatlamiga parda suv, deyiladi. Bu xildagi suv ham zarrachalar yuzasiga juda mustahkam singgan bo'lib, zarrachaning markazga tortish kuchiga bo'ysunadi. Ba'zida parda suvni gidrotatsion yoki osmatik suv ham, deyiladi. Parda suv o'simlikka qisman singadi, lekin uning talabini qondira olmaydi.

Kapillar suv — tuproqning mayda qilsimon g'ovakliklarida joylashgan pastki qatlamdan yuqori qatlamga qarab ko'tariladigan suv. Kapillar suv harakatining tezligi tuproq zarrachalari yirikligiga bog'liq. Zarrachalar qanchalik mayda bo'lsa, u shunchalik sekin harakat qiladi, lekin shunchalik baland ko'tariladi.

Kapillar suv qum, tuproqlarda 30—60 sm.gacha, qumoq, soz tuproqlarda esa 3—4 m.gacha va undan ko'proqqa ko'tariladi. Natijalari jadvalga yoziladi.

Gravitatsion suv — tuproq qatlamlari orqali yuqoridan pastga harakat qiladigan suv. U o'simlikka juda oson singadi. Gravitatsion suv yog'in suvlari yoki sug'oriladigan suvdan hosil bo'ladi.

Tuproqda kapillar va gravitatsion suvlarning ko'p yoki kam bo'lishi tuproqning zichligiga hamda unga ishlov beriladigan texnologik jarayonlarga bog'liq.

Tuproqning suv xossasi uning mexanik tarkibiga (sozli, qumoqli, qumloqli va qumli) donadorligi (donador va donador emas) organik

moddalari miqdoriga, yerning tekisligiga (relyefiga) hamda o'simliklar bilan tuproq yuzini qoplanganlik darajasiga bog'liq. Quyida tuproqning eng muhim suv xossalari aniqlash usullari keltirilgan.

Tuproqning nisbiy namligini aniqlash. Tuproq namligi turli tuproqlarda va ayrim qavatlarida (gorizontlarida) har xil miqdorda suv bo'ladi. Shunga qarab tuproq quruq o'rtacha, nam va sernam, deyiladi. Tuproqning namligi turli ekinlar hosildorligiga katta ta'sir qiladi. O'simliklar maromida o'sish va rivojlanishlari uchun o'rtacha namlik talab qiladi.

Tuproqning nisbiy namligi uning kimyoviy va mexanik tarkibiga, donadorligiga hamda organik moddalarining miqdoriga bog'liq. O'quv laboratoriyalarida tuproq namligini aniqlashda ham termostatda quritish usuli qo'llaniladi.

Ishlash tartibi. Nisbiy namligi aniqlanadigan tuproq namunasidan 10—20 g olib (oldindan tayyorlab qo'yilgan), massasi ma'lum bo'lgan alumin stakanga solinadi va qopqog'i mahkam yopiladi.

So'ngra stakan tuprog'i bilan texnik tarozida tortiladi va massasi aniqlanadi. Shundan keyin tuproq stakanchasi bilan (stakanchaning qopqog'ini ochib, u stakan ostiga qo'yiladi) termostatga joylashtiriladi va termostatda 100—105°C da 3—4 soat quritiladi. Tuproq qurigach, stakaning qopqog'i yopiladi va sovitish uchun eksikatorga qo'yilib, 30—40 minut davomida sovutiladi. So'ngra tuproq massasining nisbiy namligi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$x = \frac{(a - b) \cdot 100}{H}, \quad (13)$$

bu yerda, x — tuproqning nisbiy namligi, foiz hisobida; a — alumin stakaning quritilmagan tuproq bilan massasi, g hisobida; b — alumin stakaning quritilgan tuproq bilan massasi, g hisobida; H — tuproqning massasi.

Masalan, $a = 42,36$ g, $b = 40,14$ g, $H = 19,56$ g bo'lsa, tuproqning nisbiy namligi 1,18 %ga teng.

$$x = \frac{(42,36 - 40,14) \cdot 100}{19,56} = 1,18 \%$$

Tuproqning nam sig'imi

Tuproqning nam sig'imi, deb uning qatlamlari orasida ushlanib qolgan suvga aytiladi. Tuproqda ushlanib qolgan suv miqdoriga va holatiga qarab nam sig'imi to'liq, kapillar va maksimal, molekular bo'ladi. Tuproqdagi hamma bo'shliqlar suv bilan butunlay to'yingan bo'lsa unga *to'liq nam sig'imi* deyiladi. Tuproqdagi faqat kapillar bo'shliqlarigina suv bilan to'lgan bo'lsa unga kapillar nam sig'imi yoki *nisbiy nam sig'imi*, deyiladi. Kapillar nam sig'imi o'simlikni suv va unda erigan oziq moddalar bilan ta'minlashda asosiy manba hisoblanadi. Tuproq qatlamlarida faqat parda suv bo'lsa, unga *maksimal molekular nam sig'imi*, deyiladi. Tuproqning nam sig'imi maromi (normasi) uning mexanik, organik tarkibiga va donadorligiga bog'liq.

Chirindi (gumus)ga boy, soz va donador tuproqlarda nam sig'imi katta, qumloq va gumusi kam tuproqlarda esa kichkina bo'ladi. Tuproqning suv o'tkazuvchanligi deb, uning ustki qatlamidan pastki qatlamigacha ma'lum miqdordagi suvni o'tkazishiga aytiladi.

Tuproqning kapillarlik yoki suvni ko'tarish qobiliyati deb, uning kapillar bo'shliqlari orqali suvni pastki qatlamdan yuqoriga ko'tarishiga aytiladi. Namning kapillar orqali ko'tarilishi tezligi va balandligi tuproqning mexanik tarkibi, donadorligi va qatlamning zichligiga bog'liq.

Tuproqning gigroskopikligi deb, uning havodagi suv bug'larini singdirib olish xususiyatiga aytiladi. Uning gigroskopligi chirindi, loyqa va kolloid zarrachalarining miqdori va xususiyatiga bog'liq.

Tuproqning suv o'tkazish xususiyatini aniqlash

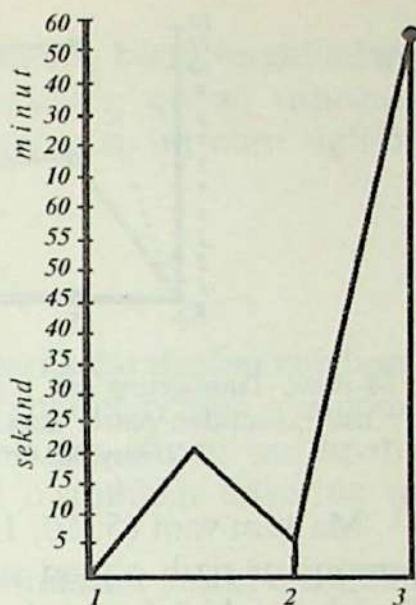
Tuproqdan ma'lum vaqt ichida bir miqdorda suv o'tkazish xususiyatiga uning suv o'tkazishi, deyiladi. U uning mexanik tarkibiga, tuzilishiga va qatlamning zichligiga bog'liq. Shuningdek, donador zarrachalari qancha yirik bo'lsa, tuproqning suv o'tkazishi shuncha tez, aksincha, mayda va zich qovushmali bo'lsa, sust bo'ladi.

Tuproqning bu qobiliyati, o'quv laboratoriyalarida quyidagicha o'tkaziladi.

Ishlash tartibi. Uzunligi 12—16 sm, diametri 2—3 sm bo'lgan uchta shisha naychaning bir tomoniga filtr qog'oz qo'yib, uning ustidan yupqa doka bilan bog'lanadi. Filtr qog'oz va dokaning ortiqcha

qismi qirqib tashlanadi. So'ng suv bilan biroz namlanadi. Keyin texnik tarozida har qaysi nayning massasi alohida-alohida aniqlanadi (chunki, ular keyingi tajribalarga kerak bo'ladi).

Naychaga 8—10 sm qalinlikda qumli, donador va donador emas tuproqdan yaxshilab joylanadi (zichlanadi), naychani tuproq bilan birga massasi aniqlanadi, keyin shtativga (tutqichga) o'rnatiladi. Shundan keyin vaqt belgilab olingach, naydagi tuproq ustiga suv quyib turiladi (tuproq yuzidagi suvning qalinligi hamma vaqt 2 sm qalinlikda bo'lishi shart). Bunda naychalar tagidan suv tomishiga qarab turish kerak. Naychadan birinchi suv tomchisining tushishiga qarab, tuproqning suv o'tkazishi aniqlanadi. Tajriba natijasiga qarab, har xil tuproqning suv o'tkazish diagrammasi tuziladi (13-rasm).



13-rasm. Ma'lum vaqt ichida 8—10 sm qalinlikdagi turli xil tuproqlardan birinchi tomchi suvning tushishi chizmasi:

1 — qumli; 2 — donador;
3 — donador emas tuproq.

Tuproqning suv o'tkazuvchanligini aniqlash

Tuproq qatlamlarining ustki qismidan pastki qismiga ma'lum miqdorda suvni o'tkazish qobiliyatiga suv o'tkazuvchanligi, deyiladi. Tuproqning suv o'tkazuvchanligi uning mexanik tarkibiga, zarra-chalarining donadorligiga (tuzilishiga, zichlik darajasiga) bog'liq. Tuproqning bu qobiliyati ma'lum vaqt ichida tuproq orqali o'tgan suv massasi bilan aniqlanadi.

O'quv laboratoriyalarida tuproqning suv o'tkazuvchanlik qobiliyati quyidagicha aniqlanadi.

Ishlash tartibi. Tuproqning suv o'tkazuvchanligi darajasini o'rganish tahlili olib borilgan vaqtda naychadagi tuproq ustiga suv quyib turiladi (tuproq ustidagi suvning qalinligi hamma vaqt 2 sm bo'lib turishi shart).



14-rasm. Tuproqning suv o'tkazuvchanligini aniqlashda tuproq qatlamining ustki qismidan pastki qismiga turli xil tuproqlardan ma'lum vaqt ichida naycha bo'ylab suvning o'tish chizmasi.

Ma'lum vaqt (5, 10, 15, 20, 25 minut) oralig'ida naychalardagi tuproqdan sizib o'tgan suvning hajmi (massasi) o'lchab boriladi. Bu ish 1 yoki 1,5 soat davom ettiriladi. Tuproqning suv o'tkazuvchanligi darajasining vaqtga qarab o'zgarishini kuzatish natijasi diagrammada aks ettiriladi (14-rasm).

Tuproqning to'liq nam sig'imini aniqlash

Tuproqning qatlamlarida ushlanib qolgan suv miqdoriga tuproqning to'liq nam sig'imi, deyiladi. Tuproqning nam sig'imi uning mexanik (sozli, qumoqli, qumloqli va qumli) tarkibiga, donadorlik holatiga bog'liq.

Ishlash tartibi. Tuproqning suv o'tkazish va suv o'tkazuvchanligi aniqlangan shisha naylar tuprog'i bilan shtativdan olinib, tayyorlab qo'yilgan suvli stakanga biroz vaqt solib qo'yiladi (suv tuproq sathidan 2 sm yuqori turishi kerak). Shisha naycha stakandagi suvdan olinadi, ichidagi ortiqcha suv tomchilab tugagach, massasi aniqlanadi.

Shundan keyin tuproqning to'liq nam sig'imining natijasi quyidagi ifoda bilan hisoblanadi:

$$x = \frac{a \cdot 100}{H}, \quad (14)$$

bu yerda, x — tuproqning to'liq nam sig'imi, % hisobida; a — tuproqdagi suvning massasi, g hisobida; H — tuproqning massasi, g hisobida.

Masalan, $a = 20$ g (nayning tuproq va suv bilan birgalikdagi massasi olib tashlanadi), $H = 50$ g (nayning quruq tuproqli massasi olib tashlanadi). Shunda tuproqning to'liq nam sig'imi 40 % ga teng bo'ladi:

$$x = \frac{20 \cdot 100}{50} = 40 \%$$

Tuproqning suv ko'taruvchanligi (kapillarlik darajasi)ni aniqlash. Tuproqning kapillar yo'llari orqali suvni qatlamlari quyi qismidan yuqori qismiga ko'tarilishi uning kapillarlik (suvni ko'tarish) xossasi, deyiladi. Tuproqning bu xossasi o'simliklar hayotida va qishloq xo'jaligida katta ahamiyatga ega.

Kapillarlik yordamida suv tuproq qatlamlarini pastki qismidan yuqori qismiga ko'tarilib, o'simliklarni nam bilan ta'minlaydi.

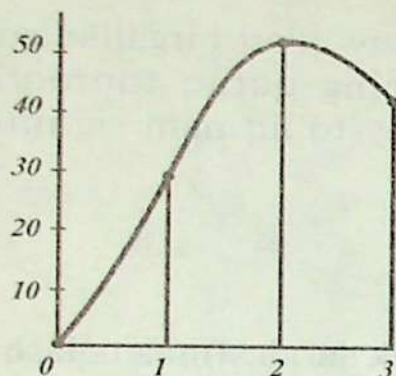
Kapillar yo'llar orqali ko'tariladigan suvning bir qismi tuproq yuzidan bug'lanib ketadi. Tuproqning bu xossasi, ya'ni kapillar yo'llardagi suv harakatining tezligi va balandligi tuproqning mexanik tarkibiga, donadorligiga va qovushqoqligiga bog'liq. Yirik donador zarrachali va qumli tuproqlarda suv pastdan yuqoriga tez ko'tarilsa ham donadorsiz tuproqlardagiga nisbatan baland ko'tarilmaydi. Bu holni qumli, donadorli, donador emas soz tuproqlarda kuzatish mumkin. Shunday qilib, tuproqning kapillarli xossalariga ta'sir etgan omillar sabab bo'ladi.

Tuproqning kapillarlik xossasi

O'quv laboratoriyalari sharoitida quyidagicha aniqlanadi.

Ishlash tartibi. Uzunligi 12—16 sm va diametri 2—3 sm bo'lgan shisha nayning bir tomoniga filtr qog'oz va uning ustidan yupqa doka bog'lanadi. Filtr qog'oz va dokaning ortiqchasi qirqib tashlanadi, suv bilan biroz namlanadi va texnik tarozida nayning massasi aniqlanadi.

Kapillarlik xossasi aniqlanmoqchi bo'lgan tuproqdan (qumli, donador va donador emas) olib, oldindan tayyorlab qo'yilgan naycha 8—10 sm qalinlikda zichlab joylashtiriladi; nayning tuproq bilan birgalikdagi massasi aniqlanadi (keyingi tahlilga kerak bo'ladi),



15-rasm. Tuproqning kapillarlik xossasini aniqlashda naychalar bo'ylab kapillar suvning pastdan yuqoriga ko'tarilish tezligining chizmasi.

keyin nayni filtrli tomoni suvga teshib turgan holatda tutqichga o'rnatiladi. Naylardagi har xil tuproqlarda kapillar suvning ko'tarilish tezligi va suv tuproqning ustki qavatiga qancha vaqtda ko'tarilganligini aniqlash bilan tuproqning kapillarlik xossasi aniqlanadi. Bu tahlil ham uch xil qumli, donador va donador emas soz tuproqlar bilan bir vaqtda o'tkaziladi (15-rasm). Natijalarni diagrammada ko'rsatish lozim.

Tuproqning kapillar (nisbiy) nam sig'imini aniqlash

Tuproqning kapillar nam sig'imi tuproqning suv xossalariga ta'sir qiladigan omillarga bog'liq.

Ishlash tartibi. Yuqoridagi tartibda tuproqning kapillarlik xossasini aniqlab bo'lgandan keyin tuproqli nayning suvi sirqitib, texnik tarozida massasi aniqlanadi.

Nayning suv sirqigandan keyingi massasidan uning quruq tuproq bilan birgalikdagi massasi ayirib tashlansa, shu tuproqdagi suvning massasi chiqadi. Silindrning tuproq bilan birgalikdagi massasidan nayning massasi ayirilsa, tuproqning massasiga bo'lgan nisbati tuproqning kapillar (nisbiy) nam sig'imi bo'ladi.

Tuproqning nam sig'imi foizi uning to'liq nam sig'imiga o'xshash hisoblanadi va buning diagrammasi tuziladi.

Eslatma. Tuproqning kapillar nam sig'imi o'rta hisobda uning to'liq nam sig'imidan kam bo'ladi.

Kerakli asboblari: shisha nay, filtr qog'oz, doka, ip, texnik tarozi, tutqich (shtativ), stakan.

Tuproqning gigroskopik namligini aniqlash

Odatda, tabiiy sharoitda mutlaqo quruq tuproq bo'lmaydi. Ho'l yoki nam tuproq laboratoriyaga keltirilib, soyada va quyoshda uzoq vaqt quritiladi, shunda ham unda ma'lum miqdorda nam saqlanadi.

Mexanik tarkibi, donadorligi (tuzilishi) chirindisining miqdori va muhit sharoitiga qarab, tuproqdagi zarrachalar yuzasiga singgan gigroskopik namning miqdori o'zgarib turadi.

Ishlash tartibi. Gigroskopik namni aniqlash uchun quruq tuproqdan 3—4 g olinadi. Tuproq termostatda quritilgach, og'zi yopiladigan quritgich stakanga solinadi va texnik tarozida tortib, massasi aniqlangach, stakanga qo'yiladi va 105°C—110°C issiqlikda 3—4 soat quritiladi. So'ngra quyi qismiga kaliy sulfatning to'yingan eritmasi solingan eksikatora sovutiladi. Keyin analitik tarozida tartib massasi aniqlanadi. Quritish, sovitish va o'lchash ishlari o'zgarimas massa hosil qilguncha takrorlanadi. Quruq tuproqdagi gigroskopik suvning foiz miqdori quyidagi ifoda bilan hisoblanadi va jadvali tuziladi:

$$x = \frac{(a - b) \cdot 100}{H}, \quad (15)$$

bu yerda, x — gigroskopik suvning foizi; a — stakanning quritilmagan tuproq bilan birga massasi, g hisobida; b — stakanning quritilgan tuproq bilan birga massasi, g hisobida; H — 4 g bo'lsa, tuproqdagi gigroskopik namning miqdori 2,5 % ga teng bo'ladi.

$$x = \frac{(25,33 - 25,23) \cdot 100}{4} = 2,5 \, \%.$$

Gigroskopik namni aniqlash tuproqning bir qancha fizik xossalarini o'rganish, ayniqsa, kimyoviy tahlillar natijasini aniq hisoblashga yordam beradi. Gigroskopik namlik koeffitsienti (K)ni aniqlash gigroskopik namlik foizi ma'lum bo'lgandan keyin quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$K = \frac{100 + Q}{100},$$

bu yerda, K — tuproqning gigroskopik namlik koeffitsienti 100 %; Q — gigroskopik namlik, % hisobida.

Masalan, gigroskopik namlik $Q = 2,5 \, \%$ bo'lganda:

$$K = \frac{100 + 2,5}{100} = 1,02.$$

Bu gigroskopik koeffitsient namlikning quruq tuproqqa bo'lgan foizini aniqlashda kerak bo'ladi.

Tuproqning maksimal gigroskopik namligini aniqlash

Maksimal gigroskopik namlikni aniqlash uchun quritilgan va 1 mm elakdan o'tkazilgan tuproqdan, oldindan quritilgan va tarozida tortib qo'yilgan stakanga 10 g solinadi. Stakancha (og'zi ochilgan holda) eksikatorga qo'yiladi, eksikatorning tagiga kaliy sulfat (K_2SO_4)ning to'yingan eritmasidan solinadi va eksikator yaxshilab berkitilib (harorati bir xilda saqlanadigan) qorong'i joyda saqlanadi. 3—4 kundan keyin stakanchani eksikatoridan olib (qopqog'i ochilgan holda) tuproq bilan birgalikdagi massasi aniqlanadi va yana eksikatorga (qopqog'i yopilgan holda) qo'yiladi. Keyingi massasi 2—3 kun o'zgarmas massa bo'lguncha aniqlanadi hamda doimiy massa saqlanguncha 105—110°C da termostatda quritiladi va tuproqning maksimal namligining foizi yuqoridagi gigroskopik namlik kabi aniqladi.

Tuproqning suv bug'larini aniqlash

Tuproqdan suvning sarflanishiga uning suv bug'latishi, deyiladi. U tuproqning mexanik tarkibiga, donadorligiga, namlik darajasiga, rangi va tashqi muhit sharoitiga bog'liq. Tuproqdagi suvlarning bug'lanishida kapillar va bug'simon namlik ko'proq ishtirok etadi. Tuproqning suv bug'latishini o'rganish suv kamchil bo'lgan quruq iqlimli tumanlarda katta ahamiyatga ega. Laboratoriya sharoitida tuproqning suv bug'latish xossasini quyidagicha aniqlash mumkin.

Ishlash tartibi. Ostining kengligi 100 sm, uzunligini 15 sm, balandligi 7 mm.li rux tunukadan yasalgan bir nechta quticha olinadi. Ularga har xil mexanik tarkibli tuproqlardan 5 sm qalinlikda zichlab joylashtiriladi. Tuproqlarning ustiga suv quyib namlanadi, so'ngra texnik tarozida massalari alohida-alohida aniqlanadi. Qutichalar ochiq joyga qo'yiladi va ulardagi tuproq quruq holga kelguncha, har kuni bir necha marta texnik tarozida tortiladi (birinchi kecha-kunduzda 3—4 marta o'lchash lozim). Shu bilan birga havoning harakati va namligi ham o'lchanib turiladi. Tahlilning oxirida har qaysi tuproq suvni bug'latishdagi o'zgarishi diagrammada ko'rsatiladi.

Kerakli asboblari: alumin stakancha, termostat, eksikator, tahliliy tarozi, texnik tarozi, tutqich, stakan, quritgich stakancha, rux tunukadan yasalgan qutichalar.

4. TUPROQNING HAVO XOSSALARI

Tuproqdagi havo o'simliklar va unda yashovchi barcha mavjudotlar uchun juda katta ahamiyatga ega. Tuproqning turlari tarkibiga qarab, undagi havoning tarkibi, miqdori har xil bo'ladi. Havo tuproqning suvsiz bo'shliqlarida bo'ladi. Uning manbayi, asosan, atmosfera, qisman kimyoviy jarayonlar natijasida ajraladigan gazlar hisoblanadi. Lekin tuproq havosi atmosfera havosidan biroz farq qilib, u doimo almashinib turadi.

Masalan, atmosfera havosida o'rtacha kislorod 21 %, tuproq havosida 18—20 %, karbonat angidrid shunga muvofiq 0,03, 1—0,1 % ni tashkil qiladi. Tuproq havosining miqdori uning tuzilishiga (donadorligiga), qovushqoqligi va ilashish darajasiga bog'liq. Tuproqning havo sig'imi ko'pchilik tuproqlarda uning g'ovaklik hajmiga teng bo'lib, nam tuproqlarda g'ovaklik hajmidan nam chiqarib tashlagandan qolgan songa teng bo'ladi. Quruq tuproqlarda havo nam tuproqqa nisbatan ko'p bo'ladi.

Tuproqning havo o'tkazuvchanligini aniqlash

Tuproqning o'z qatlamlari orqali havo o'tkazish xususiyati uning havo o'tkazuvchanligi, deyiladi.

Ishlash tartibi. Tuproqning havo o'tkazuvchanligi maxsus asbob fotometr yordamida aniqlanadi. Buning uchun havo o'tkazuvchanligi aniqlanishi lozim bo'lgan tuproq qatlamlaridan ikki tomoni ochiladigan naychaga 20 sm qalinlikda tuproq namunasi solinadi. Uning bir tomoni ingichka va bir nechta kichik naychalarga rezina naycha yordamida birlashtiriladi va ikkinchi tomonidagi silindrdan rezina naycha orqali hamma vaqt bir xil bosim bilan suv yuboriladi. Suvning ingichka naychadagi harakat tezligi tuproqning havo o'tkazuvchanlik darajasini ko'rsatadi. Tahlil uchun olingan tuproq namunasining qovush-

qoqligi va tuzilishi buzilmagan bo'lishi lozim. Quyida har xil kattalikdagi va namlikdagi tuproqning havo o'tkazuvchanligi 10-jadvalda keltirilgan:

10-jadval

Mexanik tarkibi va namligi har xil bo'lgan tuproqning havo o'tkazuvchanligi

Tuproqning mexanik tarkibi, mm hisobida	Namlik foizi					
	quruq	20,2	38/4	623	81,8	100
0,25	43,4	10,2	—	—	—	—
0,25—0,5	85,3	45,2	14,1	—	—	—
0,5—1	97,2	95,4	98,2	94,1	99,0	60,1
1—2	96,4	93,8	96,4	100	95,6	55,2
2	100	100		98,5	100	74,2

Ishlash tartibi. Tuproqni shakli o'zgarmagan holda bir maxsus hajmli namunasini oluvchi asbob yordamida tuproq olinib massasi aniqlanadi. Uni termostatda 105°C da quritib, namligi va tuproqning massasi aniqlanadi. Tuproq massasining shu idish hajmiga bo'lgan nisbati ($d_1 = \frac{P}{V}$) hajm massasini ko'rsatadi, ifoda (15) tuproqning

solishtirma og'irligi ($d = \frac{P}{a + P - c}$) ifoda (13) bilan oraliq bo'shliq

($P = d - d_1 \cdot 100$) ni ifoda (16) bir vaqtda aniqlab uning foizi keltirib chiqariladi (11-jadval).

Masalan, tuproqdagi suv 20 ml, hajm massasi 1,45 g/sm³, solishtirma massasi 2,5, oraliq bo'shlig'i 42 % bo'lsa, undan suvning hajmi ayirib tashlansa (42—20=22), tuproqdagi umumiy havo miqdori 22 % ga teng bo'ladi.

Tuproqdagi umumiy havo miqdorini aniqlash

T/r	Tuproq namu- nasi- ning raqami	Qatlam- ning chuqur- ligi, sm	Tuproq- dagi suv, g	Tuproq- ning hajm massasi, sm ³	Tuproq- ning so- lishtirma massasi, sm ³	Tuproq- ning bo'sh- lig'i, %	Tuproq- dagi umumiy havo, %
1	12	0—20	20	1,45	2,5	42	22

Tuproq havosining almashinuvini aniqlash

Tuproq hosil bo'lishi jarayonida tuproq havosini doimo o'zgarib turishi o'simlik va tuproqdagi borliq mavjudotlar uchun katta ahamiyatga ega. Chunki tuproqning havosi doimo o'zgarib turishi lozim. Uning havosi o'zgarib turishi tashqi muhit atmosfera havosining isib-sovib turishi va havo bosimining bir tekisda bo'lmashligi oqibatida ro'y beradi. Tuproqning bunday xususiyati (nafas olishi) uning havo o'tkazuvchanligi deyiladi. U tuproqning namlik, qovushqoqlik va donadorlik darajasiga bog'liq. G'ovak qovushmali va donador tuproqlarda havo o'tkazuvchanlik kuchli, zich qovushmali donador emas tuproqlarda esa juda kuchsiz bo'ladi.

5. TUPROQNING ISSIQLIK XOSSASI

Issiqlik — hayot manbayining asosi. Chunki tabiat boyliklari doimo issiqlik bilan aloqada bo'ladi. Shu jumladan, tuproq paydo bo'lishida biologik va biokimyoviy jarayonlarda ham issiqlik katta ahamiyatga ega. Ayniqsa, urug'ning unib chiqishi, rivojlanishi, mikrobiologik jarayoni yaxshi borishi tuproqdagi issiqlikka bog'liq. Tuproqdagi issiqlikning *asosiy manbayi quyoshning issiqlik quvvati hisoblanadi*. Biroq, ko'p bo'lmasa-da, tuproqdagi mikrobiologik biokimyoviy jarayonlar natijasida ham issiqlik hosil bo'ladi. Lekin u ikkinchi darajali issiqlik manbayi hisoblanadi. Shuningdek, yer ostidan chiqayotgan issiqlik uchinchi darajali hisoblanadi (u har 30—33 metrda tushgan sari 1°C ga ortib boradi).

Quyoshning issiqlik quvvati atmosferada ob-havo sharoitiga, geografik hudud xususiyatlariga ko'ra hamma yerda har xil bo'ladi. Masalan, yer yuzining 1 sm^2 qismiga $1,946 \text{ kkal}$ quyosh quvvatini nuri tushadi. Lekin ob-havo sharoitiga ko'ra quyosh quvvati yerga 2—4 marta kam tushadi.

Tuproqning issiqlik singdirish xossalari

Turli xil tuproqlar issiqlikni bir xilda singdira olmaydi. Ayrim tuproqlar issiqlikni yaxshi singdiradi va uzoq saqlaydi, ba'zilari esa yomon singdirib, o'zidagi issiqlikni tez tarqatib yuboradi. Tuproqning bunday xossasi uning tusiga, mineral va mexanik tarkibiga, sizot suvlarining chuqurligiga, yer yuzining tekisligiga, balandligiga, quyoshga qaragan tomoniga, o'simliklarning turiga va qoplash darajasiga hamda boshqa omillarga qarab o'zgarib boradi.

Dehqonchilikda o'simliklardan yuqori hosil olish uchun tuproqning issiqlik rejimlarini doimo kuzatib borish lozim. Tuproqning issiqlik rejimini maromiga keltirish uchun birinchi navbatda uning issiqlik singdirish, issiqlik tarqatish, issiqlik sig'imi va issiqlik o'tkazish kabi xususiyatlarini muntazam ravishda puxta hisobga olib borish lozim.

Tuproqning bunday xossalarini o'rganish uchun bir necha usul va zamonaviy yangi asboblari bor.

Tuproqning issiqlik sig'imini aniqlash

Tabiiy holatda saqlangan tuproqning issiqlik singishining hajmi uning qattiq qismini issiqlik singdirish qobiliyatiga, tuproqning namlik darajasiga va undagi havo miqdoriga bog'liq. Odatda, 1 g mutlaq quruq tuproqni 1°C da qizdirish uchun ketgan issiqlik miqdoriga (kall hisobida) issiqlik sig'imining solishtirma miqdori, deyiladi.

C_v kall 1 g/g rad bilan ifodalanadi. 1 sm^3 quruq tuproq 1°C qizdirish uchun ketgan issiqlik miqdoriga issiqlik sig'imining hajmi deyiladi. C_v kall 1 sm^3 bilan ifodalanadi. Odatda, tuproqning hajm massasi bilan issiqlik sig'imining hajmi bir-biriga bog'liq, u quyidagi tenglama bilan topiladi:

$$C_v = C_v \cdot d_i, \quad (16)$$

bu yerda, d_i — tuproqning qattiq qismini solishtirma massasi.

Agar tuproqning issiqlik sig'imini solishtirma miqdori, tuproq qattiq qismining solishtirma massasi va uning tarkibiy qismi ma'lum bo'lsa, tuproqning issiqlik sig'imining hajmini aniqlash mumkin. Masalan, tuproqning qattiq qismini o'rtacha solishtirma va hajm issiqlik sig'imining miqdori $C_v=0,4$, suvning issiqlik sig'imi $b=1$, tuproqning g'ovakligi $d=50\%$, tuproqdagi namning hajmi $l=30\%$ bo'lsa, tuproqning qattiq qismi $100-50=50\%$ bo'ladi. Tuproqning havosi esa 20% ni tashkil etadi. Tuproqning issiqlik sig'imi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$x = \frac{d \cdot C_v + l + b + c}{100} = \frac{50 \cdot 0,4 + 30 + 20 \cdot 0,36 \cdot 10}{100} = 0,40 \text{ kall/sm}^3.$$

bu yerda, b — tuproqning g'ovakligi; l — suvning issiqlik sig'imi, g/sm³.

Keyingi vaqtda tuproqning issiqlik sig'imi yangi, jumladan, kalorimetrik va ultratermostat usullari bilan (bu usullarning qo'llanmasi laboratoriyalarda bor) aniqlanadi.

Tuproqning issiqlik tarqatishini aniqlash

Odatda, quruq tuproq suv bilan ho'llanganda, undan issiqlik ajralib chiqadi. Tuproqning issiqlik tarqatishi, asosan, tuproq zarrachalari yuzasidagi suv molekulasining kamayishidan va singdirilgan kationlarining gidrotatsiyalanishidan hosil bo'ladi. Uning kattaligi tuproqning minerologik va kimyoviy tarkibiga bog'liq. Bu ko'rsatkich tuproqning fizik xossalarini ta'riflashda muhim ahamiyatga ega. Tuproqning issiqlik tarqatishi ekinlarni amalda sug'orishda hisobga olinadi. Bu ish ertalab va kechqurun o'tkaziladi.

Tuproqning issiqlik tarqatishi maxsus kalorimetrlar yordamida aniqlanadi.

Ishlash tartibi.

1 mm.li elakda elangan tuproqdan taxminan 10 g olib, og'zi qopqoqli alumin stakanchaga solinadi (qumli tuproq bo'lsa 10 g, qumoqli tuproq bo'lsa, 15 g olinadi). Olingan tuproq termostatda kamida 10 soat davomida 105°C da quritiladi va sovitilib texnik tarozida tortiladi. Keyin tuproq kalorimetr naychasi ichiga joylanadi. Kalorimetr teshigidan naycha yordamida 10 ml suv quyiladi.

Suv quyishdan oldin silindr tagidagi teshikcha yog'och tayoqcha bilan mahkam berkitib qo'yiladi. Shundan keyin kalorimetr termostatga joylashtirib qo'yiladi. Yuqoridagi 10 ml suv tahlil qilishda 24 soat oldin qo'yilishi lozim. Kalorimetr o'rtasiga termometr o'rnatiladi. Bitta termostatda bir vaqtning o'zida ikkita tahlil olib borish mumkin.

Hamma asboblarni o'rnatib bo'lgandan keyin tahlil boshlanadi. Olingan ma'lumotlar 13-jadvaldagi tartibda yozib boriladi.

Tahlil davrida *kalorimetr* atrofidan bir qism issiqlik yo'qoladi. Shuning uchun yo'qolgan issiqlikka qo'shimcha kiritiladi. Tahlil oldidan va undan keyin termometrning ko'rsatishini har 10 marta sanab chiqib, qo'shimchasi aniqlanadi.

Shundan so'ng tahlildan oldin (a) va tahlildan keyin (b) nur o'tkazish qo'shimchasi hisoblanadi. Bunda termometr ko'rsatgan sonlarning birinchisidan eng keyingisi ayirib tashlanadi va sanalgan songa bo'linadi:

$$a) \frac{1,09 - 1,02}{10} = 0,007; \quad b) \frac{2,29 - 2,15}{10} = 0,014. \quad (17)$$

Tahlil vaqtida nur o'tkazish qo'shimchasi topilib, uning o'rtachasi (*C*) olinadi va quyidagi ifoda bilan tuproqning issiqlik ajratishi topiladi:

$$C = \frac{a + b}{2} = \frac{0,007 + 0,014}{2} = 0,0105. \quad (18)$$

bu yerda, *C* — tuproqning issiqlik tarqatishi; *a* — tahlildan oldin; *b* — tahlildan keyin.

Tahlilni boshlash uchun oldin yog'och tayoqcha naychadan olinadi, suv tuproq bilan birga silindrga quyiladi, keyin yana yog'och tayoqcha bilan yaxshilab aralashtiriladi. Shu vaqtda issiqlik ajralib, harorat ko'tariladi va termometrning haroratni ko'rsatishi har 10 minutda kuzatib boriladi. Aralashtirish naychadagi suv va tuproq qorishmasining harorati pasaymaguncha davom ettiriladi. Shundan keyin har 1 yoki 10 minutda harorat 10 marta sanab chiqiladi va tahlil yakunlanadi. Tahlil tuproqning xiliga qarab 5—15 minut davom etadi. Hisoblash vaqtida termometrning maksimal ko'rsatishini hisobga olish kerak. Termometrning o'zgarishi $t^{\circ} = 2,30 - 1,02 - 1,28$.

Lekin haqiqiy oshib borishi tn ancha yuqori bo'ladi, chunki tahlil vaqtida bir qism issiqlik yo'qoladi. Agar tajriba 6 minut davom etsa, kalorimetrik tizimdagi harorat bir minutda $0,0105^{\circ}\text{C}$ pasaysa, u holda 6 minutda $(0,0105 \cdot 6) = 0,063^{\circ}\text{C}$ ga pasayadi. Demak, $tn = t^n C = 1,280,63 = 1,343^{\circ}\text{C}$. Lekin issiqlik ajralib chiqishi bilan butun tizim shu haroratgacha isiydi. Ajralib chiqqan issiqlikning umumiy miqdorini quyidagi ifoda bilan topish mumkin:

$$Q = Qk \cdot tn, \quad (19)$$

bu yerda, Qk — kalorimetrning issiqlik ko'rsatkichi; tn — tuproqni ho'llash vaqtidagi maksimal harorat.

Tuproqning issiqlik tarqatishi (kal/g) quyidagi ifoda bo'yicha hisoblanadi:

$$Q = \frac{Qn \cdot tn}{H} = \frac{33,36 \cdot 1,343}{10} = 4,48 \text{ kal/g}, \quad (20)$$

bu yerda, H — tahlilga olingan tuproqning massasi, g.

Tuproqning issiqlik o'tkazishini aniqlash

Tuproqning issiqlik o'tkazishi deganda, unga issiqlikning joylashishi va bir qavatdan ikkinchi qavatga o'tib borishi yoki issiq tomondan sovuq tomonga yo'naltirilishi tushuniladi. Tuproqning issiqlik o'tkazishi uning mexanik tarkibiga, rangiga, namlik darajasiga va g'ovaklaridagi havo miqdoriga bog'liq (12-jadval).

Tuproqning issiqlik o'tkazish koeffitsienti kaloriya bilan ifodalanadi, ya'ni 1 sm^2 yuza 1 sm qalinlikdagi tuproqning 1°C issiq o'tkazishi bilan belgilanadi. Tuproqning issiqlik o'tkazish koeffitsienti $5,8 \cdot 10^{-3} - 0,9 \cdot 10^{-3}$ atrofida bo'ladi. Suv uchun bu koeffitsient $1,24 \cdot 10^{-3}$ havo uchun esa $0,36 \cdot 10^{-3} \text{ kal } 1 \text{ sm/sek/grad}$.

Tuproq qatlamini chuqurligini isitishga to'g'ri mutanosib, uning issiqlik o'tkazishiga teskari mutanosib bo'ladi.

Hozirgi vaqtda tuproqning issiqlik o'tkazishini aniqlashning bir necha usuli bor. Shulardan eng qulay va talabga to'liq javob beradigani tuproqni tabiiy saqlangan holda issiqlik o'tkazishini aniqlash. Hozirgi vaqtda eng ko'p qo'llaniladigan usul «Sharsimon zond» usuli.

Tuproqning issiqlik o'tkazishini aniqlash

$\eta - \eta_0$ shkala chizig'i							
70							
60							
50							
40							
30							
20							
10							
0							
	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,30	

Ishtirak tartibi. Bu usul bilan har qanday tuproq qavatidagi issiqlik miqdorini aniqlash uchun tuproqqa «Sharsimon zond» asbobining dumaloq shar shaklidagi metall isitgich o'rnatiladi. Shar yuzasidagi harakatning o'zgarishi bilan tuproqning termik ta'rifi aniqlanadi va u quyidagi ifoda bilan hisoblanadi:

$$Ta = \frac{P}{4\pi ch\lambda} \cdot \frac{1 - ch}{\sqrt{\pi Kt}}, \quad (21)$$

bu yerda, Ta — sharning harorati, sharsimon zondga o'ralgan; P — tokning doimiy kuchi; ch — sharning radiusi; λ — tuproqning issiqlik o'tkazish koeffitsienti; K — tuproqning harorat o'tkazish koeffitsienti; t — tuproqning isitish vaqti; π — sharning diametri.

Ushbu ifodani quyidagicha yozish ham mumkin:

$$\eta - \eta_0 = bi^2 \left(1 - \frac{ch}{\sqrt{\lambda \cdot k \cdot t}} \right)$$

bu yerda, η — tuproqning issiqligini o'lchash vaqtida galvanometrning o'zgarishi; η_0 — galvanometrning oldingi ko'rsatkichi; i^2 — tok kuchi, amper hisobida; $b = 0,06 \cdot R \cdot C$ (R — isitgich qarshiligi, Om hisobida); c — galvanometr shkalasidagi o'zgargan harorat koeffitsienti; λ — tuproqning issiqlik o'tkazish koeffitsienti; t — issiqlik o'tkazish vaqti.

Agar tuzilgan grafikka ko'ra, $n_i - n_o \frac{l}{\sqrt{i}}$ bo'lib, u ordinat o'qida o'tkazilsa, $\frac{l}{\sqrt{i}}$ absess o'qidan o'tgan bo'ladi, unda ordinat nuqtasidan to'g'ri o'tgan (14-jadvalga qaralsin).

Tuproqning harorati va uni o'lchash usullari. Keyingi yillargacha tuproqning harakatini o'lchash uchun simobli termometr, termoparalar, qarshilik termometri, dala elektrometrlari, tirsakli termometr (Savinov termometri), simobli termometr va boshqalar qo'llanilmoqda. Bulardan eng qulayi tortuvchi simobli termometr hisoblanadi.

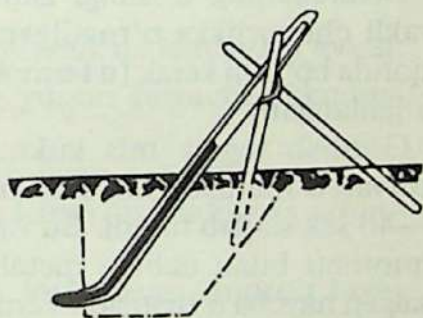
Tortib chiqaruvchi simobli termometr bilan tuproq haroratini o'lchash. Simobli termometrni $0,2^{\circ}\text{C}$ ga bo'lingan darajalari (shkalasi) bo'lib, u termometr shkalasining to'g'risidagi metall-dan yasalgan gardish o'yimiga o'rnatilgan. Bu gardish va termometr vint bilan yog'och taxtaga mahkamlangan. Uning yuma-loq metall qopqog'i $\frac{P}{4\pi ch}$ ni ko'rsatadi (16-rasm).

Tuproqning issiqlik o'tkazishi quyidagi ifoda bilan hisoblanadi:

$$\lambda = \frac{b \cdot i^2}{N}. \quad (22)$$

Bu yerdagi b ning qiymati asbobning pasportida berilgan.

Olingan ma'lumotlarga ko'ra jadval tuziladi. Bunda ordinat o'qidan boshlab galvanometr ko'rsatgan ma'lumot absess o'qidan soni yozib boriladi. So'ngra aniqlangan nuqtalar birlashtirilib, ordinat o'qiga chizib boriladi. Bunda N ni topib, quyidagi ifoda bilan hisoblanadi:



16-rasm. Tuproqning haroratini tirsakli termometr (Savinov termometri) bilan o'lchash.

$$\lambda = \frac{b \cdot i^2}{N}; \frac{0,04 \cdot 1,67}{63,5} = 0,00105 = 1,051 \cdot 10^3 \text{ kal/sm. sek./grad.}$$

Masalan, $i=0,2$, $n_p=1$, $b=1,67$, $N=63,5$ bu asbob bilan monolitdagi tuproqning laboratoriyadagi issiqlik o'tkazishi aniqlanib, uni quyidagi ifoda bilan hisoblash mumkin:

$$\lambda = Kt \cdot Cv, \quad (23)$$

bu yerda, Kt — tuproqning issiqlik o'tkazgan miqdori; Cv — almashtiruv issiqlik sig'imi.

13-jadval

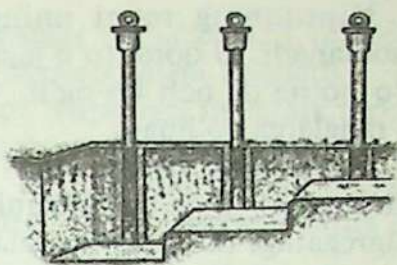
Tuproqning issiqlik o'tkazishi quyidagicha aniqlanadi $\frac{1}{\sqrt{t}} = \min \frac{1}{2}$

mm	shkala chizig'i	$n_1 - n_0$	$\frac{1}{\sqrt{t}}$
0	1,0	—	—
15	51,0	50,0	0,258
20	52,8	51,8	0,223
25	53,8	53,8	0,200
30	54,4	54,4	0,182
35	55,5	55,5	0,169
40	56,0	56,0	0,158
45	56,5	56,5	0,149
50	56,0	57,0	0,141

Taxtachaning uzunligi shunday bo'lishi kerakki, termometr kerakli chuqurlikka o'rnatilgandan keyin yer yuzidan 30—50 sm yuqorida bo'lishi kerak (u termometrning tuproqdan tortib olinishiga mo'ljallangan).

Gardish tagiga mis kukuni solinadi, unga termometrning rezurvari o'rnatiladi. Mis kukuni oldingi harakatni ma'lum darajada 30—40 sek saqlab turadi. Bu vaqt hisoblash uchun yetarli. Taxtaga termometr bilan uchida metall irmoqcha bo'lgan plastmassadan yasalgan naycha o'rnatiladi. Termometrni gilza nayga o'rnatish lozim. Termometrning massasi uzun qopqoqda bo'ladi. Tuproqqa tushadigan nayning bo'lagi ko'k rangga, tuproqdan yuqoridagi qismi esa oq rangga bo'yalishi kerak (quyosh haroratida isib ketmasligi uchun).

Tortib chiqaruvchi termometrning oralig'i 50 sm va chuqurligi 20, 40, 60, 80, 120, 160, 240, 320 sm qilib o'rnatilishi lozim. Termometrni o'rnatish uchun bo'ryordamida chuqurcha qaziladi. Chuqurchaning diametri termometr nayning diametridan biroz katta bo'lishi kerak. Bo'r bo'lmasa, belkurak yordamida chuqurcha qazib o'rnatish ham mumkin. Termometrni o'rnatishda uning atrofini biroz zichlash lozim. Shundan so'ng termometrning ko'rsatishini kuzatib boriladi (17-rasm).



17-rasm. Tuproqning harakatini tortuvchi simobli termometr bilan hisoblash.

6. TUPROQNING MORFOLOGIK BELGILARI

(Tuzilishi va mexanik tarkibi)

Tuproqning morfologiyasi — tashqi ko'rinishi. Unga tuproq qatlamlarining tuzilishi, namligi, ranggi, donadorligi, qo'shilmalari, yangi hosil bo'lgan moddalar kiradi.

Tuproqning qatlamlari bir-biri bilan bog'liq bo'lgan, muntaзам ravishda o'zgarib boruvchi genetik qismlardan iborat. Tuproqning genetik qatlamlari bir-biridan rangi, donadorligi, joylashishi, har xil qo'shimchalari va yangi hosil bo'lgan moddalari bilan farqlanadi.

Odatda, rivojlangan tuproq quyidagi genetik qatlamlardan iborat:

A — gumusli (chirindili) yoki eng yuqori birinchi akkumulativ — yig'uvchi qatlam;

B — o'tkinchi yoki (ikkinchi) yuviladigan qatlam;

C — tuproq hosil bo'lish jarayonida kam o'zgaradigan (uchinchi) ona jins qatlami;

D — tuproq qatlamlarining ostida joylashgan, tuproq hosil bo'lish jarayonida o'zgarishlarga uchramagan ona jins — to'rtinchi qatlam.

Tuproqning genetik qatlamlari morfologik belgilariga qarab, kenja qatlamlarga bo'linadi. Maslan, A , A_0 , A_1 , A_2 va hokazo kenja qatlamlar.

Tuproqning rangi uning muhim morfologik belgilaridan hisoblanadi. U qora, to'q jigarrang, jigarrang, och jigarrang, qizil, to'q qo'ng'ir, och qo'ng'ir, to'q bo'z, och bo'z, sariq, oqish va oq ranglarga bo'linadi.

Tuproqning qattiq qismi kesakchiligi, ya'ni uning zarrachalarining bir-biriga birlashganligi (yopishganlik) darajasiga — makroagregatlari (ko'p zarrachalarning birlashishi) uning donadorligi, deb tushuniladi. Tuproq agregatlari mayda zarrachalarning bir-biri bilan birlashishi tufayli 1 mm.dan 10 mm.gacha donadorlik namoyon bo'ladi.

Tuproqning donadorligi makroagregatlarning kattaligi va shakllariga qarab, quyidagi guruhlariga bo'linadi:

- a). Mayda donadorlik — zarrachalarning diametri 0,25 mm.dan kichik (mikrodonadorlik);
- b). O'rta donadorlik — zarrachalarning diametri 0,25 mm.dan 10 mm.gacha (makrodonadorlik);
- d). Yirik donadorlik — zarrachalarning diametri 10 mm.dan katta.

Tuproqning donadorligi o'zgaruvchan belgi bo'lib, u texnologik jarayonlarga, ularni o'z vaqtida va sifatli bajarilishiga, dehqonchilik madaniyatiga bog'liq. Tuproqning joylashishi — qatlamdagi g'ovaklik va zichlikning tashqi ko'rinishi bilan ifodalanadi. U juda zich, zichlashgan, g'ovakroq, g'ovak va sochilma bo'ladi.

Tuproqning qo'shilmasi — tuproq hosil bo'lish jarayoniga aloqasi bo'lmagan, chetdan qo'shib qolgan minerallar, tog' jinslari parchalari, hayvonot, o'simlikning qoldiqlari va boshqalardan iborat. Hayvonlarning suyagi, o'simliklar qoldig'i, biologik qo'shilma, tosh, shag'al va boshqalar mineral qo'shilma, ko'mir bo'laklari, uy hayvonlarining suyagi, uy-ro'zg'or asboblarining sinig'i, inson suyaklari arxeologik qo'shilma, deyiladi.

Tuproqning yangi yaralmalari — tuproq hosil bo'lish jarayonida vujudga kelgan, shakli va ko'rinishi har xil bo'lgan moddalarga — yangi yaralmalar, deyiladi. Qatlamda to'planib qolgan kalsiy xloridi, magniy sulfat, gips, ohakka o'xshash tuzlar, temir, marganes, kremniy oksidlari birikmalari kimyoviy yangi yaralmalar deyiladi. O'simliklarning ildizlari o'rni, turli mavjudotlar ajratgan moddalar biologik yaralmalar, deyiladi. Tuproqning mexanik tarkibining

asosiy qismini 1 mm kichik zarrachalariga melkozem, 1 mm.dan katta zarrachalariga tuproqni dag'al (skeleti) qismi deyiladi.

Tuproqning mexanik tarkibini tasnifi. Tuproqni mexanik tarkibi bo'yicha tasniflashda asosiy ko'rsatkich uning 0,01 mm.li zarra-chalari miqdori hisoblanadi. Odatda, 0,0 mm.dan kichik bo'lgan zarrachalarga loyqa, 0,01 mm.dan katta bo'lgan zarrachalarga esa qum deyiladi.

Cho'l va sahro tuproqlarining tarkibidagi 0,01 mm kichik va katta zarrachalarining miqdoriga asoslangan tasnifi 14-jadvalda keltirilgan.

14-jadval

Cho'l va sahro tuproqlarining tasnifi

Mexanik tarkibiga ko'ra tuproqning nomi	Loyqa (0,01 mm.dan mayda) miqdori, %	Qum (0,01 mm.dan katta) miqdori, %
Sochilma qum	0—5	95—100
Yopishqoq qum tuproq	5—10	90—95
Yengil qum tuproq	10—20	80—90
O'rta qum tuproq	20—30	70—80
Og'ir qum tuproq	30—45	55—70
Yengil soz tuproq	45—60	40—55
O'rta soz tuproq	60—70	30—40
Og'ir soz tuproq	70—80	20—30
	80 dan ko'p	20 dan oz

15-jadval

Tuproqning mexanik elementlari nomlari

Mexanik elementlar	Mexanik elementlarning diametri, mm.dan kichik — mm.dan yirik
Tosh	10 dan yirik
Yirik shag'al	5—105
Mayda shag'al	3—5
Yirik qum	1—3

Mayda qum	0,25—0,5
Changsimon qum	0,05—0,25
Nozik qum	0,01—0,05
O'rtacha chang	0,005—0,01
Mayda chang	0,001—0,005
Loyqa	0,001 dan mayda

7. TUPROQ KOLLOIDLARI VA ULARNING SINGDIRISH XUSUSIYATI

Har qanday minerallar, tog' jinslari va organik qoldiqlar tuproq hosil bo'lish jarayonida maydalanadi. Mayda zarrachalar aralashmalar aralashmasini, ya'ni dispers tizimni keltirib chiqaradi. Dispers tizim tarkibiga dag'alroq (nisbatan yirikroq zarrachalar (suspensiyalar) fizik-kimyoviy xususiyatlariga qarab mayda zarrachalar, chang, qumdan farq qilmaydi. Juda mayda zarrachalar kolloidlar esa o'z xossalari bilan ulardan farq qiladi.

Dispers tizim, ya'ni mayda zarrachalar aralashmasi — dispers faza va dispers muhitdan iborat. Ichida maydalangan zarrachali bo'lgan suyuq, gazsimon yoki qattiq moddalari dispers muhit, deyiladi. Maydalangan jismlarning yig'indisi esa dispers faza, deyiladi.

Dispers tizim zarrachalarining kattaligiga qarab uch guruhga bo'linadi:

a) dag'al dispersiya — zarrachalarining diametri 0,1 mikrondan katta;

b) kolloid dispersiya — zarrachalarining diametri 1—0,1 mikrongacha;

d) molekular dispersiya — zarrachalarining diametri 1 milli-mikrondan kichik.

Tuproqshunos olim K.K. Gedrois tuproq eritmasi tarkibidagi nihoyatda kichkina (diametri 0,00025 mm.li zarrachalarga kolloidlar, deb nomlangan. Hajmiga ko'ra ayrim mikroorganizmlarni kolloidlar deyish ham mumkin.

Kolloidlarning shakli va hajmini faqat elektron mikroskop yordamida aniqlash mumkin. Kolloidlarni oddiy usulda ham aniqlash mumkin. Masalan, stakanga damlangan choydan quyib, kichkinagina (ingichka) yorug' tushadigan qorong'i uyga qo'yilsa, tushayotgan yorug'lik stakandan o'tib, konussimon yorug'lik hosil qiladi (18-rasm). Bunday yorug'lik «Tinoal konusi» deyiladi. Shunga o'xshash tahlilni loyqa suvda ham o'tkazish mumkin.

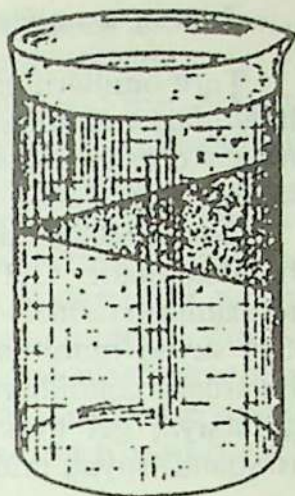
Kolloidlar mineral jismlarning kimyoviy nurash jarayonda paydo bo'lgan har xil oksidlardan (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , SiO_2 va boshqalardan) iborat. Kolloid zarrachalar (mineral yoki organik) bir-biri bilan birikishi, ya'ni sintezlanishi jarayonida sodir bo'ladi.

Kolloid zarrachalarining ko'pchiligi kristall tuzilishiga ega va uch qavatdan: yadro, ichki va sirtqi qismlaridan iborat. Bunday murakkab tuzilgan kolloid zarrachaga *mitsella*, deyiladi.

Kolloidlar hayvon, o'simlik pardalaridan o'tmasa, ham filtrli qog'ozdan o'tib ketadi. Kolloidlar elektr toki ta'sirida yaxshi harakatlanadi, chunki tuproq kolloidlarining ko'pchiligi manfiy, ozrog'i esa musbat zaryadli bo'ladi. Kolloidlar o'zgaruvchan zaryadli ham bo'ladi, ularga *amfolitoid*, deyiladi.

Odatda, kolloidlar oldin (birinchi) hosil bo'lgan mineral yoki organik kolloid zarrachalar bilan birikadi. Shunday qilib, tuproq kolloidlari maydalanishidagina emas, balki mayda zarrachalarning o'zaro qayta birikishi, ya'ni sintezlanish jarayonida hosil bo'ladi. Kolloidlar tabiatda juda ko'p tarqalgan. Bizni kolloidlar dunyosi o'rab olgan, desak mubolag'a bo'lmaydi.

Kolloidlar tabiatda barcha jismlar tarkibida: tutunda, bulutda, loyqa suvda, tuproqda, loyqa va hokazolar tarkibida bo'ladi. Tuproq hosil bo'lishi jarayonida, tuproqning donadorligini yaxshilashda kolloidlarning ahamiyati katta.



18-rasm. Kolloidlarni oddiy usulda stakan yordamida aniqlash.

Tuproq kolloidlarning koagulatsiya va peptizatsiya holati

Turli omillarning ta'sirida (zol, ya'ni suzib yurgan peptizatsiya holatidagi kolloidlarning to'planib, cho'kma hosil qilishi, ya'ni gel holiga o'tishi *koagulatsiya*, deyiladi. Shunday qilib, tuproqning kolloid zarrachalari ikki xil — zol va gel holatda bo'ladi.

Zol holatdagi kolloid suyuq muhitda erigan bo'lib, u to'xtovsiz harakat etadi. Gel holatdagi kolloidlar bir necha zarrachalar to'plamidan tashkil topgan bo'lib, u yopishqoq quyqa holatda bo'ladi. Gel suyuq muhitda oson cho'kadi. Tabiiy omillar ta'sirida zol holatdagi kolloidlarning to'planib, cho'kma hosil qilishiga koagulatsiya, gel holatdagi kolloidlarning qaytadan parchalanib (tarqalib) suyuq muhitga qaytadan o'tishiga *peptizatsiya* deyiladi.

Kolloidlarning kimyoviy tarkibi

Kolloidlar kimyoviy tarkibiga ko'ra uch guruhga bo'linadi:

a). *Mineral kolloidlar* — fizik-kimyoviy va biologik nurash jarayonlari hosil bo'ladi ($Al_2O_3 \cdot H_2O$, $CaO \cdot H_2O$);

b). *Organik kolloidlar* — o'simlik va hayvon qoldiqlarining chirishi, ya'ni gumifikatsiya jarayonida hosil bo'lgan organik kislota va gummatlardan iborat;

d). *Organo-mineral kolloidlar* — organik va mineral kolloidlarning qo'shilishi tufayli hosil bo'ladi.

Tuproqning singdirish qobiliyati

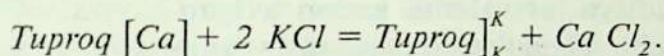
Tuproqning hosil bo'lishi va rivojlanishida uning singdirish qobiliyati muhim ahamiyatga ega. U turli qoldiqlarga bog'liq. Tuproqning qatlamlaridan o'tayotgan, suvda erigan moddalar (gazlar, mikroorganizmlar va boshqa narsalarni tuproqda ushlanib (singib) qolishiga uning singdirish qobiliyati deyiladi. Tuproqning singdirish qobiliyatini quyidagi xillari ma'lum:

a). *Mexanik singdirish* — tuproqdagi zarrachalarning yuqoridan pastga qarab tushib borayotganlarida uning qatlamlari orasida ushlanib qolishi. U mexanik tarkibiga, donadorligiga, qatlamlarning zichligiga va g'ovakligiga bog'liq.

b). *Fizik singdirish* — tuproqdagi zarrachalarning ustki tortish quvvati ta'sirida suvda erigan moddalari ushlanib qolishi.

Bu jarayonda kolloid zarrachalar yuzasiga ularning tortish kuchi tufayli singgan moddalar, molekula holatida bo'ladi. Shuning uchun fizik singdirish molekular singdirish, deb ham yuritiladi.

d). *Fizik-kimyoviy singdirish* — tuproq eritmasidagi tuzlar va kislotalar molekullari suvda kation va anionlarga ajraladi. Kation va anionlar ma'lum elektr zaryadlarga ega. Bu ionlar bilan tuproq kolloidlar orasidagi o'zaro ta'sir natijasida kationlar tuproqqa singadi. Kolloid zarrachalar yuzasiga ionlarning singishi va ularning o'rniga zarrachalardan ekvivalent miqdorda ionlarning ajralib chiqish jarayoniga fizik-kimyoviy singdirish yoki o'rin almashinish adsorbsiyasi, deyiladi. Bu jarayon quyidagicha ro'y beradi:



Kimyoviy singdirish

Tuproq eritmasidagi moddalar va undagi har xil birikmalar o'rtasida kimyoviy reaksiya sodir bo'ladi, natijada suvda qiyin eriydigan yoki erimaydigan moddalar hosil bo'ladi va qatlamlar orasida ushlanib qoladi. Bunday hodisaga kimyoviy singdirish, deyiladi.

Masalan, $3Ca SO_4 + 2NO_3 Pa_4 = Ca_3 (Pa_4) + 3Na_2SO_4$ hosil bo'ladi.

Biologik singdirish. Tuproqda yashovchi mikroorganizmlar va o'simlikning hayoti oqibatida har xil oziq moddalar ushlanib qoladi. Bunday jarayonga biologik singdirish, deyiladi.

Tuproqning singdiruvchi majmuasi. Tuproqning kolloidlari to'plamidan iborat bo'lgan va kationlarni singdira oladigan hamda almashtirish qobiliyatiga ega bo'lgan tuproq qismiga singdiruvchi majmua, deyiladi.

Tuproqning mazkur qismida har xil mineral va organik birikmalar bo'lib, ulardagi singdirilgan kationlar almashinib turiladi. Kationlarning almashinish jarayonida faqat tuproqni kolloid qismi qatnashadi. Singdiruvchi kompleksning hajmi tuproqning mexanik tarkibi, moddaning miqdori va tarkibiga bog'liq bo'ladi. Qumoq,

soz va sergumus tuproqlarda ko'proq, oz gumusli yoki qumloq tuproqlarda nisbatan kam bo'ladi.

Singdiruvchi kompleksdagi singdirilgan kationlarning umumiy miqdoriga singdirish sig'imi, deyiladi. Bu ko'rsatkichni ko'pincha kalsiy (*Ca*) kationiga nisbatan ekvivalent hisobida ifoda etiladi. Masalan, tuproqqa singgan vodorodning miqdori 0,02 % bo'lganda, uning kalsiy kationiga nisbatan ekvivalent miqdori $0,02 \cdot 20 = 0,4$ *Ca* bo'ladi (bunda 20 — kalsiyning 1-vodorod ekvivalent massasi). Demak, 0,02 vodorod 0,4 kalsiyga ekvivalent ekan.

Odatda, singdirilgan kationlarning miqdori 100 g tuproqqa nisbatan milliekvivalent (m-ekv) hisobida ifoda etiladi. Shuning uchun 100 gramm tuproqdan ajratib olingan kation miqdori 1000 ga ko'paytiriladi va bir valentli kation to'lgan ekvivalent massasiga, ikki valentli bo'lganda atom massasiga taqsimlanadi. Masalan, 100 g tuproqdan 0,36 g kalsiy olingan bo'lsa, quyidagicha hisoblanadi:

$$\frac{0,36 \cdot 1000}{20} = 18 \text{ m} = \text{ekv} \cdot \text{Ca} \quad (24)$$

Odatda, singdirish quvvatiga ko'ra, ikki valentli Ca^{++} , Mg^{++} singari kationlar bir valentli kationlar Na^+ , K^+ , NH_4^+ larga qaraganda Na^+ , K^+ , NH^+ kuchliroq bo'ladi. Lekin bir valentli H^+ (vodorod) ionining singdirish quvvati ikki valentli kationlarga nisbatan kuchli bo'ladi.

Tuproq eritmasi va uning reaksiyasi

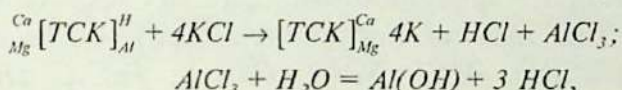
Tuproq eritmasi, deb uning suyuq qismiga aytiladi. U yog'in suvlari va ekinlarga berilgan suvlardan hosil bo'ladi. Odatda, tuproq tarkibidagi turli xil tuzlar va minerallashgan organik birikmalar suvda eriydi va eritmani konsentratsiyasini oshiradi. Tuproq eritmasi uning eng harakatchan va faol qismi hisoblanadi va ro'y beradigan biokimyoviy, fizik kimyoviy jarayonlarni tezlashtiradi va o'simliklarni oziqlanishida katta ahamiyatga ega. Tuproq eritmasining reaksiyasi mazkur eritmadagi vodorod ionni konsentratsiyasiga bog'liq. Vodorod ionni tuproq eritmasida ikki xil jarayon natijasida paydo bo'ladi. Kuchli

va kuchsiz mineral kislotalarning hamda organik kislotalarning dissotsiatsiyasi qonuniga muvofiq ionlarga ajralishi yoki singdirilgan ionlarning ajralib chiqishi natijasida tuproq eritmasida vodorod ioni ko'payadi va muvozanat holat buziladi.

Vodorod (H) ioni konsentratsiyasi gidrooksil (OH) ioni konsentratsiyasi bilan barobar bo'lganida neytral, undan ortiq bo'lganda kislotali, kam bo'lganda ishqorli muhit bo'ladi. Tuproq eritmasining muhiti pH — vodorod ionining manfiy 10000 logarifm qiymati bilan ifodalanadi.

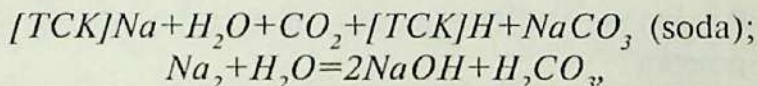
Kislotali (nordon) muhit faol kislotali tuproq eritmasi tarkibida erkin holatdagi vodorod ionlarining to'planishi tufayli hosil bo'ladi. Bu holat gumifikatsiya jarayonida paydo bo'lgan suvda eriydigan organik kislotalar va karbon kislota ta'sirida hosil bo'ladi. Bunda aluminiy va temir elementlarining ba'zi turlari (Al_2Cl_3 , Fe_3Cl_3) ta'sirida ham faol kislota hosil bo'lishi mumkin. Faol kislotali holati tuproqning singdiruvchi majmuasi asoslar bilan to'yinmagan sharoitda hosil bo'lishi mumkin.

Zaxira (potensial kislotali tuproq eritmasi va singdiruvchi majmuaning o'zaro ta'siri va almashinish reaksiyasi natijasida hosil bo'ladi.



bu yerda, pH ko'rsatkichi katta yoki kichikligiga qarab, tuproq eritmasi reaksiyasining kislotalik darajasi; $pH=3-4,5$ kuchli kislotali; $pH=4,5-5,5$ o'rta kislotali; $pH=5,5-6,5$ kam kislotali hisoblanadi.

Tuproqda ishqoriy muhit birikmalari tuproq eritmasida erib, uning tarkibidagi gidroksil ionlarini konsentratsiyasini oshirganida hosil bo'ladi. Faol ishqoriy muhit eritmasida Na_2CO_3 , $NaHCO_3$, $Ca(HCO_3)_2$ va boshqa birikmalarni erishi hisobiga zaxira ishqorlik tuproqning singdiruvchi majmuasida Na ioni bo'lishi tufayli hosil bo'ladi:



bu yerda, TCK — tuproqning singdirish majmuasi; pH ko'rsatkichiga muvofiq tuproqning ishqoriylik darajasi quyidagicha

bo'ladi: $pH=7-7,5$ — kam ishqorli; $pH=7,5-8,5$ — o'rtacha ishqorli; $pH=8,5$ va undan ko'p yuqori bo'lsa, kuchli *ishqorli tuproq*, deyiladi.

Dala ekinlarining ko'pchiligi pH 3,5 dan past va 9 dan yuqori, ya'ni kuchli ishqorli bo'lgan tuproqlarda butunlay o'smaydi. O'simliklarning yaxshi o'sishi va rivojlanishi uchun tuproq eritmasining pH ko'rsatkichi 5,5—6,5 dan 7—7,5 gacha bo'lishi yaxshi bo'ladi.

Tuproqning reaksiyasi o'z holatini saqlash va tashqi muhitdan ta'sir etuvchi faol reaksiyalarga qarshi turish xususiyatiga ega. Tuproqning kislotali yoki ishqorli faol reaksiyasi ta'siriga qarshi tura olish xususiyatiga uning buferligi deyiladi. Buferli tuproqda nisbatan o'zgarmas muhit yaratish imkoniga ega.

Tuproqning buferli darajasi uning kimyoviy tarkibiga, kolloid qismiga mexanik tarkibiga bog'liq.

Koagulatsiya jarayonini tahlil qilib o'rganish

Ishlash tartibi. Juda yaxshilab maydalangan va elangan tuproqdan 5—6 ta probirkaga bir xil miqdorda taxminan 2 g.dan solinadi. Har qaysi probirkaning 3/4 qismiga distillangan suv solib chayqatiladi. Probirkalardan biri nazorat uchun qoldiriladi, boshqalariga bir necha xil elektrolitlar (HCl , $NaCl$, $CaSO_4$, $FeCl_3$, nH_2O) eritmasidan bir xil miqdorda 2 ml quyiladi. Hamma probirkalar bir vaqtda yaxshilab chayqatiladi. Elektrolitlar ta'siri natijasida tarqoq holdagi kolloidlar birikib probirkalarning tagiga cho'kadi, ya'ni zol (suzib yurgan kolloid zarrachalar) gelga (cho'kindiga) aylanadi. Koagulatsiya (cho'kish) jarayonining boshlanishi va darajasi yozib olinadi va har bir probirka bo'yicha ta'rif beriladi.

Kerakli reaktivlar: distillangan suv, HCl ning 10 % li eritmasi, $NaCl$ ning 10 % li eritmasi, $CaSO_4$ ning 10 % li eritmasi, $FeCl_3$, nH_2O ning 10 % li eritmasi.

Kerakli asboblari: tutqich (shtativ), probirkalar, kichik voronka va kichik pipetka.

Tuproqning singdirish xususiyatini o'rganish metodikasi. Tuproqni singdirish xususiyatini juda oddiy usul bilan o'rganish mumkin.

Buning uchun ikkita voronka olinadi, ularga burma filtrlar o'rnatiladi. Birinchi voronkaga tuproq solinadi, ikkinchisiga esa tuproq solinmaydi (filtr rangni ushlab qoladi, degan mulohaza bo'lmasligi uchun). Ustidan suyultirilgan rangli suyuqlik solib, uning o'tishi kuzatiladi. Suv tiniq, rangsiz o'tayotganligini ko'rib tuproqning singdirish xususiyatiga ishonch hosil qilinadi.

Odatda, tuproqning singdirish qobiliyati juda murakkab hodisa hisoblanadi.

Tuproqning mexanik singdirish xususiyatini o'rganish

Ishlash tartibi. Buning uchun diametri 2—3 sm, uzunligi 10—12 sm.li shisha nay olib, uning bir uchiga yupqa doka bog'lanadi. Nayga 5—6 sm qalinlikda tuproq solinadi, keyin u tutqichga o'rnatiladi. Nayga avval toza suv (naydan toza suv o'tguncha), so'ngra maxsus tayyorlangan butona suv (2—3 g tuproqning 100—150 ml suvdagi aralashmasi) quyiladi. Nayga quyilgan butonaning tiniq suv bo'lib o'tishi sababi tushuntiriladi.

8. TUPROQNING FIZIK SINGDIRISH XUSUSIYATINI O'RGANISH

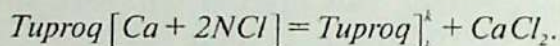
Ishlash tartibi. Buning uchun ham shisha nay olinadi (diametri 2—3 sm, uzunligi 10—12 sm). Shisha nayning bir tomoniga yupqa doka bog'lanadi. Shundan keyin shisha nayning ichiga mayda kvarsli qumdan 10 sm qalinlikda solinadi.

Qumni ustiga 0,001 *Na* natriy xlorid (*NaCl*) eritmasi ehtiyotlik bilan quyiladi. Shisha naydan o'tayotgan suyuqlikdan bir necha stakanchalarga 10 ml.dan yig'iladi. Stakanchalardagi suyuqliklar 0,001 *n* kumush nitrat eritmasi bilan titrlanadi va ularda hosil bo'lgan cho'kmalarning miqdori bir-biri bilan taqqoslanadi.

Odatda, birinchi stakanchada cho'kma oz bo'lib, keyingilarida asta-sekin ko'payib boradi va oxirgi stakanchada ko'p cho'kma hosil bo'ladi. Chunki qumli tuproqdan o'tayotgan osh tuzi (*NaCl*) tuproq zarrachalarida dastlab ko'proq va asta-sekin kamroq ushlanib qoladi.

Tuproqning fizik-kimyoviy singdirish xususiyatini o'rganish

Ishlash tartibi. Buning uchun texnik tarozida maydalangan, donador bo'lmagan tuproqdan 30—50 g tortib olinadi. Tuproq buklama filtr o'rnatilgan voronkaga solinadi. Shundan keyin ammoniy xloridning 0,1 *n* eritmasidan (NH_4Cl) 50—75 sm^3 o'lchab olib, ehtiyotlik bilan tuproq ustiga quyiladi. Eritma tuproqqa oldin oz-ozdan quyilib, tuproq namlab olinadi, so'ngra qolgan eritma quyiladi. Voronkadan o'ta boshlagan eritmani 5 ml.dan qilib, bir necha probirkaga solinadi. Ammoniy xlorid eritmasidagi ammoniy tuproqqa singadi, xlor esa tuproqdagi kalsiy bilan reaksiyaga kirishib, cho'kma hosil qiladi. Tuproqqa singgan ammoniy tuproqdan ekvivalent miqdorda kalsiyni siqib chiqaradi, u quyidagi reaksiya asosida boradi:



Tuproqdan o'tayotgan suyuqlik tarkibida kalsiy borligini bilish uchun har qaysi probirkani qizdirib, 1 tomchidan sirka kislotasi tomiziladi, ustiga ammoniy oksalat ($(NH_4)_2C_2O_4 \cdot H_2O$) eritmasidan 1—2 ml.dan (bir xil miqdorda) quyiladi va hosil bo'lgan cho'kmalar taqqoslanadi. Bu tahlilni ikki xil tuproqda olib borilsa, natijalar yaqqol ko'rinadi.

Tuproqning kimyoviy singdirish xususiyatini o'rganish

Buning uchun donadorsiz tuproqdan 30—40 g olib, filtrli voronkaga solinadi. Tuproqni ustiga 0,1 *n* natriy gidrofosfat (Na_2HPO_4) eritmasidan asta-sekin quyiladi; filtrdan tomchilab o'tayotgan suyuqlikdan 5 ml.dan olib, bir necha probirkaga yig'iladi. Probirkalarga yig'ilgan suyuqlik qizdiriladi, keyin fosfat kislotani molebdenli tuz eritmasi bilan cho'ktiriladi.

Tuproqdan o'tkazilmagan (idishdagi) natriy fosfat eritmasidan biroz (5 ml) olib, undagi fosfat kislotasi ham molebdan suyuqligi bilan cho'ktiriladi va u tuproqdan o'tayotgan eritma bilan taqqoslanadi. Shunda singdirish qay darajada bo'lganligi aniqlanadi.

Tuproqni biologik singdirish xususiyatini o'rganish metodikasi. Tuproqni biologik singdirish xususiyatini o'rganish uchun quyidagi tahlilni bajarish lozim.

Ishlash tartibi. Filtrli voronkaga 40—50 g donador bo'lmagan tuproq solib, ustiga rangli suyuqlik (siyoh, go'ng eritmasi) quyiladi, eritma tuproqdan probirkaga rangsiz bo'lib tushadi. Tahlildan shubhalanmaslik uchun tuproqsiz filtrli voronkadan siyoh eritmasi o'tkazilganda suyuqlikning rangi o'zgarmaganligini ko'ramiz. Tahlilni boshqacha qilib ham ko'rish mumkin. Buning uchun stakanchaga donador bo'lmagan tuproq solib, ustiga siyoh eritmasi qo'yib aralashtiriladi va filtrdan o'tkaziladi. Bunda eritma rangsiz bo'lib o'tadi.

Kerakli reaktivlar: 0,001 n natriy xlorid eritmasi 0,001 n kumush nitrat, 0,01 n kaliy nitrat eritmasi, 10 % li sirka eritmasi, aluminiy oksolotning 10 % li eritmasi, natriy fosfatning 10 % li eritmasi, molebdan suyuqligi, rangli suyuqlik (siyoh, go'ng eritmasi).

Kerakli asboblari: shisha nay, tutqich, oq doka, ip, stakan, qum va donador emas tuproq, probirka, filtr qog'oz, voronka, kichik pipetka.

9. TUPROQ REAKSIYASINI ANIQLASH

Tuproq paydo bo'lish jarayonida o'simlik va hayvonot tanalarining parchalanishi, chirishi, shuningdek, tuproqdagi mineral moddalarning reaksiyalari natijasida hamda kislotali fiziologik o'g'itlarning surunkali qo'llanishi oqibatida tuproq kislotali va ishqorli reaksiyalari bo'lib qoladi. Bu jarayonda tuproq eritmasining mavqeyi juda katta. Buning sababi shundan iboratki, tuproqdagi mikrobiologik jarayonlarning jadalligi, tuproq minerallari erishi, ularning harakatchanligi, oziq moddalarning o'simliklar tomonidan o'zlashtirilishi, kolloidlarning koagulyatsiyalanishi va peptizatsiyalanishi, oksidlanish va qaytarilish hamda boshqa kimyofizik jarayonlar, tuproq reaksiyasi va tuproq eritmasi bilan uzviy bog'liq.

Ko'p yillik tajribalar, kuzatishlar asosida, tuproq reaksiyasining o'simliklarni o'sishi va rivojlanishiga, hosildorligiga katta ta'sir qilishi isbotlangan.

Tuproq reaksiyasi hujayraning fermentativ a'zolariga salbiy ta'sir etadi, uning natijasida o'simliklarda sintezlash jarayoni to'xtab qoladi. Tuproq reaksiyasi o'simliklarning kalsiy va magniy bilan oziqlanish jarayonining buzilishiga sabab bo'ladi. Ayniqsa, tuproqning kislotali bo'lishi tuproq eritmasida aluminiy va marganes birikmalarini hosil qilib o'simliklarga katta zarar keltiradi. Tabiatdagi tuproqlar kislotali, ishqorli va neytral holatda bo'ladi.

Kislotali tuproqlarga kulrang, o'rmon surtusli, qizil, botqoq tuproqlar kiradi. Ishqorli tuproqlarga kashtan, bo'z, sho'rtab, sur qo'ng'ir tusli tuproqlar kiradi. Qolgan tuproqlar (qora tuproqlar) neytral hisoblanadi.

Tuproqning kislotali yoki ishqoriy bo'lishi uning eritmasidagi vodorod (H^+) va gidroksil (OH^-)larning nisbiy miqdoriga bog'liq. Agarda eritmada vodorod ionlari gidroksil ionidan ko'p bo'lsa, muhit kislotali, aksincha bo'lsa, ishqorli, ularning soni teng bo'lsa, muhit neytral bo'ladi.

Bir litr $22^\circ C$ li toza suvda 10^{-7} 2-ion H^+ va 10^{-7} g OH^- bo'ladi, shuning uchun toza suvning reaksiyasi neytral bo'ladi. Suv va suyultirilgan suvli eritmalar uchun bu ionlarning konsentratsiyalari ko'paytmasidagi o'zgarmas kattalik hisoblanadi:

$$[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14}.$$

Agarda ionlardan birining konsentratsiyasi ko'paysa, ikkinchisining kamayadi. Masalan, bir litr suvda vodorod ionlarining konsentratsiyasi $H^+ = 10^{-5}$ g ion bo'lsa, $OH^- = 10^{-9}$ ion bo'ladi, chunki $10^{-5} \cdot 10^{-9} = 10^{-14}$ OH^- konsentratsiyasi $OH^- = 10^{-9}$ g ion bo'ladi, chunki $10^{-5} \cdot 10^{-9} = 10^{-14}$.

Odatda, vodorod ionlarining konsentratsiyasi aniqlanadi va uning kattaligi 10 soni logarifmi sifatida, minus ishorasini plusga almashtirib ifodalanadi, ya'ni $[H^+] = 10^{-5}$ o'rniga $[H^+] = -5$ yoki $[H^+] = 5$ yoziladi; $-[H^+]$ ifoda pH simvoli bilan almashtiriladi.

Reaksiya muhitini, ya'ni kislotali yoki ishqorli ekanligini aniqlash uchun alohida shkala belgilangan, ya'ni pH 7 dan kichik bo'lsa, kislotali, katta bo'lsa ishqorli bo'ladi. Agarda pH 7 ga teng bo'lsa, muhit neytral bo'ladi.

Tuproq eritmasining reaksiyasi pH miqdoriga ko'ra quyidagicha klassifikatsiyalanadi: $pH=3-4,5$ — kuchli, $pH=4,5-5,5$ — o'rta, $pH=5,5-6,5$ kam kislotali bo'ladi.

Tuproqning kislotaliligi va uning paydo bo'lishi

Tuproqning kislotaliligi asosan ikki xil: faol va zaxira bo'ladi. Faol kislotali tuproq eritmasidagi N^+ yoki Al_3^+ ionlari tufayli kelib chiqadi. Zaxira (potensial) kislotali yutilgan N^+ yoki Al_3^+ kationlariga bog'liq bo'lib, tuproqning tuz eritmaları o'zaro ta'siri natijasida kelib chiqadi.

Zaxira kislotali o'z navbatida almashinuvchi va gidrolitik kislotalikka bo'linadi. Almashinuvchi kislota zaxira kislotaaning bir qismi. U tuproqning neytral tuzlar eritmaları ta'sirida paydo bo'ladi.

Tuproqning almashinuvchi kislotaliligini aniqlash

Ishlash tartibi. Buning uchun tahlilga tayyorlab qo'yilgan, ya'ni 1 mm.li elakdan o'tkazilgan tuproqdan 40 g olib 200—250 ml hajmli usti tor (konusli) kolba idishga solinadi va ustiga 1 n KCl (kaliy xlorid) eritmasidan 100 ml quyiladi va 1 soat davomida yaxshilab chayqatiladi. Shundan keyin eritma Burma filtrda filtrlanganda iloji boricha tuproqning hammasini undan o'tkazish lozim.

Shundan keyin filtrlangan eritmada pipetka yordamida 50 ml olib, kimyoviy pipetkada 50 ml olib kimyoviy stakanga solinadi va undan so'ng ustiga 1—2 tomchi fenolftalein tomiziladi, keyin o'chmaydigan och pushti rang hosil bo'lguncha o'yuvchi ishqor natriy ($NaOH$) ning 0,1 n eritmasi bilan titrlanadi. Almashinuvchi kislotali miqdori 100 g quruq tuproqqa nisbatan gramm ekvivalent hisobida quyidagi ifoda bilan hisoblanadi:

$$x = \frac{a \cdot N \cdot 2 \cdot 100 \cdot K}{H}, \quad (25)$$

bu yerda, x — almashinuvchi kislota; a — titrlashga sarflangan $NaOH$ eritmasining ml soni; n — $NaOH$ eritmasining normalligi; 2 — titrlangan namunani butun hajmga qayta hisoblash koeffitsienti; N — (100:50, agar tuproqni ishlash va titrlash uchun olingan

eritmaning miqdori o'zgarsa koeffitsient ham o'zgaradi); 100 — g tuproqqa hisoblash koeffitsienti; K — gigroskopik koeffitsienti; H — tahlilga olingan tuproqning massasi, g.

Kerakli reaktivlar: 0,1 n o'yuvchi natriy ($NaOH$), 1 n (KCl) fenoltalein eritmalari.

!

Eslatma: odatda, tuproq bir marta kaliy xlorid (KCl) eritmasi bilan ishlansa, almashinuvchi vodorod siqib chiqarilmaydi. Shuning uchun tuproqni KCl eritmasi bilan bir necha marta yuvish lozim. Almashinuvchi kislotali miqdori shartli koeffitsient 1,75 ga ko'paytiriladi. Bu vodorodni to'liq siqib chiqarish hisoblanadi.

Tuproqning gidrolitik kislotaliligini aniqlash

Gidrolitik kislotali tuproqning zaxira kislotaliligining bir qismi. U tuproq eritmasidagi gidrolitik ishqorlar ta'sirida kelib chiqadi. Gidrolitik tuzlar esa kuchli asos va kuchli kislotadan hosil bo'ladi. U suvli eritmada gidrolizlanish tufayli ishqoriy reaksiyaga ega bo'ladi.

Ishlash tartibi. Tahlili uchun tayyorlangan tuproqdan texnik tarozida 40 g tortib olinadi, 200—250 ml hajmli kolbaga solinadi va ustiga 1 n SH_3SOONa (natriy atsetat) eritmasidan 100 ml solib 1 soat davomida yaxshilab chayqatiladi (eritmaning pH 8,2dan oshmasligi shart). Shundan keyin eritma qalin filtrda filtrlanadi. Filtratdan 50 ml.ni olib, pipetkada kimyoviy stakanga solinadi va ustiga 1—2 tomchi fenoltalein tomiziladi. So'ngra eritmaning och pushti rangi yo'qolmaguncha $NaOH$ ning 1 n eritmasi bilan titrlanadi. Gidrolitik kislota miqdori 100 g tuproqqa nisbatan mg. ekv hisobida aniqlanadi.

Gidrolitik tahlilning natijasi ham almashinuvchi kislotali aniqlashdagi kabi ifoda bilan hisoblanadi.

Almashinuvchi asoslar yig'indisi va gidrolitik kislotali, singdirish sig'imi aniqlangandan so'ng, tuproqqa singgan asoslarni quyidagi ifoda bilan aniqlasa bo'ladi:

$$V = \frac{S}{T} \cdot 100, \quad (26)$$

bu yerda, V — tuproqning singdiruvchanlik darajasi, asoslar bilan foiz hisobida; S — almashinuvchi kislota yig'indisi, mg/ekv hisobida; T — tuproqning singdirish sig'imi, $ml. ekv$ hisobida.

Bu almashinuvchi kislotalar va gidrolitik kislota yig'indisiga teng.

Kerakli reaktivlar: CH_3COOH Na (natriy atsetat)ning 1 n o'yuvchi natriy $NaOH$; fenoltalein.

Tuproqning ishqoriyligini aniqlash

Toza suvda eritib tayyorlangan suvli so'rim tuproqlar xiliga ko'ra kislotali, neytral va ishqorli bo'lishi mumkin. Tuproqning suvli so'rimining ishqoriyligi uning tarkibida kuchli asosli tuzlar va kuchsiz kislotali xususiyatining bo'lishiga bog'liq.

O'rta Osiyoning tekislik va sug'oriladigan yerlaridagi tuproqlarning ko'p qismi ishqoriydir.

Tuzlarning ta'rifiga (holatiga) ko'ra, tuproqlar turlicha ishqorlanishi mumkin:

a) maromli (normal) karbonatlar (Na_2CO_3) ta'sirida hosil bo'lgan ishqorlik;

b) bikarbonatlar (Na_2HCO_3) ta'sirida hosil bo'lgan ishqorlik;

d) bikarbonatlar va ishqoriy — yer metallari [$Ca(HCO_3)_2$] ta'sirida hosil bo'lgan ishqorlik;

e) umumiy ishqorlik.

Ishlash tartibi. Ishqoriylikni aniqlash tuproqning suvli turi tahlili kabi olib boriladi.

Odatda, hatto distillangan suv tarkibida karbonat angidridi bo'ladi. U ishqoriylikni aniqlashga halaqit beradi. Shuning uchun ishqoriylikni mutlaqo quruq tuproqda ham aniqlab bo'lmaydi. Chunki bunday tahlil taxminiy ma'lumot beradi. Ishqoriylikni tahlil qilishda aniq ma'lumotlar olish uchun tahlil qilishda ishlatiladigan tuproq nam yoki daladan yangi keltirilgan bo'lishi lozim. Tahlil qilish uchun ishlatiladigan distillangan suv oldindan 30—40 minut qaynatilib, keyin uy haroratigacha sovutilishi kerak. Tayyorlangan suvli so'rimdan tezda (vaqtni o'tkazmasdan) ishqoriylik aniqlanishi lozim.

Tuproq reaksiyasi ahamiyati

Tuproq reaksiyasi o'simliklar va undagi mikroorganizmlar hayotida katta ahamiyatga ega. U tuproqning tarkibiga va tuproq hosil qiluvchi jarayonlarga bog'liq. Shu bilan birga u tuproqning agrokimyoviy, mikrobiologik, fizik-kimyoviy xususiyatini ko'rsatkichi hisoblanadi.

O'rta Osiyo shu jumladan, O'zbekiston Respublikasi tuproqlarining reaksiyasi, asosan, kuchsiz ishqoriy ($pH=7,2-7,6$) hisoblanadi. Bu tuproqlarning eritmasi kalsiy [$CaHCO_3$] (kalsiy bikarbonat)ga to'yganligining alomati. Bunga sabab sug'orish uchun beriladigan suvlarda kalsiyning ko'p bo'lishi, ayniqsa, ishqor va metallarning karbonat angidridda erishi ularni tuproqda ko'p bo'lishiga sababchi bo'ladi.

Kuchsiz karbonatli yoki tarkibida ko'p miqdorda organik modda bo'lgan tuproqlar kuchsiz kislotali bo'ladi. Bunday holatda tuproq eritmasi $pH=6,6$ bo'ladi. Sho'rxok tuproqlarda uning singdiruvchi majmuasi tarkibida ko'p miqdorda Na bo'lgan tuproqlar ishqorli xususiyatga ega bo'lib, $pH=8,2$, hatto $8,4$ va undan ko'p bo'ladi. Tog'oldi tuproqlariga nisbatan sho'rangan cho'l tuproqlari ko'proq ishqorli reaksiyaga ega bo'ladi.

Sho'rangan tuproqlar orasida tarkibida natriy karbonat Na_2CO_3 bo'lgan tuproqlar kuchli ishqorli bo'ladi. Tuproq qatlamlarining reaksiyasi pH juda kam o'zgaradi. Sug'oriladigan yerlarda qatlam chuqurlashgan sari pH kamaya boradi, natijada kuchsiz kislotalanish hosil bo'ladi.

Tuproq reaksiyasini aniqlash

Tuproq reaksiyasi pH 1 n KCl eritmasi yordamida aniqlanadi. Bunda ishlatiladigan tuzning kationini singdirilgan majmuadagi vodorod siqib chiqariladi. Shuning uchun almashinuvchi kislotalardan pH aniqlanadi. Lekin ishqorli yerlardagi asoslar eritmasi (1 n KCl) ta'sirida karbonatlarning erituvchanligi ortib boradi. Shuning uchun pH ning miqdorini aniqlashda quyidagilarga rioya qilish kerak:

a). pH tuzli so'rim yoki suspenziyadan (loyqadan) aniqlansa, oldin tuproq reaksiyasini aniqlab olish lozim;

b). Agar tuproq eritmasining reaksiyasi aniqlanmoqchi bo'lsa, tuproqdan suvli loyqa yoki so'rim tayyorlash kerak;

d). Agar almashinuvchi kislota aniqlanmoqchi bo'lsa, tahlil uchun olingan tuproq 1 n *KCl* eritmasi bilan ishlanadi.

Tuproqning *pH*ni aniqlashning bir necha usullari ma'lum. Lekin hozirgi vaqtda eng ko'p tarqalgan, aniq ma'lumot beradigan elektrometrik, kalorimetrik va potensiommetrik usullari ko'p qo'llaniladi.

*pH*ni potensiommetrik usul bilan aniqlash. *pH*ni potensiommetrik usul bilan aniqlash elektronning harakatlanish kuchiga asoslangan. Suspenziya (loyqa), tuzli yoki suvli so'rimni aniqlash vaqtida har xil elektrodlar hosil bo'ladi (o'lchovchi va taqqoslovchi elektrod).

Taqqoslash uchun olinadigan elektrodlardan konusli (bir tomoni toraygan) xlorli elektrod va kolomelli elektrodlar ishlatiladi.

*pH*ni aniqlashda boshqa elektronlarga nisbatan shishali elektrod yaxshi bo'lib, u aniq ma'lumot olishda, kolloidli moddalarning, metallarni eritmada oksidlanish va qaytarilishiga ta'sir etmaydi. *pH*ni aniqlashni keng ko'lamda o'tkazish mumkin. Shishali elektrodning ishchi qismi oynali membranadan iborat bo'lib, *pH*ni o'lchash vaqtida membrana va eritma (loyqa) o'rtasida potensiallar (zaxiralar) ayirmasi hosil bo'ladi, natijada *pH*ning miqdori eritmada vodород ionlari faolligiga bog'liq bo'ladi. Shishali elektrod potensiali bilan taqqoslash elektronning potensiali ayirmasidan *pH* aniqlanadi.



Eslatma: bu tahlilda qo'llaniladigan asbob va elektrodning har qaysisini o'zini qo'llanmasi bo'ladi. Unga, albatta, rioya qilish lozim.

*pH*ni potensiommetrik usulda aniqlashda quyidagi ishlarni bajarish kerak:

- a) tahlil uchun tuproq yoki loyqa (suspenziya)ni tayyorlash;
- b) asboblarni tayyorlash;
- d) elektrodlar tayyorlash;
- e) elektrodlar tayyorlashda ularni 0,1n *NCl* eritmasida 5—7 kun oldin assimetriyani doimiy potensialga o'rnatish uchun namlab qo'yish;
- f) elektrodning loyqa yoki suvli so'rimga tushirishdan oldin distillangan suv bilan yaxshilab yuvish kerak;

g) asboblarni ishga tayyorlash uchun oldin elektr tarmog'iga ulash lozim va ulangan elektrodnlarni izopotensial nuqtasini aniqlash; bu ishlatish uchun olingan elektrodnlarga bog'liq. Shuningdek, kompensatsiya (qo'shimcha) harorati o'lchanib, bufer eritmaga asbob o'rnatiladi. pH ni tuproqda, loyqada va har xil so'rimda (ko'proq suvli izopotensial va 1 n KCl bilan ishlangan so'rim) aniqlanadi. Suspenziyada (loyqada) yoki so'rimda pH ni aniqlashda tuproq suvining (yoki 1 n Cl eritmasi) nisbatini belgilash kerak, ya'ni minerallarga 1:5 nisbatida, o'rmon chirindisiga boy tuproqlar uchun 1:25 nisbatda olinadi.

Ishlash tartibi. Tahlil uchun tayyorlangan va yaxshilab aralashtirilgan tuproqdan ma'lum miqdorda olib, probirkaning birinchi belgisigacha solinadi va probirkani stolga sekin-sekin uriladi (tuproqni biroz zichlashtirish uchun). Bunda tuproq pastki belgidan 5 sm pastroq joylashishi lozim. Tuproqning ustiga probirkaning yuqori belgisigacha 1,0 n KCl eritmasidan quyiladi. Shundan keyin probirkaning og'zi probka bilan yaxshilab berkitib, chayqatiladi. (Agar tuproqning suvli eritmasidan pH aniqlangan bo'lsa, unday holda distillangan suv ishlatiladi).

Probirka chayqatilayotganda undagi suyuqlikning sathi uning yuqori chizig'idan past bo'lsa, ustiga 1,0 n KCl eritmasidan yoki distillangan suv qo'shib yuqori chizig'igacha yetkaziladi va 10 minut tinch qoldiriladi. Shundan keyin probirka qiyshaytirilib, atrofiga yopishib qolgan tuproq zarrachalari ehtiyotlik bilan yuviladi. Bu jarayon 10 minutdan keyin yana takrorlanadi va probirkalar tutqichga o'rnatiladi va bir kecha-kunduzga qoldiriladi. So'ngra probirkadagi tayyorlangan eritmani chayqatib yubormasdan toza pipetka bilan tiniq suyuqlikdan 6—7 ml olinadi. Shu eritma bilan ishlatiladigan probirka yaxshilab yuvib tashlanadi, keyin shu probirkaga pipetkada qolgan eritma solinadi.

Ikkinchi probirka 0,5 ml aralash indikator va shuncha miqdor eritma yaxshilab chayqatiladi. Hosil bo'lgan eritmaning rangi andoza etalon shkala bilan taqqoslanib pH aniqlanadi.

Kerakli asbob va reaktivlar:

a). pH ni 4,0—8,0 oralig'ida aniqlash uchun 100 ml hajmli qora rangli shisha idish (aralash indikator uchun);

b). Oralig'i 0,2 pH bo'lgan, pH ni 4—7,8 gacha ko'rsatadigan andoza o'lchagich shkalaning ampulasi vazifasini bajaradi. Asbobda hammasi bo'lib 20 ta ampula bo'ladi;

d). 100 ml.li shisha idish 0,1 n KCl eritmasi bilan;

e). Tekshiriladigan eritma uchun 5 ml.li pipetka;

f). Kombinirlangan suyuq uchun 0,3 ml.li pipetka;

g). Tekshirilayotgan eritmaning rangi bilan taqqoslash uchun komparatorning teshikcha yoki uyachasi;

h). 6 ta probirka (ikki joyida belgi bo'lib, so'rim tayyorlash uchun ishlatiladi).



Eslatma: a). Agar aniqlanmoqchi bo'lgan eritmaning rangi ikki etalon oralig'idagi rangiga o'xshash bo'lsa, asbobning ko'rsatgan sonini pH uchun o'rtachasi olinadi.

b). Agar tuproqdan tayyorlangan so'rim loyqaroq yoki biroz rangli bo'lsa, u holda boshqa asbob, ya'ni komparatorda ishlash lozim. U holda oldingi, o'rta teshikchaga, ya'ni probirkaga o'rnatiladi, shuningdek, orqa va o'rta uyagacha distillangan probirkaga etalon eritma quyiladi. Oxirgi uyaning ro'parasidagi teshikchaga tekshirmoqchi bo'lgan suyuqlik indikatorsiz, quyiladi.

d). Bunday tartibda o'rnatilgan probirkalarning rangini taqqoslash uchun sut rangli (matovoye) oynadan foydalaniladi.

e). Rangdor yoki loyqa eritmaları kalorimerlash mumkin emas.

10. TUPROQNING KIMYOVIY TAHLILI

Tuproqdan chirindi kislotalarini ajratib olish

Tuproqning chirindisida har xil organik kislotalar mavjud bo'lib, ular turli metodlar bilan undan ajratib olinadi va ularning xossalari o'rganiladi.

Tuproqning chirindi moddasidagi chirindi kislotalarning xususiyatlari turlicha. Ularning ayrimlari: gumin kislota ishqorda, boshqalari kren, ulmin kislotalar suvda eriydi.

Tuproqning tarkibidagi organik kislotalarni aniqlash

Ishlash tartibi. Buning uchun donador tuproqdan 50—60 g olib filtr oʻrnatilgan ikkita voronkaga solinadi. Ularning birinchisiga 10 % li soda (Na_2CO_3)ning qizdirilgan eritmasidan, ikkinchisiga esa shuncha oddiy issiq suv quyiladi. Har bir voronkaning filtridan oʻtayotgan suyuqliklari alohida-alohida kolbachalarga (stakan-chalarga) toʻplanadi va har qaysi filtrdagi tuproqning suyuqligi, rangi va tashqi koʻrinishi taqqoslab koʻriladi.

Tuproqdagi gumin kislota aniqlash

Ishlash tartibi. Soda quyilgan tuproqdan oʻtayotgan jigarrang eritmaning ustiga 10 % li xlorid (HCl) tomiziladi. Uning natijasida hosil boʻlgan pagʻasimon choʻkma tuproq tarkibida gumin kislota borligini belgisi hisoblanadi.

Tuproqdagi kren kislota aniqlash

Ishlash tartibi. Gumin kislota choʻktirilgan kolbadagi suyuqlik filtrli voronkadan oʻtkaziladi va usti 10 % li ammiak (NH_4OH) tomiziladi. Natijada kren kislota choʻkmasi borligi aniqlanadi.

Tuproqdagi apakren kislota aniqlash

Ishlash tartibi. Kren kislota choʻktirilgan kolbadagi suyuqlik filtrli voronkadan oʻtkaziladi va hosil boʻlgan soʻrimga (filtratga) 2—3 tomchi sirka kislota tomiziladi, unga yana ammiak (NH_4OH) taʼsir ettirilganda, oltinsimon choʻkma hosil boʻlishi apakren kislota borligini koʻrsatadi.

Tuproqdagi ulmin kislota aniqlash

Ishlash tartibi. Kolbadagi kren va apakren kislota choʻktirilgan suyuqlik filtr oʻrnatilgan voronkadan stankanga oʻtkaziladi va hosil boʻlgan filtratga (soʻrimga) biroz sirka kislota (CH_3COOH) bilan neytrallanadi, unga sirka kislotaning misli tuzi [$Cu(CH_3COO)_2$] taʼsir ettirilgandan soʻng paydo boʻlgan koʻk rang tuproqda ulmin kislota borligini koʻrsatadi.

Tuproq chirindisidagi organik kislotalar borligi yuqorida keltirilgan metodlar bilan aniqlanadi. Sodani tuproqqa bir marta ta'sir ettirish bilan undagi chirindi kislotalarning barchasini ajratib olib bo'lmaydi. Chirindi kislotalarning hammasini ajratib olish uchun soda (ishqor) eritmasi bilan so'rim (filtrat) oq tusga kelguncha bir necha marta tuproqni yuvish lozim.

Kerakli reaktivlar. 10 % li soda (Na_2CO_3) eritmasi, 10 % li xlorid kislota (HCl), 10 % li ammiak (NH_4OH) eritmasi, sirka kislota (CH_3COOH) va 10 % li sirka kislota misli tuzi [CuCH_3COO].

Kerakli asboblari. filtr qog'oz, voronka kolbacha, stakan.

Suvli so'rimning kimyoviy tarkibini aniqlash

Suvli so'rimning tarkibida o'simlik hayoti uchun zararli birikmalar bor-yo'qligi sifat tahlili bilan aniqlanadi. Lekin har qaysi birikmaning tuproqda necha foiz borligi miqdoriy tahlil bilan topiladi. Buning uchun suvli so'rim tayyorlangandan keyin uni tarkibida xlorid, sulfat singari tuzlar borligini va so'rum reaksiyasini sifat tahlilini o'tkazish bilan aniqlanadi. Shundan keyin miqdoriy tahlil o'tkaziladi. Bunday tahlillar tuproqda qanday zararli tuzlar borligi va ularning taxminiy miqdorini bilishga imkon beradi. Shuningdek, to'liq jihozlanmagan yoki reaktivlar yetarli bo'lmagan laboratoriya ishini osonlashtiradi.

Sifat tahlili. Ishqoriylikning (tuproqda) oz-ko'pligini aniqlash uchun probirkaga 3—4 ml suvli so'rimdan olib, ustiga 1—2 tomchi fenoltalein tomiziladi va paydo bo'lgan pushti rangning och yoki to'qligiga qarab aniqlanadi. Suvli so'rimda xlor tuzlari bor-yo'qligini bilish uchun so'rimdan toza probirkaga 3—4 ml olib, ustiga 1—2 tomchi 10 % li kumush nitrat (AgNO_3) eritmasi tomiziladi. Natijada probirkada paydo bo'lgan pag'a-pag'a oq cho'kma xlorli tuzlar birikmalari borligini ko'rsatadi. Cho'kmaning ko'p-ozligiga qarab, xlor tuzining taxminiy miqdori aniqlanadi.

Sulfat kislota tuzlarini aniqlash. Sulfat kislota tuzlarining bor-yo'qligini bilish uchun toza probirkaga solingan 3—4 ml.li so'rim ustiga 1—2 tomchi 10 % li bariy xlorid (BaCl_2) eritmasi tomiziladi.

Natijada mayda oq choʻkma paydo boʻladi. Choʻkmaning oz-koʻpligiga qarab, sulfat kislota tuzining miqdori taxminan aniqlanadi.

Kalsiy va magniy kationlari borligini aniqlash. Buning uchun soʻrimdan toza probirkaga 3—4 ml solinadi va unga sirka kislota tomiziladi. Eritma kuchsiz kislotali holatga kelguncha qizdirilgandan keyin ustiga 1—2 tomchi ammoniy oksalat $[(NH_4)_2C_2O_4]$ eritmasi tomiziladi. Paydo boʻlgan choʻkmaning koʻp-ozligiga qarab kalsiy va magniy kationlari borligi va uning taxminiy miqdori aniqlanadi. Sifat tahlili natijalarida paydo boʻlgan choʻkmaning oz-koʻpligiga qarab miqdoriy tahlil uchun tayyorlangan soʻrimdan biroz olinadi. Bu soʻrimda, asosan, quruq qoldiq, normal karbonatlar taʼsiridagi ishqoriylik, umumiy ishqoriylik, xlor ioni, sulfat kislota, kalsiy va magniyning foiz miqdori aniqlanadi.

Mineral qoldiqlarning umumiy miqdorini aniqlash

Quruq qoldiq miqdorini aniqlangandan soʻng chinni piyolachada (quruq qoldiq bilan) 600°C da mufel pechida 1—2 soat chamasi kuydiriladi va eksikatorida sovitilib massasi aniqlanadi. Shundan keyin chinni piyolachada quruq qoldiq yana 30 daqiqa davomida mufel pechida oʻzgarmas massaga (ogʻirlikka) qadar qizdirilib sovitiladi va massasi aniqlanadi. Bu quruq qoldiqni aniqlash kabi boʻlib, uni quruq qoldiq foizidan olib tashlansa, tuproqdagi mineral qoldiqning umumiy foizi kelib chiqadi. Orasidagi farqi esa suvda erigan organik birikma boʻladi. Masalan, quruq qoldiq 4,442 % boʻlsa, mineral qoldiqning umumiy foizi 4,012 boʻlganda, suvda eriydigan organik birikma 0,4 % boʻladi ($4,442 - 4,012 = 0,430$ %).

Ishqoriylikni aniqlash. Respublikamizning tekislik hududidagi va sugʻoriladigan yerlarning deyarli hammasi ishqorli. Tuproqning ishqoriyligi, asosan, karbonatlar (Na_2CO_3) va bikarbonatlar ($NaHCO_3$) taʼsirida paydo boʻladi. Shu bilan birga tuproq reaksiyasining ishqoriy boʻlishiga uning singdiruvchi majmuasidagi natriy (Na) ham sabab boʻladi. Shuning uchun tuproqning ishqoriyligi har xil boʻladi.

Maromli (normal) karbonatlar taʼsiridagi ishqoriylikni aniqlash. Bu xildagi ishqoriylikni aniqlash uchun olingan soʻrimga 1—2

tomchi fenolftalein tomizib, sulfat kislota bilan titrlanadi va sarf etilgan kislota miqdoriga qarab, tuproqdagi maromli karbonatlar ta'sirida paydo bo'lgan ishqoriylik darajasi aniqlanadi.

Ishlash tartibi. Ikki kimyoviy stakan olib, har biriga ishqorli darajasiga qarab 10—25 ml. dan so'rim solinadi. Stakananing birinchisiga 1—2 tomchi fenolftaleini tomiziladi. So'rimda maromli (normal) karbonatlar bo'lsa, eritmaning rangi qizg'ish pushti tusga kiradi. So'ngra rangi butunlay yo'qolguncha eritma 1/100 n (n—normal) sulfat kislota bilan titrlanadi. Titrlash ikkinchi stakanadagi so'rim rangi bilan solishtirib olib boriladi.

Olingan natija quyidagi ifoda bilan hisoblanadi:

$$X = \frac{a \cdot 2NE \cdot 100 \cdot k}{M \cdot H}, \quad (27)$$

bu yerda, X — maromli (normal) karbonatlar ta'siridagi ishqoriylik (% hisobida); a — titrlashga ketgan 1/100 n sulfat kislota (ml hisobida); 2 — titrlash vaqtida karbonatlar bikarbonatlarga o'tishi bilan pushti rang yo'qola boshlaydi, shuning uchun sarf bo'lgan sulfat kislota ikkiga ko'paytiriladi; N — 1 ml 1/100 n sulfat kislota to'g'ri kelgan CO_3 , g hisobida (0,0003); E — so'rimning umumiy hajmi (ml hisobida); k — gigroskopik koeffitsient; M — titrlashga olingan so'rim hajmi (ml hisobida); H — tuproqning massasi (g hisobida). Masalan, a — 0,1 ml, N — 0,0003 g, E — 250 ml, k — 1,02, M — 25 ml, H — 50 g bo'lsa, normal karbonatlar ta'siridagi ishqoriylik 0,00122 bo'ladi:

$$X = \frac{0,1 \cdot 2 \cdot 0,0003 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 1,02}{25 \cdot 50} = 0,00122.$$

Umumiy ishqoriylikni aniqlash. Normal karbonatlar ta'sirida paydo bo'lgan ishqoriylik aniqlangandan keyin o'sha stakanhaga 1—2 tomchi metiloranj tomiziladi va rangi och pushti bo'lguncha sulfat kislotaning 1/100 n eritmasi bilan titrlanadi. Olingan natija quyidagi ifoda bilan hisoblanadi:

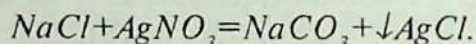
$$X = \frac{(a + b) \cdot N \cdot E \cdot 100 \cdot k}{M \cdot H}, \quad (28)$$

bu yerda, X — umumiy ishqoriylik (% hisobida); a — titrlashga ketgan 1/100 n sulfat kislota (ml hisobida); b — ikkinchi marta titrlashga ketgan 1/100 n sulfat kislota (ml hisobida); N — 1 ml 1/100 n sulfat kislota to'g'ri kelgan CO_3 g hisobida (0,00061); E — so'rimning umumiy hajmi (ml hisobida); k — gigroskopik koeffitsient; M — titrlashga olingan so'rim hajmi (ml hisobida); H — tuproqning massasi (g hisobida). Masalan, a — 0,1 ml, b — 2,7 ml, N — 0,00061 g, E — 250 ml; k — 1,02, M — 20 ml; H — 50 g bo'lsa, umumiy ishqorlik 0,0435 bo'ladi:

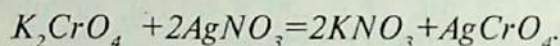
$$X = \frac{(0,1 + 2,7) \cdot 0,00061 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 1,02}{20 \cdot 50} = 0,0435.$$

Xlor ionini aniqlash. Sho'r tuproqlarda xlor ioni natriy xlorid ($NaCl$), magniy xlorid ($MgCl_2$) va kalsiy xlorid ($CaCl_2$) tuzlari holida uchraydi. Bulardan tuproqda, ayniqsa, natriy xlorid ko'p uchraydi. Natriy xloridning oz miqdori ham o'simlik uchun zararli. Shuning uchun hamma vaqt, avvalo, xlor ionini aniqlash lozim.

Xlor ionining miqdori turli metodlar bilan aniqlanadi. Bulardan eng qulay va osoni hajmiy metod hisoblanadi. Xlor ionini aniqlash uchun 0,01 n $AgNO_3$ (argentum nitrat) eritmasi bilan titrlanadi:



U 10 % li K_2CrO_4 (kaliy xromat) kislotasining kumushli eritmasi yordamida aniqlanadi:



Xromat kislota ning kumushli tuzi (Ag_2CrO_4) cho'kmada qizg'ish rang berishdan foydalanib, xlor ionining foizi aniqlanadi.

Ishlash tartibi. Ikkita kimyoviy stakancha olib, har qaysisiga (xlor ionini oz-ko'pligiga qarab) 10—20 ml. dan so'rim quyiladi. So'rim kislotali yoki ishqorli bo'lsa (lakmus qog'ozi bilan aniqlanadi), ikkala stakandagi eritma neytrallanadi va ustiga indikator sifatida kaliy xromat (K_2CrO_4 ning 10 %li) eritmasidan 1 ml (10 tomchidan) quyiladi. Birinchi stakandagi eritma taqqoslash uchun qoldiriladi; ikkinchi stakandagi eritma och qizg'ish rangga kimguncha kumush nitrat ($AgNO_3$) ning 1/10 n eritmasi bilan titrlanadi. Olingan natija quyidagi ifoda bilan hisoblanadi:

$$X = \frac{a \cdot N \cdot E \cdot 100 \cdot k}{M \cdot H}, \quad (29)$$

bu yerda, X — xlor ionining miqdori, % hisobida; a — titrlashga ketgan kumush nitrating 1/10 n eritmasi (ml hisobida); N — 1 ml kumush eritmasining 1/10 n eritmasi cho'ktirilgan xlor ioni miqdori, g hisobida (0,00035); E — so'rimning umumiy hajmi (ml hisobida); k — gigroskopik koeffitsient; M — tahlil uchun olingan so'rim hajmi (ml hisobida); H — tahlilga olingan tuproqning massasi, g hisobida. Masalan, a —10 ml, N — 0,00035 g, E — 250 ml, k — 1,02, M — 20 ml, H — 50 g. ml bo'lsa, tuproqda 0,0892 % xlor ioni mavjud.

Sulfat kislotani aniqlash. Tuproq tarkibidagi sulfat kislota, asosan, magniy sulfat ($MgSO_4$) natriy sulfat (Na_2SO_4), glavber tuzi va kalsiy sulfat ($CaSO_4$) (gips) tuzlari holida bo'ladi. Magniy sulfat va natriy sulfat suvda oson eriydi, ular o'simlik uchun zararli hisoblanadi. Kalsiy sulfat suvda sekin eriydi. Sulfat kislotaning miqdori hajmiy yoki massa metodi bilan aniqlanadi. Bulardan hajmiy metod juda oson va qulay. Bu metod so'rimdagi sulfat kislotani benzidin xlorid eritmasi bilan cho'ktirishga asoslangan.

Ishlash tartibi. Kimyoviy stakanga (sulfat kislotaning ko'p-ozligiga ko'ra) 10—20 ml so'rim olib, ustiga 5—10 ml benzidin xlorid eritmasi quyiladi. Hosil bo'lgan oq cho'kma stakan tagiga cho'kkandan keyin benzidin xloriddan yana quyib ko'riladi. Bu ish yangidan qo'shilgan benzidin xlorid ta'sirida cho'kma hosil bo'lmaguncha takrorlanadi. 30—40 daqiqa o'tgandan so'ng stakandagi tiniq eritma ustiga yana 1—2 tomchi benzidin xlorid eritmasi tomizib ko'rish bilan sulfat kislotaning to'liq cho'kkanligi aniqlanib, cho'kma filtr qog'oz yordamida suzib olinadi.

Voronkadagi filtrda yig'ilgan cho'kma distillangan sovuq suv bilan yuvib olinadi (voronkadan tushayotgan suv tiniq bo'lishi kerak). Yuvish voronkadan tushayotgan oxirgi tomchi ko'k lakmus qog'ozini qizartirmaydigan bo'lguncha davom ettiriladi. Yuvib olingan cho'kma filtr qog'ozi bilan birga kichik kimyoviy stakanga solinadi. Ustiga 40—50 ml distillangan suv qo'shiladi. Shundan so'ng u qizdirib eritiladi. Stakandagi eritmaga 2—3 tomchi fenolftalein

tomizib shisha tayoqcha bilan aralashtiriladi (chayqatiladi) va shundan so'ng eritma och pushti rangga kirguncha natriy (NaOH)ning 1/20 n eritmasi bilan titrlanadi. So'ngra paydo bo'lgan eritma qaynatiladi, bunda ranggi o'chsa, titrlash o'zgarmas och pushti rang paydo bo'lguncha davom ettiriladi.

Olingan tahlil natijasi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$X = \frac{a \cdot N \cdot E \cdot 100 \cdot k}{M \cdot H}, \quad (30)$$

bu yerda, X — sulfat kislolaning % miqdori; a — titrlashga ketgan 1/20 n o'yuvchi natriy (ml hisobida); N — 1 ml o'yuvchi natriyning 1/20 n eritmasi cho'ktirgan sulfat kislota miqdori, g hisobida (0,0024); E — so'rimning umumiy hajmi (ml hisobida); k — gigroskopik koeffitsient; M — tahlil uchun olingan so'rim hajmi (ml hisobida); H — tahlil uchun olingan tuproqning massasi, g hisobida. Masalan: a — 10 ml, N — 0,0024, E — 250 ml, k — 1,02, M — 20 ml, H — 50 mg bo'lsa, tuproq tarkibida 0,612 % sulfat kislota bo'ladi.

Kalsiyni aniqlash. Tuproqdagi kalsiy o'simlik hayoti uchun zarur element bo'lib, sho'rланmagan tuproqlarda, asosan, kalsiy nitrat $[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2]$, kalsiy karbonat (CaCO_3) va kalsiy bikarbonat $[(\text{CaHCO}_3)_2]$ holida uchraydi. Turli darajada sho'rланган tuproqlarda esa kalsiy sulfat (gips) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ va kalsiy xlorid (CaCl_2) holida uchraydi. Bu birikmalar o'simlik hayoti uchun zararli hisoblanadi. Tuproqdagi kalsiy miqdori bir necha metodlar bilan aniqlanadi. Hozirgi vaqtda trilon va hajmiy metod bilan aniqlanadi. Trilon metod hajmiy metodga qaraganda, oson va kam vaqt talab qiladi.

Hajmiy metod. Kalsiy kationini ammoniy oksalat eritmasi yordami bilan suv va kuchsiz kislotada erimaydigan kalsiy oksalat holida cho'ktirishga asoslangan.

Kalsiyni trilon metod bilan aniqlash. Trilon B (etilendiamin tetrasirka kislolaning natriyli tuzi). U ko'pincha ikki va uch valentli kationlar bilan suvda eriydigan majmua birikmalarini hosil qiladi. Bu metod bilan aniqlashda kalsiy ioni bilan qo'shilganda rang beruvchi *mureksid* indikatorini ishlatiladi.

Ishlash tartibi. Kalsiyning oz-ko'pligiga qarab suvli so'rimda (pipetka bilan) 25—50 ml olib 250 ml. hajmli konussimon kolbaga solinadi. Kolbadagi suyuqlikning ustiga distillangan suv qo'shib, hajmi 100 ml.ga yetkaziladi. Kolbadagi suyuqlik ustiga bir bo'lak kongo qog'oz tashlab, ko'k gunafsha rangga kiringuncha 1:1 nisbatda xlorid kislotadan (HCl) tomiziladi. Kolbadagi muhit kislotali bo'lgandan so'ng ustiga o'yuvchi natriy ($NaOH$)ni biroz chayqatib, ustiga 3—5 tomchi mureksid indikatoridan tomiziladi (mureksid kristall holda bo'lsa, juda oz qo'shiladi). Shundan keyin tezlikda trilon B eritmasi (kalsiy ko'p bo'lsa 0,05 n trilon B, 0,03 bo'lsa 0,01 n trilon B) bilan suyuqlik qizg'ish rangdan gunafsha tusga o'tganga qadar titrlanadi.

Kalsiyning foiz miqdori trilon Bning ketgan miqdoriga qarab quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$X = \frac{a \cdot N \cdot E \cdot 100 \cdot k}{M \cdot H}, \quad (31)$$

bu yerda, X — kalsiyning % miqdori; a — titrlashga ketgan (0,05 yoki 0,01 n) trilon B (ml hisobida); N — 1 ml 0,05 n trilon B, 0,001 g kalsiy yoki 0,01 n trilon B 0,0002 g kalsiy cho'ktirilganligini bildiradi. E — suvli so'rimning umumiy hajmi (ml hisobida); k — gigroskopik koeffisient; M — tahlil uchun olingan so'rim hajmi (ml hisobida); H — tahlil uchun olingan tuproq massasi (g hisobida). Masalan: a — 4 ml, N — 0,001 (0,0002) g, E — 250 ml, k — 1,02, M — 20 ml. g, H — 50 g bo'lsa, tuproqdagi kalsiyning miqdori 0,102 % ga teng bo'ladi.

$$X = \frac{4 \cdot 0,001 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 1,02}{20 \cdot 50} = 0,102 \%$$

Magniyni aniqlash. Magniy barcha tuproqlar tarkibida uchraydi. Magniy o'simlik hayoti uchun zarur element hisoblanadi. Lekin magniyning sho'rlangan tuproqlar tarkibida uchraydigan magniy karbonat ($MgCO_3$), magniy bikarbonat [$(MgHCO_3)_2$], magniy sulfat ($MgSO_4$) va magniy xlorid ($MgCl_2$) ga o'xshash suvda oson eriydigan tuzlari o'simlik hayoti uchun zararlidir.

Magniy trilon metodi bilan aniqlash. Magniy trilon metodi bilan aniqlashda indikator sifatida qora xromogen (FM—OO) ishlatiladi.

Ishlash tartibi. Kalsiy aniqlangandan keyin o'sha kolbadagi suyuqlikda magniy aniqlanadi. Buning uchun kolbadagi suyuqlik ustiga 1:1 nisbatli xlorid kislota (HCl)dan kongo qog'oz gunafsha rangga kimguncha (nordon reaksiyagacha) tomiziladi. Shundan keyin biroz vaqt o'tgandan so'ng kolbadagi suyuqlik 40—50°C issiqlikda rangi yo'qolguncha qizdiriladi. Kongo qog'oz qizg'ish rangga kimguncha so'rimdagi ortiqcha kislota bufer eritma bilan neytrallanadi. Bunda neytrallangan suyuqlik ustiga 10 ml bufer eritma 5—6 tomchi qora xromogen indikatoridan tomizilib, biroz chayqatiladi va suyuqlik qizil rangdan ko'kimtir rangga o'tguncha trilon B (magniy ko'p bo'lganda 0,05 n trilon B, oz bo'lganda 0,01 n trilon B ishlatiladi) eritmasi bilan titrlanadi. Magniyning foiz miqdori trilon Bning sarflangan miqdoriga qarab, quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$X = \frac{a \cdot N \cdot E \cdot 100 \cdot k}{M \cdot H}, \quad (32)$$

bu yerda, X — magniyning % miqdori; a — titrlashga ketgan (0,05 yoki 0,01) normal trilon B (ml hisobida); N — 1 ml 0,05 n trilon B — 0,00063 g magniy yoki 0,01 n trilon B 0,00126 g cho'ktirilganligini bildiradi; E — suvli so'rimning umumiy hajmi (ml hisobida); k — gigroskopik koeffitsient; M — tahlil uchun olingan so'rim hajmi (ml hisobida); H — tahlil uchun olingan tuproq massasi (g hisobida). Masalan, a — 12 ml, N — 0,00063 (0,00126) g, E — 250 ml, k — 1,02, M — 20 ml. g, H — 50 g bo'lsa, tuproqdagi magniyning miqdori 0,80803 %ga teng bo'ladi:

$$X = \frac{5 \cdot 0,00063 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 1,02}{20 \cdot 50} = 0,80803 \%$$

Tuproqning sho'rlanish darajasini aniqlash

Tuproqni sho'rlanish darajasi suvli so'rim tahlilining natijalariga qarab aniqlanadi. Har qaysi daladagi tuproqning sho'rlanish jarayonining borishi sho'rlanish darajasini to'liq va mukammal o'rganish uchun yerning ustki haydaladigan qatlamini va quyi

qatlamlaridan olingan tuproq namunalarini tahlil etish lozim. Sizot suvlari yaqin yerlarda ham shu tartibda tahlil qilinadi. Tekshirilayotgan dala tuprog'i tahlil qilingandan so'ng laboratoriya tahlillariga yakun yasaladi. Olingan natijalar muhokama etiladi va tegishli xulosaga kelish uchun quyidagicha jadval tuziladi:

16-jadval

Suvli so'rim tahlilining natijasi (% hisobida)

T/r	Tuproqning namunasi	Qatlamlarning chuqurligi, sm	Suvli so'rim (foiz hisobida)						
			Quruq qoldiq	Normal (maromli) karbonatlar ta'sirida paydo bo'lgan	umumiy q.q.	Cl	SO ₄	Ca	Mg
1.	20	0—20	4,442	0,00122	0,0435	0,0842	0,612	0,102	0,8080-3
2.									
3.									

Tuproqni sho'rlanish darajasini aniqlash uchun suvli so'rim natijalari milli-ekvivalentlarga quyidagicha aylantiriladi. Suvli so'rim natijalarini milli-ekvivalentlikka aylantirish metodikasi. Masalan,

1. Normal karbonatlar uchun:

$$\frac{a \cdot 1000}{61} = \frac{0,00122 \cdot 1000}{61} = 0,02.$$

2. Umumiy ishqorlik uchun:

$$\frac{a \cdot 1000}{30} = \frac{0,435 \cdot 1000}{30} = 1,1066.$$

3. Xlor uchun:

$$\frac{a \cdot 1000}{35,5} = \frac{0,0892 \cdot 1000}{35,5} = 2,51.$$

4. Sulfat uchun:

$$\frac{a \cdot 1000}{48} = \frac{0,612 \cdot 1000}{48} = 12,7.$$

5. Kalsiy uchun:

$$\frac{a \cdot 1000}{20} = \frac{0,102 \cdot 1000}{20} = 5,1.$$

6. Magniy uchun:

$$\frac{a \cdot 1000}{12} = \frac{0,803 \cdot 1000}{12} = 6,60.$$

Tuproqning sho'rlanish darajasining tasnifi 17-jadvalda keltirilgan.

17-jadval

Tuproqning sho'rlanish darajasining tasnifi (ml.ekv. hisobida)

T/r	Tuproqning sho'rlanish darajasi	Quruq qoldiq	Xlor (Cl)	Sulfat (SO ₄)
1.	Sho'rlanmagan	0,3 dan kichik	<0,30	<0,7
2.	Kuchsiz sho'rlangan	0,3—1,0	0,30—0,85	0,7—2,1
3.	O'rtacha sho'rlangan	1,0—2,0	0,85—2,8	2,1—7,3
4.	Kuchli sho'rlangan	2,0—3,0	2,8—8,5	7,3—21,8
5.	Sho'rxok	3,0 dan ko'p	8,5—28,2	21,8—72,8
6.	Haddan tashqari sho'rlangan	4,0	28,2	72,8

Masalan, tuproqning sho'rlanish darajasi aniqlanayotganda quruq qoldiq 2,0—3,0; xlor 2,8—8,5, sulfat 7,3—21,8 bo'lganda, aniqlangan tuproq kuchli sho'rlangan, deyiladi.

Tuproqning sho'rlanish darajasini aniqlash uchun *kerakli reaktivlar*: lakmus qog'oz, kaliy xromatning 10 % li eritmasi, sulfat kislotaning 10 % li va 1/100 n eritmasi, xlor kislotasini 10 % li va 1/100 n eritmasi, ammoniy xloridning 10 % li eritmasi, natriy gidrofosfatning 10 % li eritmasi, kumush nitratning 1/10 n eritmasi, kaliy permanganatning 1/20 n eritmasi, o'yuvchi natriyning 1/10 n eritmasi, ammoniy oksalatning to'yingan

eritmasi, ammiak eritmasi, sirka kislota, nitrat kislota, spirt, benzi-din xlorid eritmasi, fenolftalein, metiloranj, bufer eritma, magniy tuzi eritmasi, trilon B eritmasi va xlorid kislota 1 % eritmasi.

Kerakli asboblari: shisha idish, kolba, voronka, kimyoviy filtr, qog'oz, pipetka (har xil), termostat, suvli bug'latgich, soat oynasi, stakan (har xil hajmli), chinni piyolacha, qalin va oddiy eksikator, analitik tarozi, elektr plitka, bug'latgich, birka, shisha tayoqcha va kulsizlantirilgan filtr.

Tuproqning karbonatliligini aniqlash

Tuproqning karbonatliligi uning tarkibidagi kalsiy karbonat ($CaCO_3$), magniy karbonat ($MgCO_3$)ga o'xshash birikmalardan iborat. Tuproqning ona jinsi serkarbonatli lyoss bo'lgan O'rta Osiyo tuproqlarida karbonatlik darajasi boshqalarga qaraganda kuchliroq bo'ladi. Qadimdan foydalanib kelingan yerlarda karbonatlar yerning pastki qatlamlariga yuvilib tushib ketgan. Yangi o'zlashtirilgan yerlarda karbonatlar yerning hamma qavatlarida deyarli bir xil miqdorda uchraydi. Tuproqning karbonatligi uning fizik xossalarini o'rganishda, kimyoviy va mexanik tarkibini aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

Ishlash tartibi. Teshiklari 1 mm.li elakdan o'tkazilgan tuproqdan karbonatlik darajasiga ko'ra 2—5 g olib, 1 l (1000 ml) hajmli kolbaga solinadi. Ustiga 500—800 ml 0,2 n xlorid kislota (HCl) solib yaxshilab aralashtirib chayqatiladi va bir kecha-kunduz tindirib qo'yiladi. Bunday eritmaning reaksiyasi lakmus qog'oz bilan aniqlanadi. Reaksiya ishqorli bo'lsa qizil lakmus ko'karadi, yana ustiga 0,02 n xlorid kislota 100—200 ml qo'shib bir kecha-kunduz qoldiriladi. Reaksiya kislotali bo'lgandan keyingina kolbadagi eritma yaxshilab chayqatiladi, keyin filtr qog'ozdan o'tkaziladi. Suzib olingan eritmadan pipetka bilan olingan 25 ml eritma alohida stakanga solinib, ustiga 2—3 tomchi metilrot indikatoridan tomiziladi. Och sarg'ish tusdagi eritma pushti bo'lguncha 0,2 o'yuvchi natriy ($NaOH$) eritmasi bilan titrlanadi. Tuproqning karbonatli darajasining foiz miqdori quyidagi ifoda bilan hisoblanadi (18-jadval tuziladi):

$$X = \frac{(a - b) \cdot E \cdot N \cdot 100 \cdot k}{a \cdot H}, \quad (33)$$

bu yerda, X — tuproq karbonatligining % miqdori; a — titrlash uchun olingan eritma (ml hisobida); b — titrlash uchun sarflangan o'yuvchi natriy (ml hisobida); E — eritmaning umumiy miqdori (ml hisobida); N — 0,02 n xlorid kislota cho'ktirgan karbonat miqdori, g hisobida (0,00044); H — tahlilga olingan tuproqning massasi (g hisobida); k — gigroskopik koeffitsient. Masalan, a — 25 ml, b — 15 ml, E — 50 ml, N — 0,00044, H — 2 g, k — 1,02 bo'lganda tuproqning karbonatligi 4,48 % bo'ladi.

$$X = \frac{(25 - 15) \cdot 500 \cdot 0,00044 \cdot 100 \cdot 1,02}{25 \cdot 2} = 4,48 \%$$

18-jadval

Tuproqning karbonatligini aniqlash

T/r	Tuproq namu-nasi	Qatlam-ni-ning chuqur-ligi, sm	Tup-roq mas-sasi, g	Titrlash uchun olingan eritma, ml	Titrlashga sarflan-gan NaOH, ml	Erit-maning umu-miy miq-dori, E	K	Karbo-nat %
1	20	0—20	2	25	15	500	1,02	4,48

Kerakli reaktivlar. xlorid kislotaning 0,02 n eritmasi, o'yuvchi natriyning 0,02 eritmasi, metilrot indikator, lakmus qog'oz.

Kerakli asboblari. teshiklari 1 ml. li elak, 1000 ml hajmli kolba, filtr qog'oz, 25 ml hajmli pipetka, kimyoviy stakan, byuretk, analitik tarozi.

Tuproqdagi gipsni aniqlash

Respublikamizning tuproqlari tarkibida gips ($CaSO_4$) holatida uchraydi. Tuproq tarkibidagi gipsni aniqlash uning ba'zi xususiyatlarini bilish bilan birga sho'rxok va sho'rtob tuproqlar melioratsiyasini o'rganish uchun kerak. Tuproqdagi gips suvda yaxshi erimaydi, u 0,2 n xlorid kislota (HCl) bilan aniqlanadi.

Tuproqdagi gips suvli soʻrim tahlili kabi boʻlib, undagi sulfat ionining miqdoriga qarab topiladi.

Ishlash tartibi. Teshiklari 0,25 mm.li elakdan oʻtkazilgan tuproq namunasidan gipslik darajasiga qarab analitik tarozida 1—5 g tortib olib kimyoviy stakanga solinadi va ustiga 100 ml 0,2 n xlorid kislota (HCl) quyib yaxshilab aralashtirilib, bir kunga qoldiriladi. Shundan keyin qalin filtr orqali filtrlanadi (oʻtkaziladi). Filtrdagi choʻkma bir necha marta 0,2 n HCl bilan yuviladi (SO_4 ioni tamom boʻlguncha). SO_4 ionini probirkaga olib, unga bir necha tomchi 10 % li $BaCl_2$ eritmasi tomizilib taʼsir ettiriladi va qizdiriladi (choʻkma hosil boʻlsa, yana 0,2 n HCl bilan yuviladi).

Stakandagi soʻrim 10 % li ammiak bilan neytrallanib, kislotali muhit hosil boʻlgunga qadar 10 % li HCl taʼsir ettiriladi. Soʻng yana 1 ml HCl solinadi. Stakandagi soʻrim qaynashiga qadar qizdiriladi (issiq holda tomchilab aralashtirib turgan holda) choʻkma hosil boʻlguncha 1—5 ml 10 % li $BaCl_2$ qoʻshiladi. Stakan ogʻzini soat oynasi bilan yopib 2—3 daqiqa qaynatiladi va u 2—3 soat issiq joyda qoldiriladi. Bir kundan keyin stakandagi soʻrim qalin filtr orqali filtrlanadi, filtrdagi choʻkma biroz 10 % li HCl aralashtirilgan issiq suv bilan SO_4 ioni boʻlmaguncha bir necha marta yuviladi.

Shundan keyin SO_4 ionini aniqlash uchun probirkaga 2—3 ml filtrdan oʻtayotgan suyuqlikdan olib, ustiga 10 % li H_2SO_4 taʼsir ettiriladi. Choʻkma hosil boʻlsa, uni yuvish yana davom ettiriladi. Filtrdagi choʻkma ehtiyotlik bilan chinni tigelga olib solinadi va 600—700°C li mufel pechida 20—25 daqiqa qizdiriladi. Tigel mufel pechidan olingandan keyin u eksikatora sovutiladi va quyidagi ifoda bilan tuproqdagi gipsning foiz miqdori aniqlanadi (jadval tuziladi).

$$X = \frac{100 \cdot 0,4114 \cdot a \cdot k \cdot b}{H}, \quad (34)$$

bu yerda, X — tuproqdagi gips (% hisobida); 0,4114 — SO_4 ioni koefitsienti; a — $BaSO_4$ ning massasi 0,674 (g hisobida); k — gigroskopik namlik koefitsienti; H — tuproqning massasi (g hisobida); b — suvli soʻrimdagi SO_4 ioni (% hisobida). Masalan, 0,4114 SO_4 ioni koefitsienti, a — 0,0674, k — 1,05, H — 2, b — 31 suvli soʻrimdagi SO_4 ioni, % hisobida boʻlganda:

$$X = \frac{100 \cdot 0,4114 \cdot 0,0674 \cdot 1,05 \cdot 0,31}{2} = 1,14 \text{ bo'ladi.}$$

19-jadval

Tuproqdagi gipsni aniqlash

T/r	Tuproq namu-nasi	Qatlam-ning chuqur-ligi, sm	SO ₄ ioni ko'effit-sienti	BaSO ₄ ning massa-si, g	K	Tuproq massa-si, g li-sobida	Suvli so'rim-dagi SO ₄	Gips, %
1.	20	0—20	0,4114	0,0674	1,05	2	0,31	1,14
2.								
3.								

Kerakli reaktivlar: 0,2 n HCl, 10 % li BaCl₂, 10 % li ammiak NH₄OH, 10 % li HCl, 10 % li H₂SO₄.

Kerakli asboblari: kimyoviy stakan, qalin filtr, probirka, soat oynasi, chinni kosacha, mufel pechi, analitik tarozi (toshlari bilan).

Tuproqdagi muhim kimyoviy elementlarni aniqlash

Odatda, ko'pchilik tuproqlarda oziq moddalar zaxirasi har xil bo'ladi. Tuproqlarning haydaladigan qatlamlaridagi ayrim oziq moddalarning, masalan azot, fosfor, kaliy (NPK) umumiy zaxirasi o'simliklarni bir necha yil davomida ta'min eta olsa ham ularning ko'pchiligi organik yoki mineral birikmalar holida bo'ladi. Bular tuproqning oziq zaxirasi hisoblanadi.

Ma'lum fosforli o'g'itlar suvda kam eriydi, organik moddalar esa faqat turli mikroorganizmlar ta'sirida parchalanib, murakkab jarayonlarga uchragandagina suvda eriydigan holatga o'tadi. Bu jarayon (parchalanish) o'simliklarning hayoti va tuproqni oziq rejimida muhim ahamiyatga ega. Shunisi muhimki, tuproqdagi oziq moddalarning hammasi ham suvda qiyin eriydi.

Oziq moddalarning asta-sekin erishi oqibatida to'plangan oziq moddalardan o'simliklar doimiy ravishda foydalanib turadi. Shuning uchun yuqori hosil olish bu holdagi (to'plangan) oziq birikmalarini sifatini yaxshilash, ularni eruvchan holatga aylantirish chora-

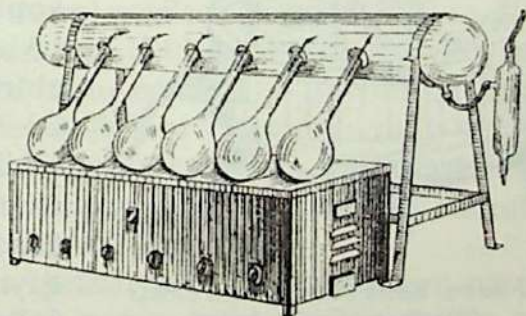
larini ko'rish, qumli, qumoq tuproqlarda oziq moddalarni uning pastki qatlamlariga yuvilib ketishini oldini olish kabi tadbiriy choralarni amalga oshirish lozim. Shu bilan birga ularning miqdorini doimo aniqlab borish kerak.

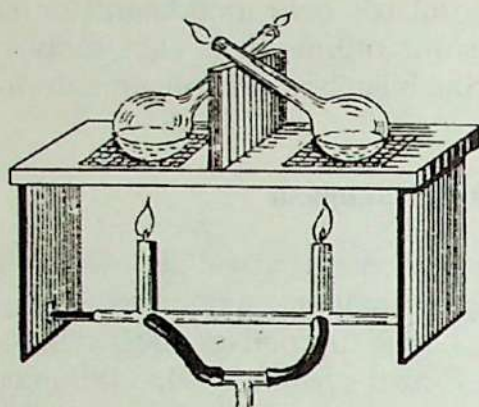
Tuproqdagi azotni aniqlash

Azot (N) o'simliklarning asosiy oziq moddalari bo'lib, u organik moddalar tarkibida bo'ladi. Shuning uchun uning miqdori tuproqdagi chirindi moddalar tarkibiga kiradi. Uning tuproqdagi miqdori 0,1—0,12 % ni tashkil etadi. Tuproqdagi azot organik modda tarkibida bo'lishidan tashqari mineral holda ham uchraydi. Ammo tuproqda nitrat tuzlar ($NaNO_3$, KNO_3 yoki ammoniy sulfat) $[(NH_4)_2SO_4]$ ga o'xshash suvda eriydigan azotli birikmalarning miqdori juda oz (0,1—1 %ni tashkil etadi, xolos). Buni agronomiyada harakatchan azot, deyiladi. Tuproqning unumdorligini o'rganishda azot miqdori va uning harakatchan shakli muhim ahamiyatga ega. Azot boshqa omillarga o'xshash o'simliklarning o'sish va rivojlanishiga katta ta'sir etadi, ya'ni yashirin (potensial) unumdorlik bo'lib xizmat etadi.

Tuproqdagi azot har xil metodlar bilan aniqlanadi. Bulardan eng ko'p qo'llaniladigani Keldel metodi. U asosan tuproqning organik qismini kuchli sulfat kislota yordamida kuydirishga asoslangan. Bu metodda organik modda tarkibidagi azot ammiakka aylanib, ammoniy sulfat $[(NH_4)_2SO_4]$ holida sulfat kislota ushlanib qoladi. Kuchli ishqor ($NaOH$) ta'sirida hosil bo'lgan ammoniy sulfat ammiakni siqib chiqaradi. Sarf bo'lgan kislota miqdori hamda titrlangan sulfat ammoniyni siqib chiqarishga asoslangan (19-rasm).

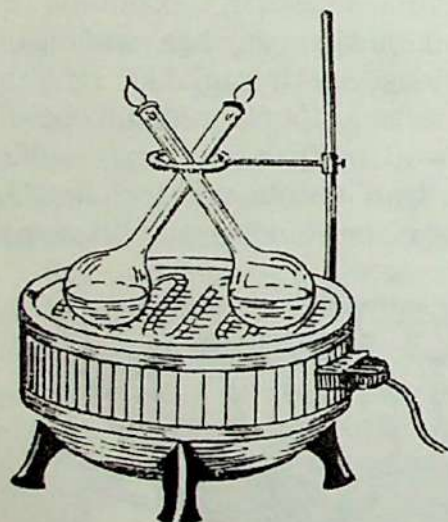
19-rasm. Keldel kolbalari yordamida tuproqdagi azotni sulfat kislota kuydirish metodi bilan aniqlash.





20-rasm. Keldel kolbalarini sekin qaynatish holati.

Shuning uchun probirkaning payvand qilingan tomoniga kauchuk nay kiygizib kolba tubiga tushiriladi va tuproq joylashtiriladi. Quruq probirka yana tarozida tortiladi. Oldindan aniqlangan probirkaning tuproq bilan birgalikdagi massasidan probirkaning massasini olib tashlab, tuproqning sof massasi aniqlanadi.



21-rasm. Keldel kolbalarini elektr plitkada qaynatish holati.

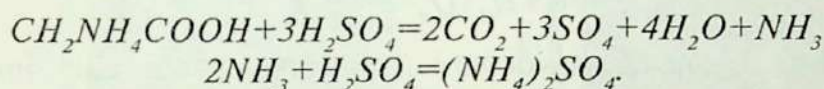
Ishlash tartibi. Tahlilga tayyorlangan 1 mm. li elakdan o'tkazilgan tuproqdan analitik tarozida 3—10 g tortib olib, massasi ma'lum bo'lgan probirkaga (chirindi moddasi ko'p bo'lsa oz, kam bo'lsa ko'p) olib, juda ehtiyotlik bilan quruq holdagi Keldel kolbasiga solinadi (20, 21-rasmlar). Bu jarayonni bajarishda tuproqning changishiga yoki to'kilishiga mutlaqo yo'l qo'yib bo'lmaydi.

Reaksiyani tezlatish maqsadida tuproq ustiga katalizator sifatida 0,3 g CuSO_4 va 0,2 g K_2SO_4 solinadi. Shundan keyin solishtirma massasi 1,84 bo'lgan kuchli sulfat kislotadan silindrda o'lchab 25 ml quyiladi. Kislotani kolbaga quyishda kolba atrofiga yopishib qolgan katalizator bo'laklari yuvib tushiriladi. Kolba ehtiyotlik bilan chayqatiladi va 2—3 soat tinch holatda qoldiriladi. Kolbani shtativga (tutqichga) o'rnatib mo'rili shkaf ichiga qo'yiladi va kuchsiz alangada sekin qaynatiladi. Qaynatilayotganda ko'pirib ketmasligi lozim. Agar

ko'pirib ketsa uni alangadan olib chayqatiladi yoki 2—3 tomchi spirt yoki efir yoki 0,3 g parafin qo'shiladi.

Ko'pik hosil bo'lishi tugagach, alanga kuchaytiriladi va suyuqlik tarkibidagi organik modda yonguncha qaynatiladi. Qaynatish kolba ichidagi tuproq oq rangga kirguncha davom ettiriladi. Bunda eritma ustida toza ko'k yashil $CuSO_4$ hosil bo'ladi. Agar indikator sifatida selenia ishlatilsa rangsiz bo'ladi. To'la yondirish uchun 30—40 daqiqa yetarli hisoblanadi.

Sulfat kislota ($330^{\circ}C$ da qizdirilganda) oksidlovchi sifatida ta'sir etib, organik moddadagi uglerodni karbonat anhidridgacha oksidlaydi, vodorodni suvgacha, kislotani o'zini esa sulfid gazigacha (SO_2) oksidlab, so'ngra azot ammiakka aylanadi:



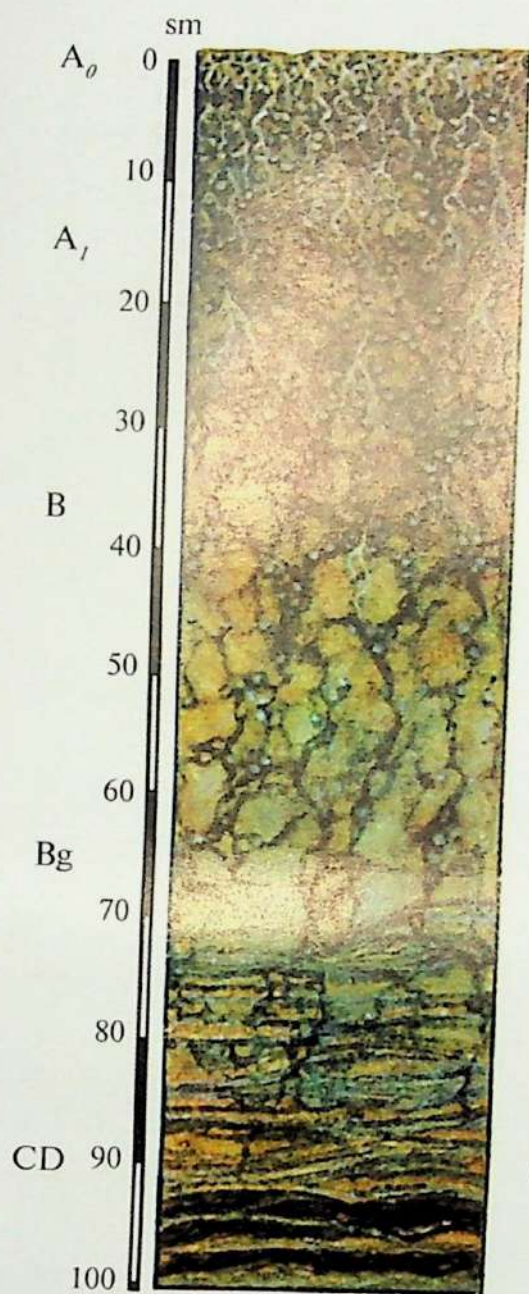
Kolba sovitilgandan keyin ammiakni haydashga (olishga) o'tiladi. Bu jarayon alohida apparatda bajarilib, u silindrsimon kolba, nay, sovitgich va yig'gich kolbalardan iborat bo'ladi. Ishni boshlamasdan oldin apparat yaxshilab bug'latiladi. Buning uchun silindrsimon kolba hajmining $1/8$ miqdorida kolbaga distillangan suv quyiladi. So'ngra uni kauchuk nay yordamida sovitgich orqali tozalash nayiga ulab suv yuboriladi.

Kolba qaynaguncha qizdiriladi. Tozalash nayi oxiriga yig'gich sifatida 200—250 ml hajmli konussimon kolba o'rnatiladi. Shundan keyin asosiy ishga o'tiladi. Vaqtni tejash maqsadida asboblar oldindan yaxshilab tayyorlab qo'yiladi.

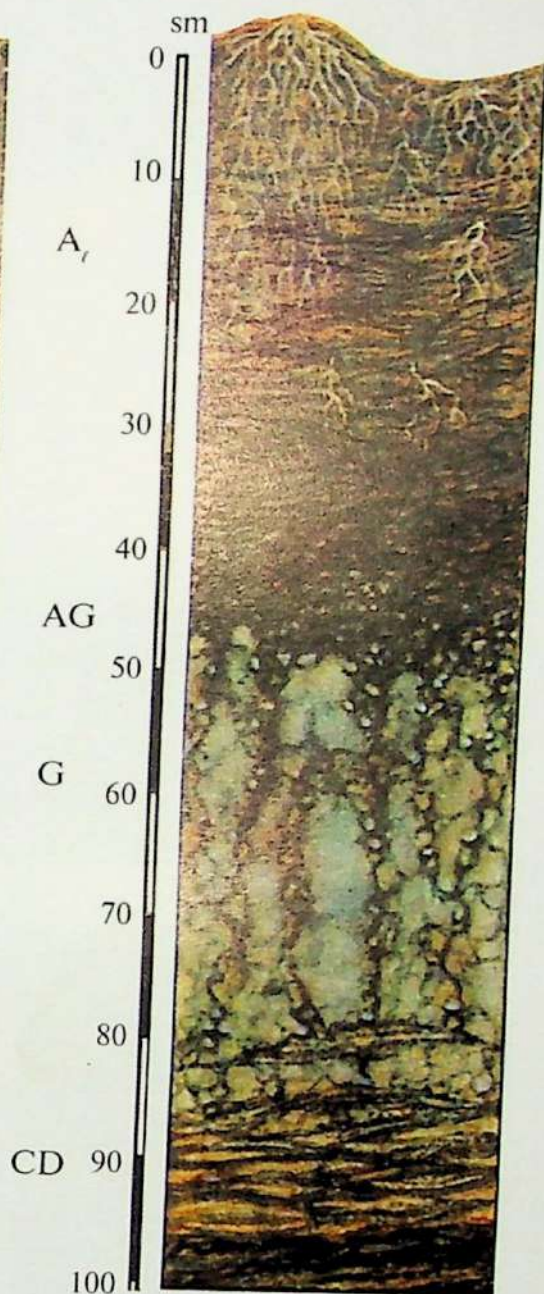
Konussimon yig'gich kolbaga byuretka yordamida 25 ml 0,05 n H_2SO_4 (uning titri aniq bo'lishi lozim) quyiladi. So'ngra kolba tozalash nayining tagiga, nayning uchi kislotaga botib turadigan qilib qo'yiladi.

Haydash apparatining tubi botiq kolbasiga 80—100 ml distillangan suv quyiladi va Keldel kolbasini chayqatib turib undagi suyuqlik botiq kolbaga o'tkaziladi. Keldel kolbasida eritma qolmasligi uchun 4—5 marta yuviladi. Yuvish vaqtida suyuqlikning umumiy hajmi 300—500 ml.dan oshib ketmasligi kerak.

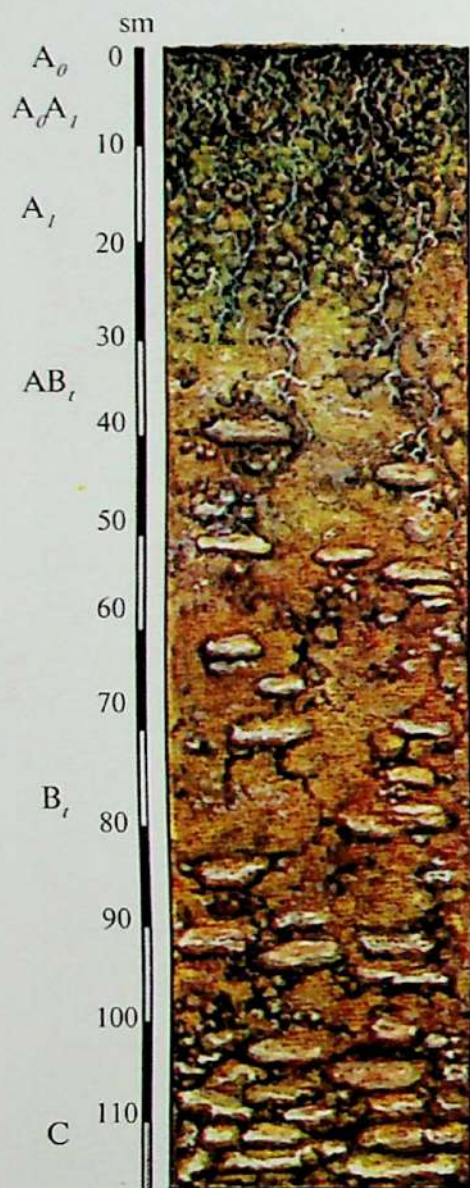
Kolbani qaynatish vaqtida titrlash yoki tortish kuchini pasaytirish maqsadida unga bir bo'lak pemza yoki kapillar shisha nay



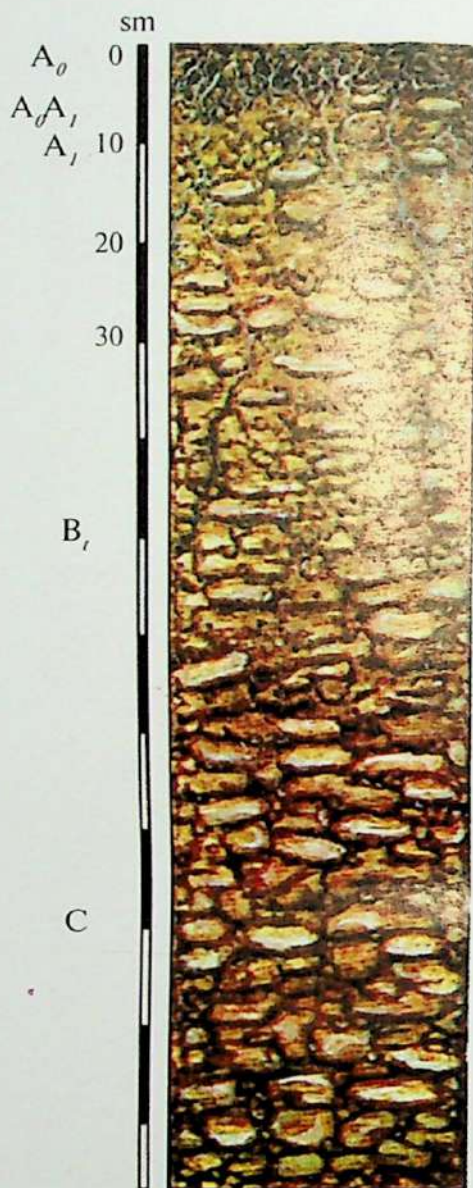
1. Tipik allyuvial o'tloq
nordon tuproq.



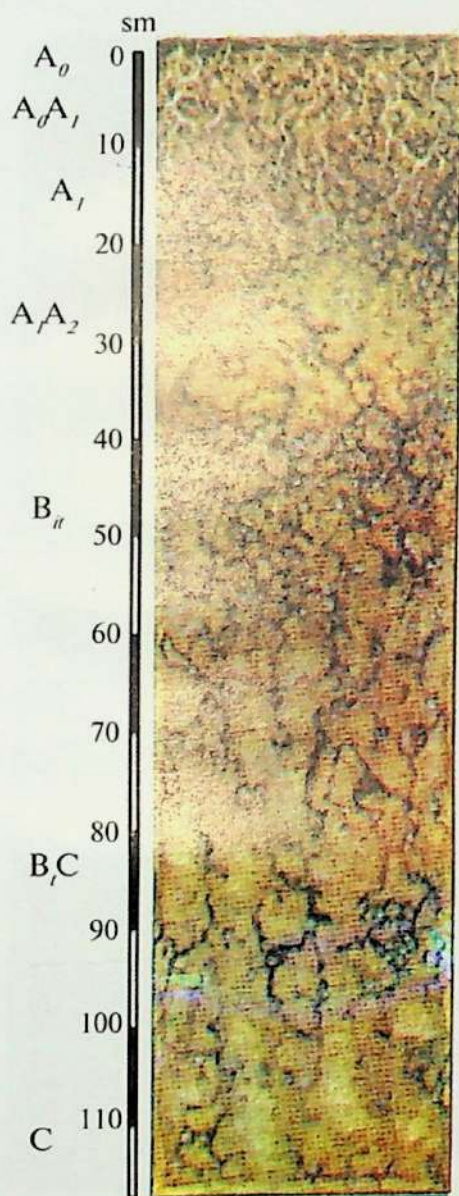
2. Allyuvial loyqa—torfli
berch tuproq.



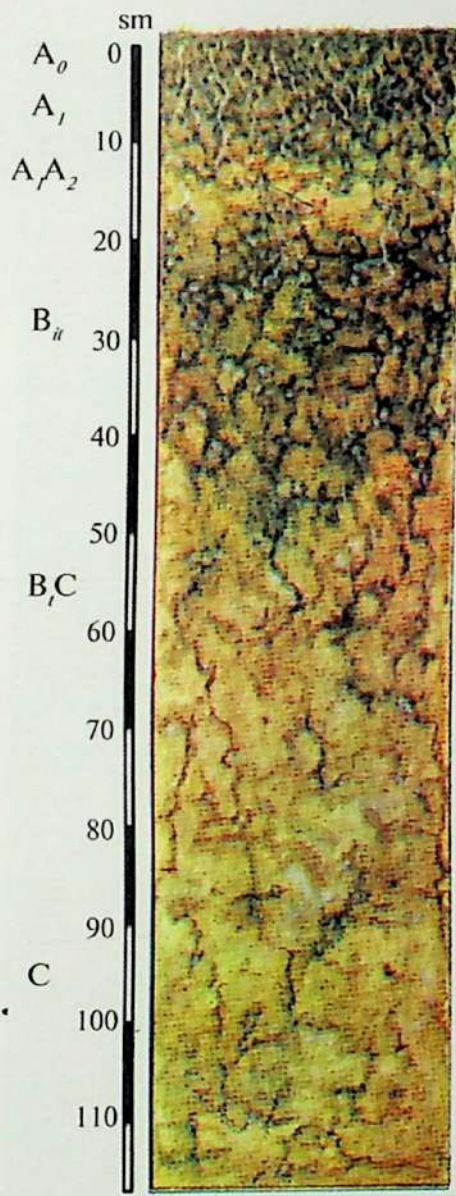
3. O'rmon qo'ng'ir tusli
nordon tuprog'i.



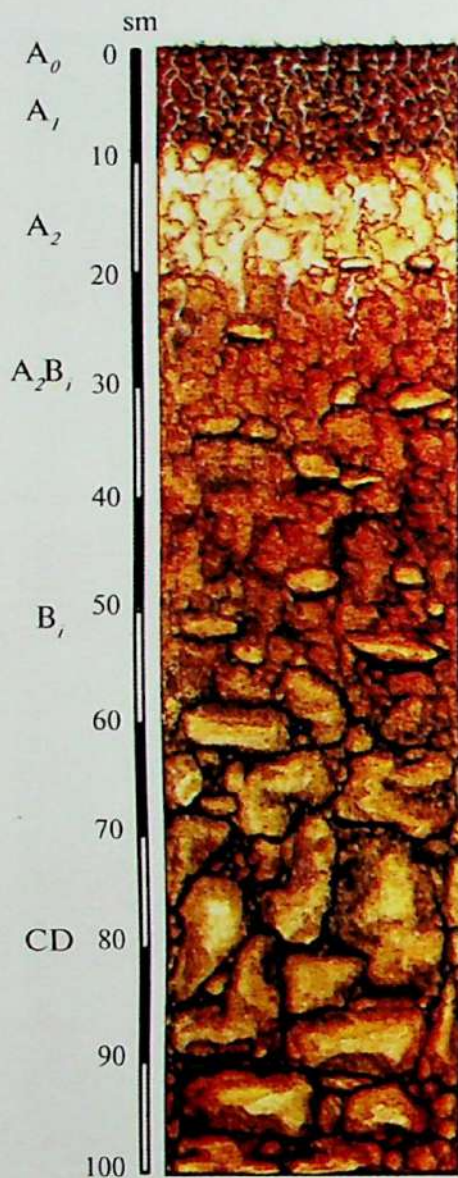
4. O'rmon qo'ng'ir kam
ishqorli tuprog'i.



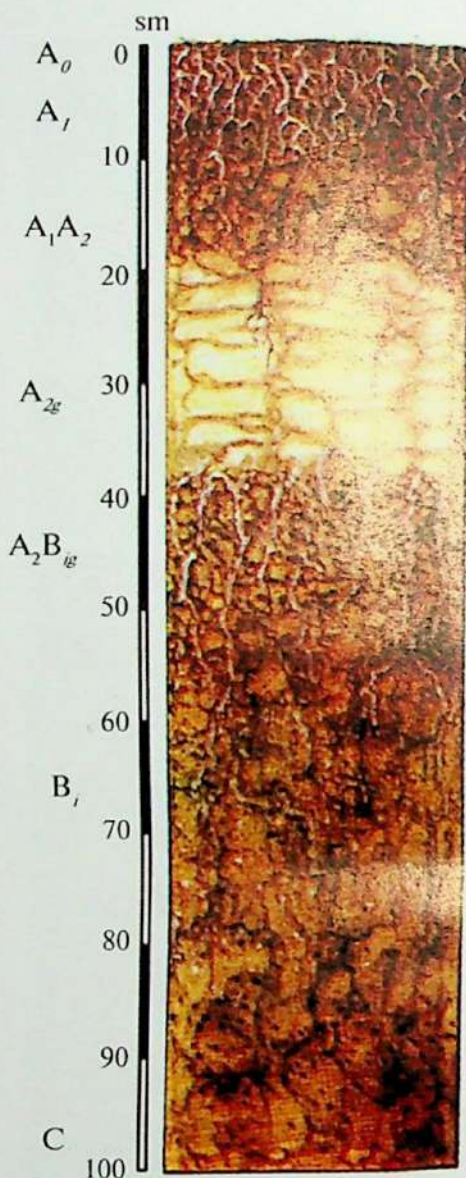
5. O'rmon qo'ng'ir nordon kulrang tuprog'i.



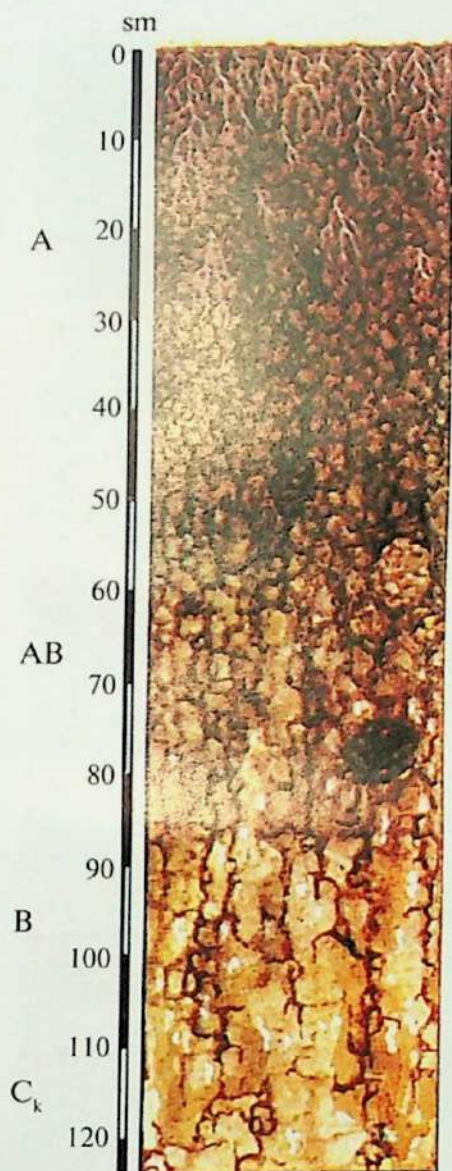
6. O'rmon kuchsiz to'yingan kulrang tusli tuprog'i.



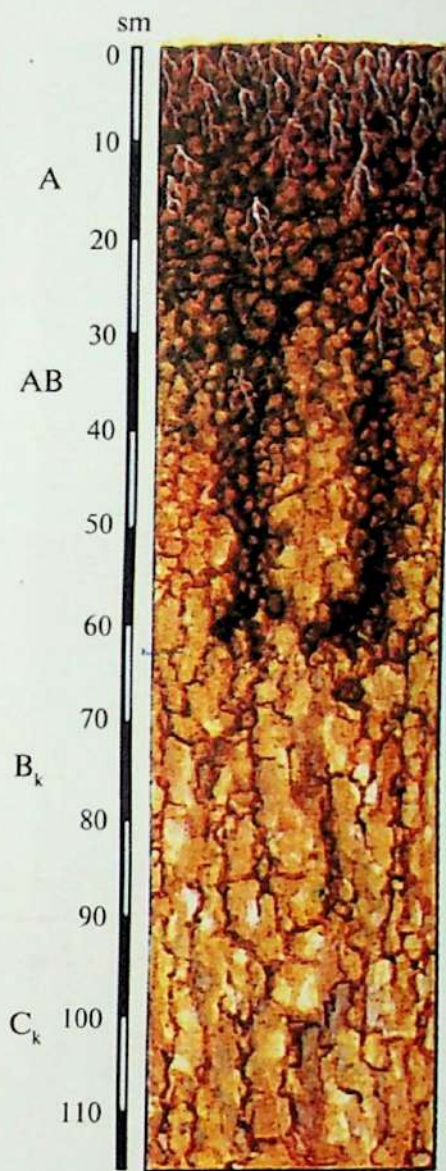
7. O'rmon qo'ng'ir
kavkaz tuprog'i.



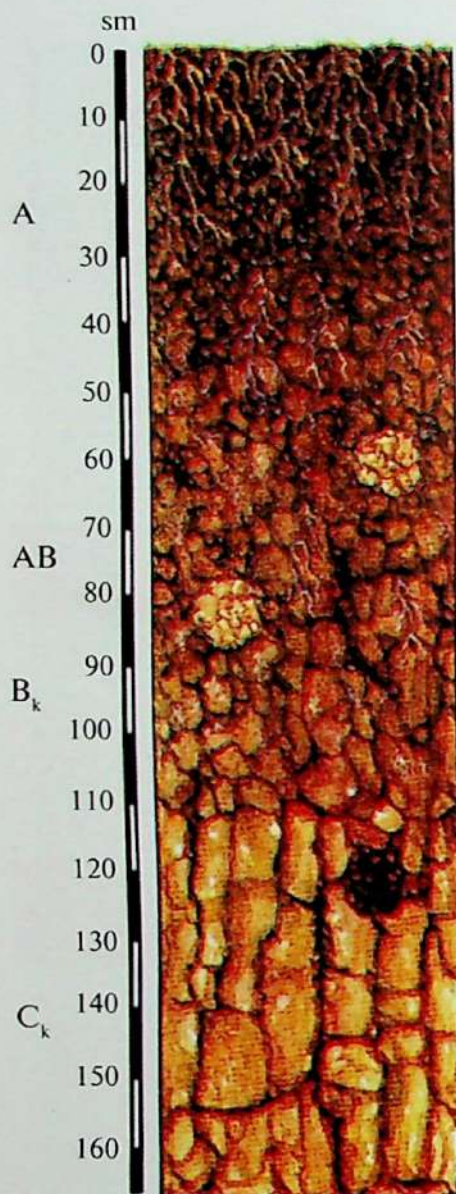
8. O'rmon kulrang qo'ng'ir
to'yingan
(uzoq sharq) tuprog'i.



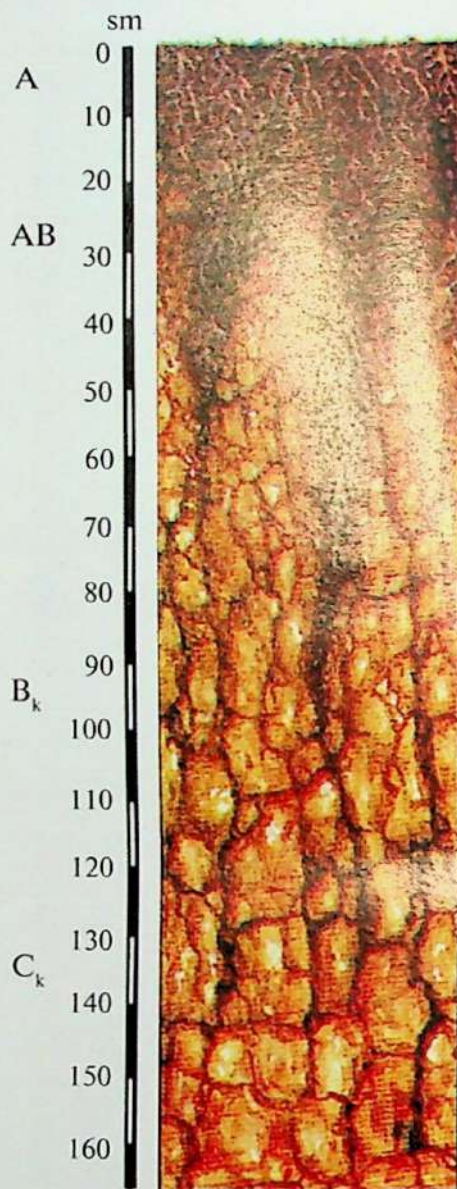
9. Ishqorli, o'rtacha, muzlaydigan qora tuproq.



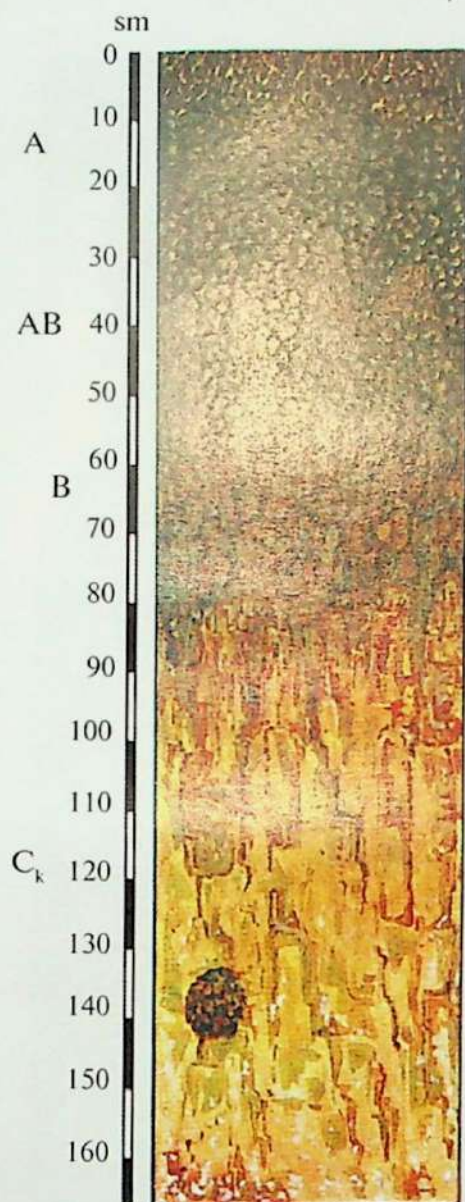
10. O'rtacha muzlaydigan oddiy qora tuproq.



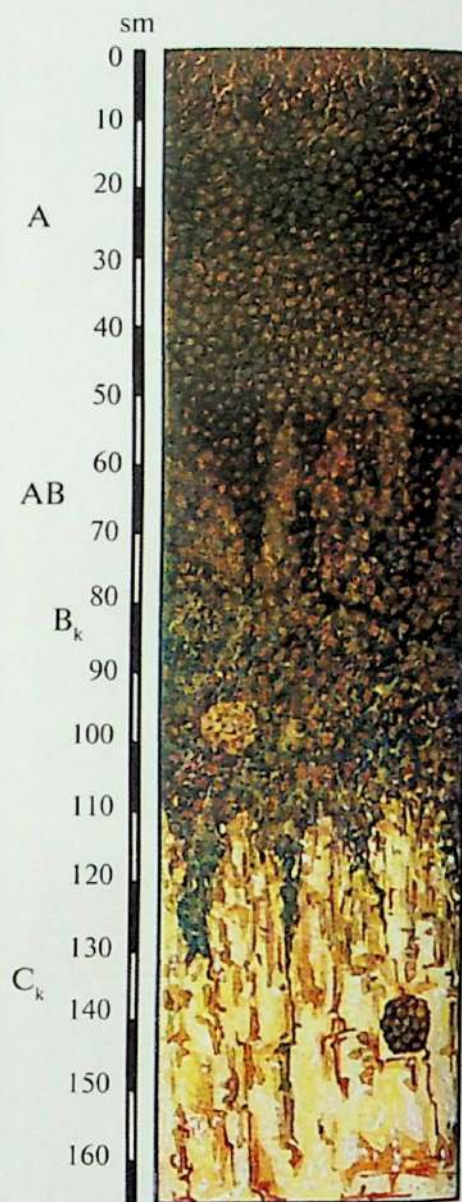
11. Vaqt-vaqti bilan muzlay-digan oddiy qora tuproq.



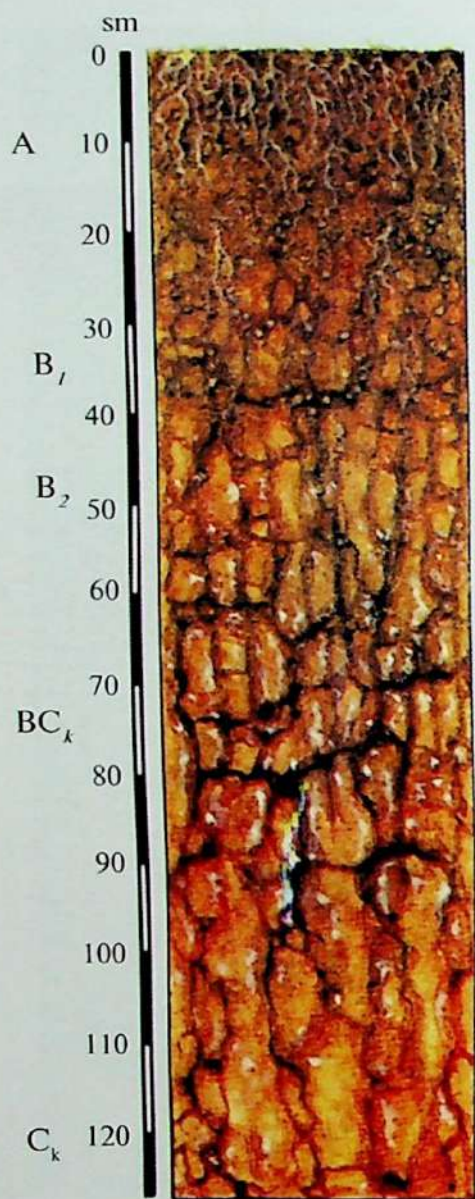
12. Janubiy qora tuproq.



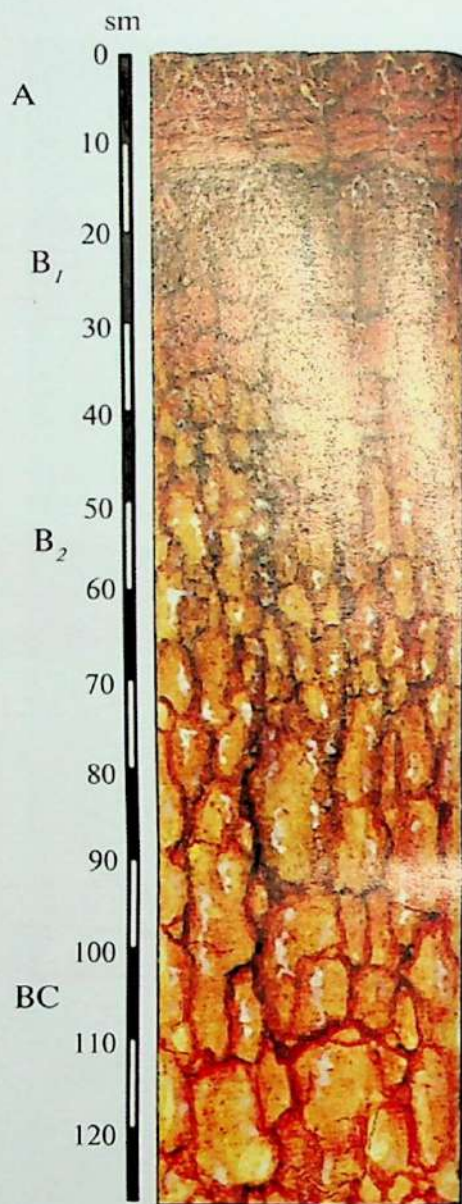
13. Kulrang tusli
(g'arbiy sibir) tuprog'i.



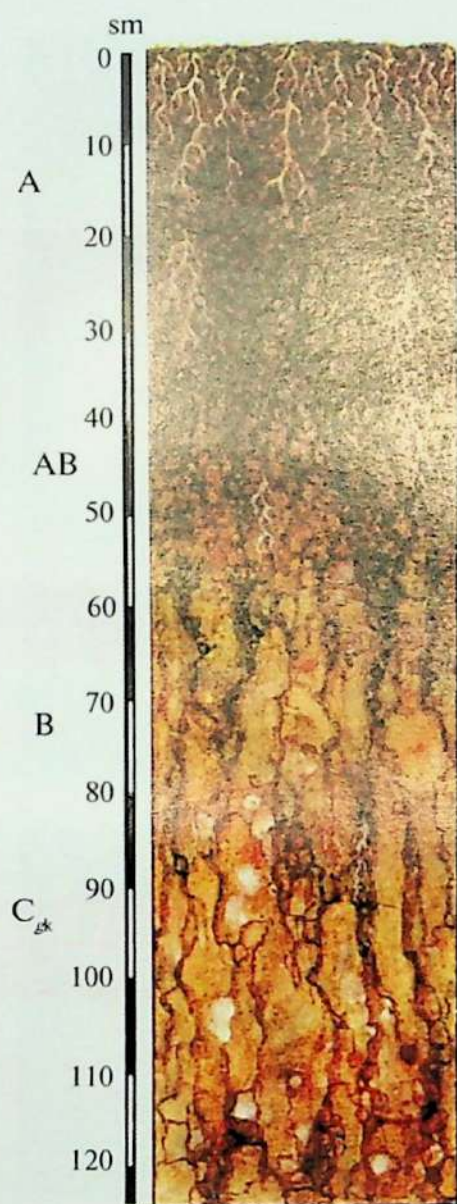
14. Tipik qora tuproq.



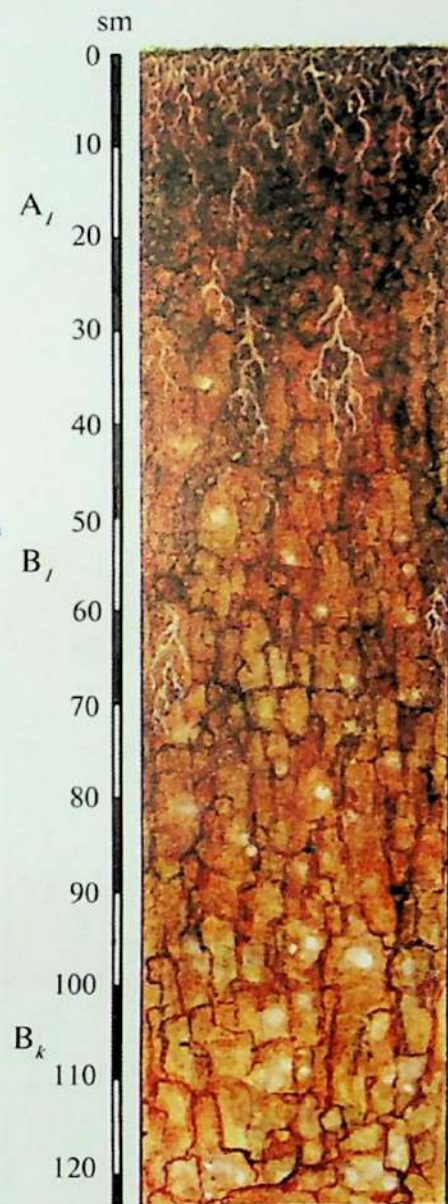
15. Kashtan (jigarrang)li
tuproq.



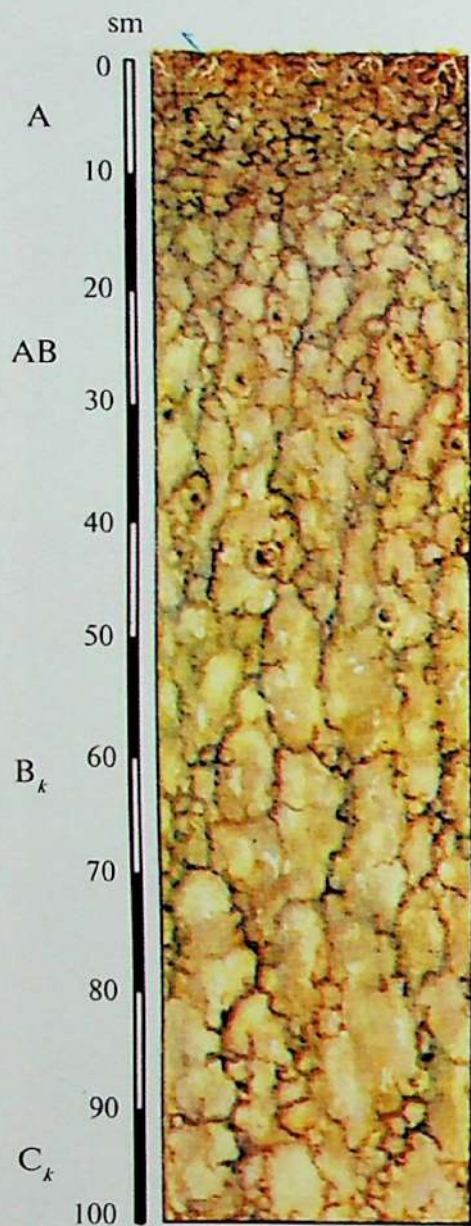
16. Kashtan rangli
sho'rtob tuproq.



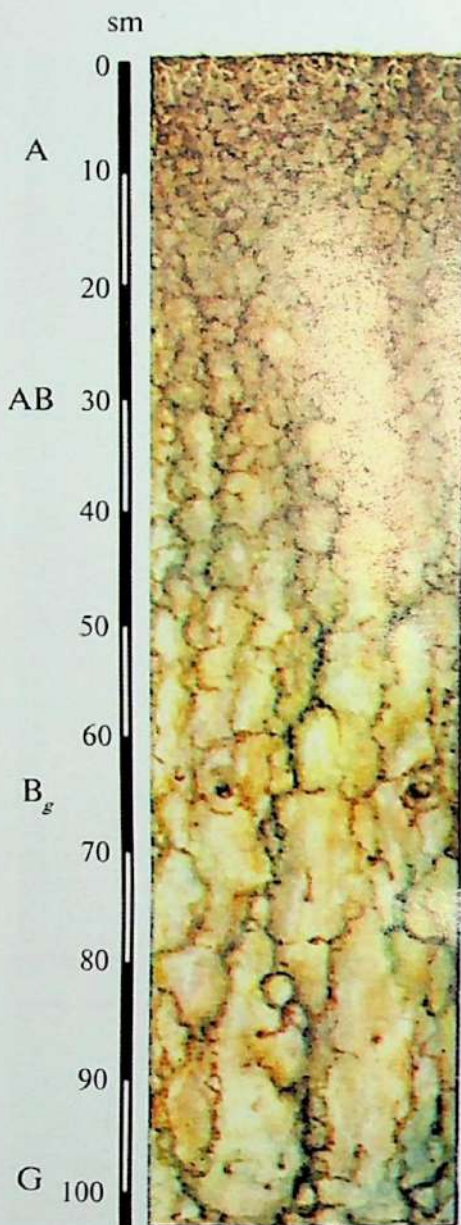
17. O'tloq qora
rangli tuproq.



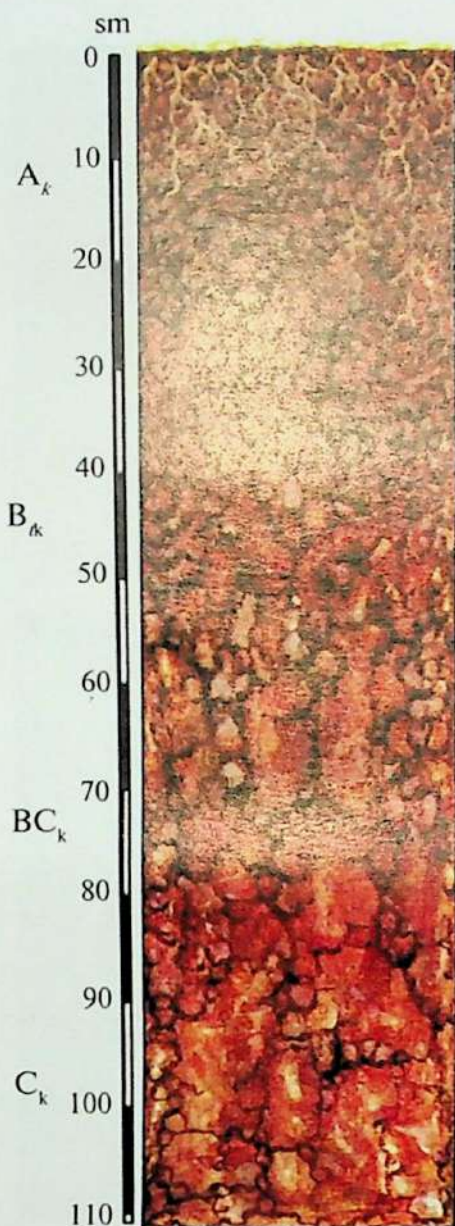
18. O'tloq kashtan
rangli tuproq.



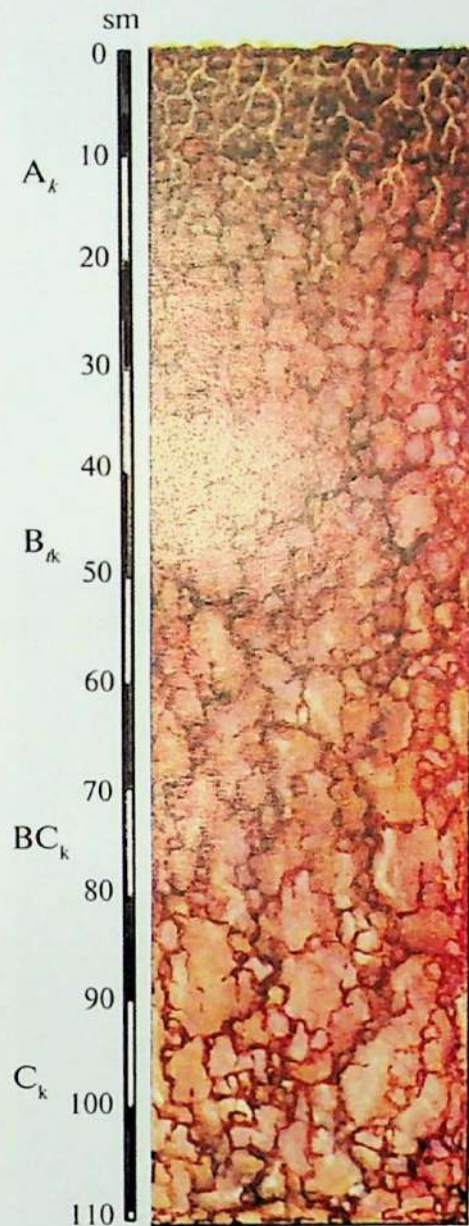
19. Bo'z tuproq.



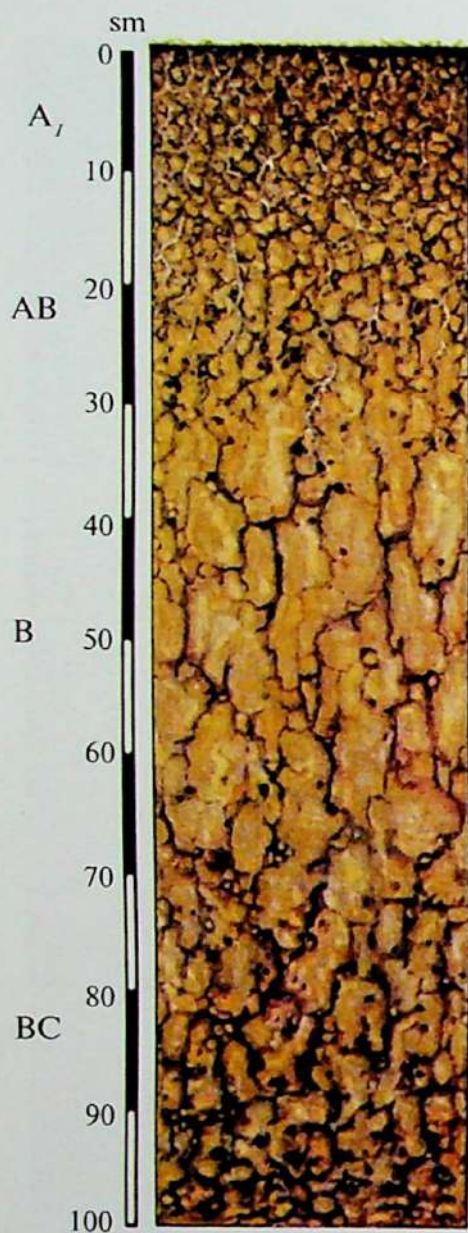
20. Cho'l va yarim cho'l
o'tloq (tipik) tuproq.



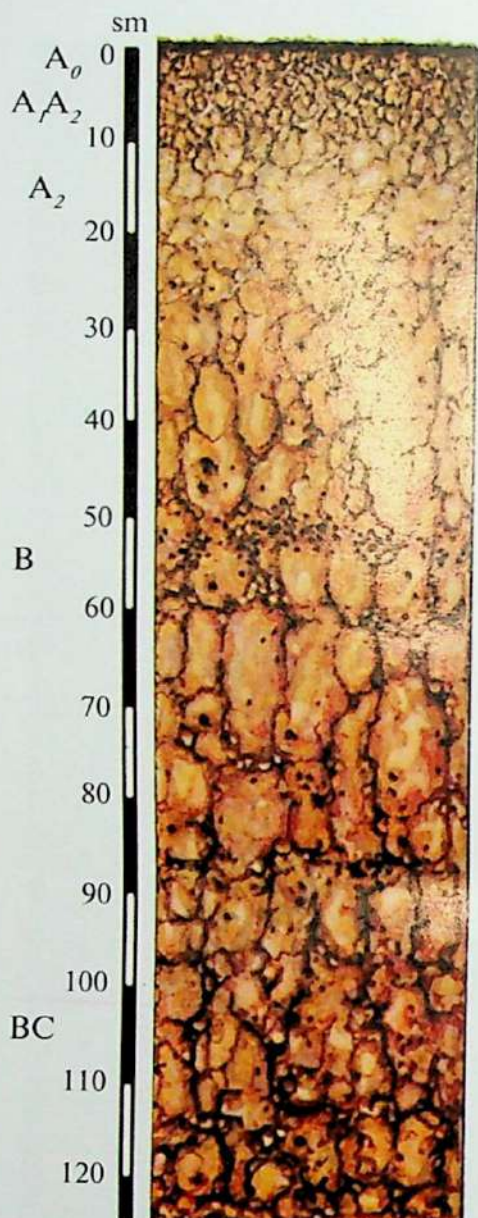
21. Tipik jigarrang tuproq.



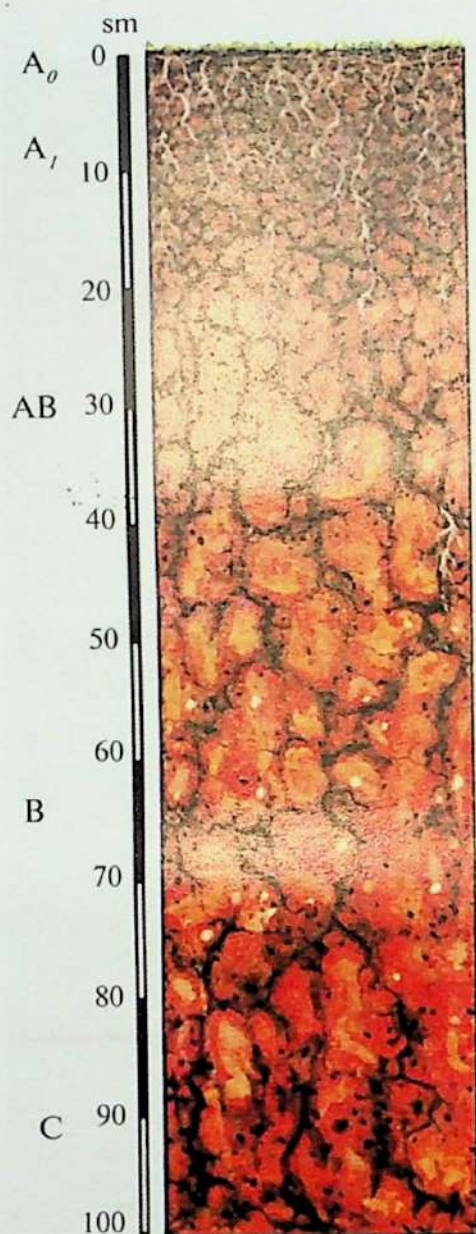
22. Oddiy ko'kimtir jigarrang tuproq.



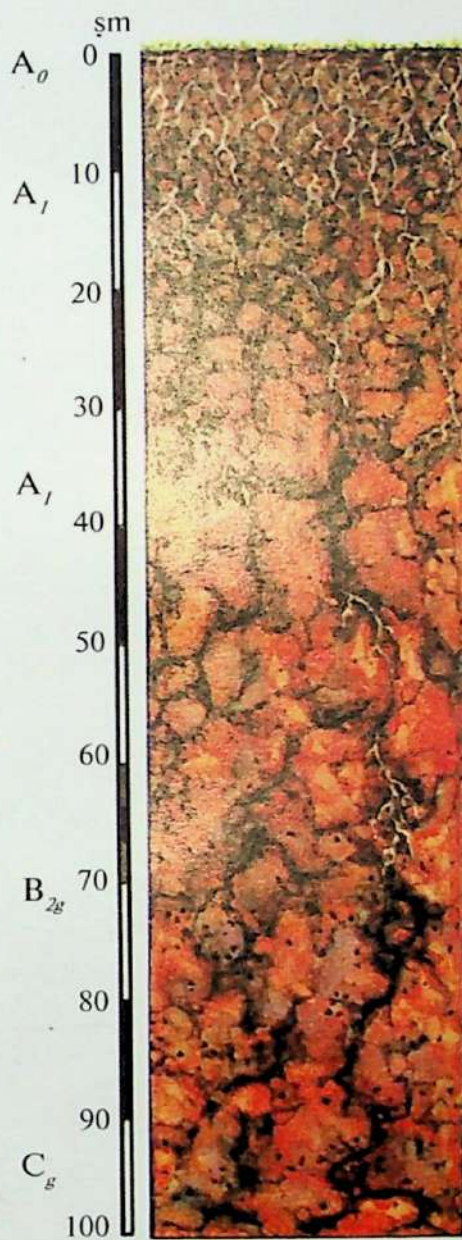
23. Sariq tuproq.



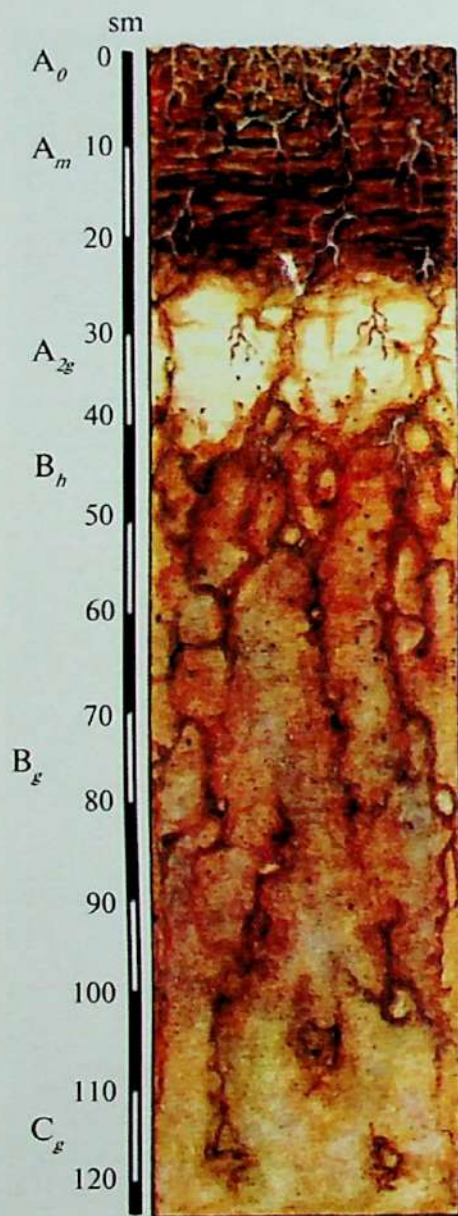
24. Kulrang tusli
sariq tuproq.



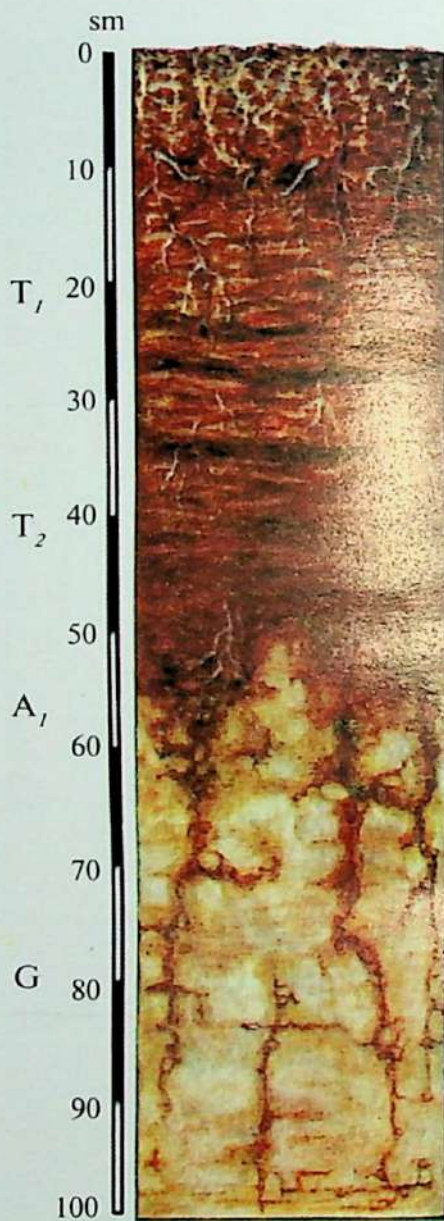
25. Tipik qizil
tuproq.



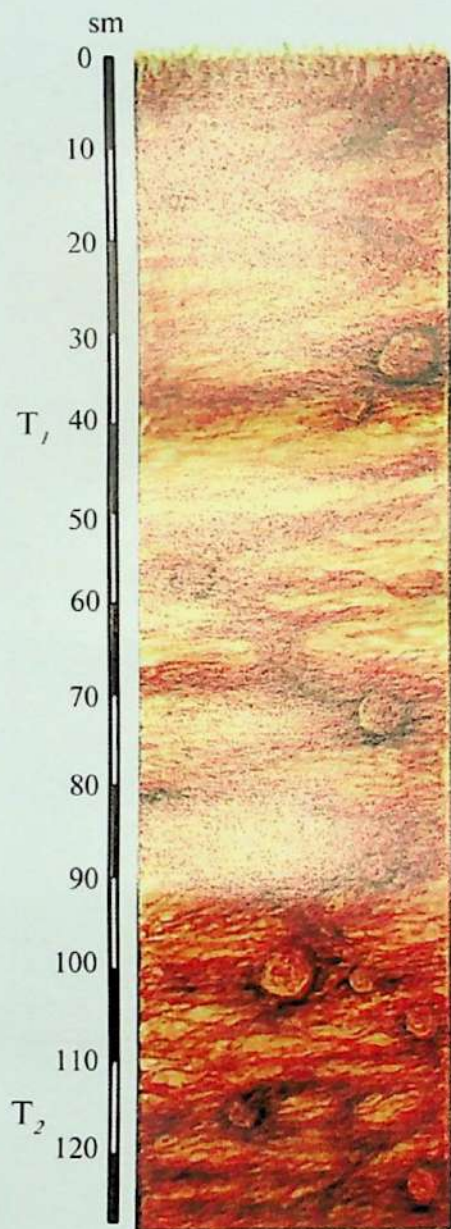
26. Berch qizil
tuproq.



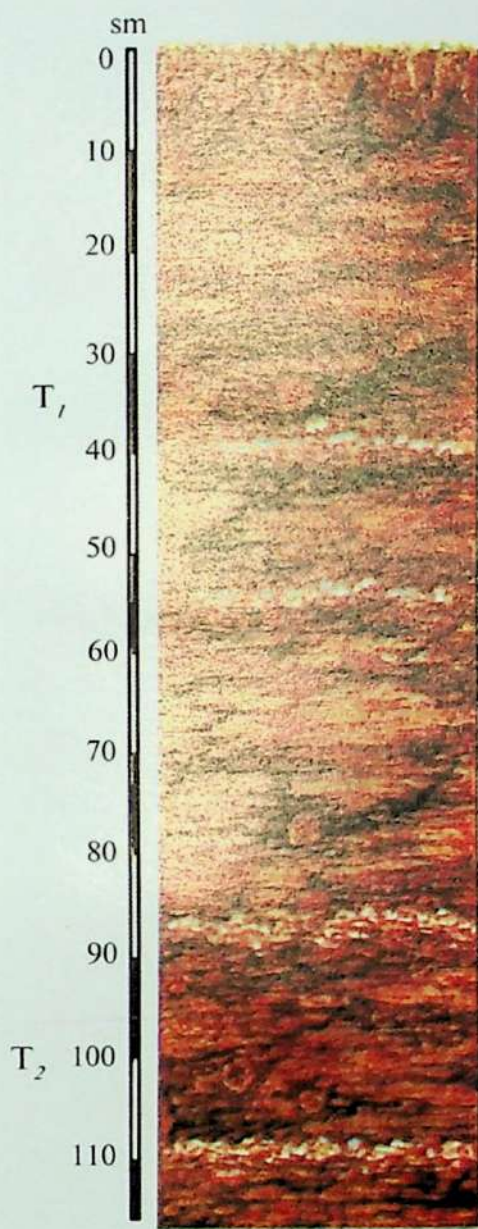
27. Chirindiga boy kul-rangli berch tuproq.



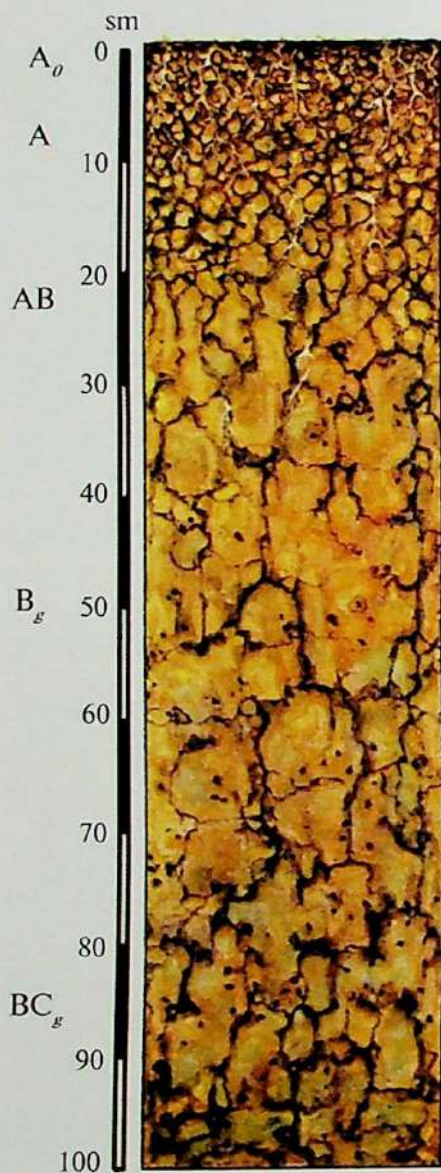
28. Pastliklarda joylashgan torfli berch botqoq tuproq.



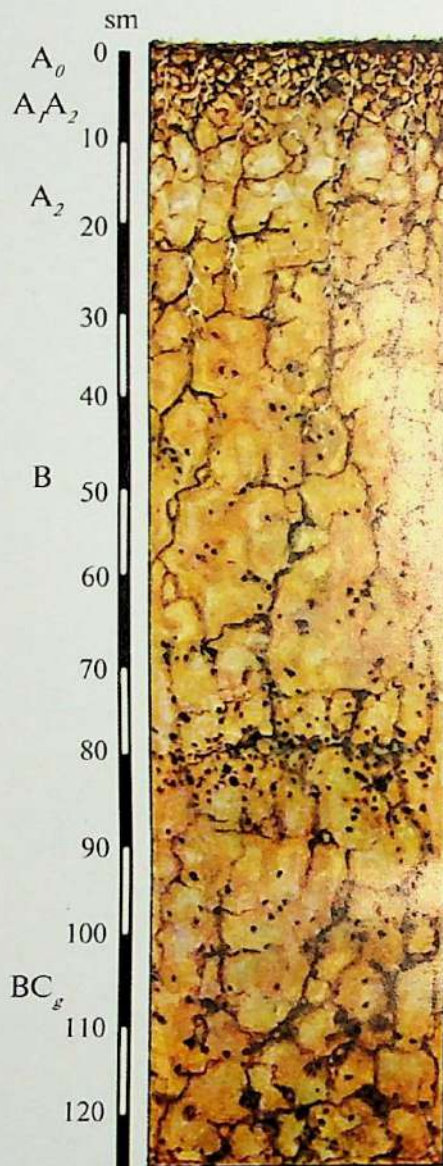
29. Tepaliklarda joylashgan
torfli botqoq tuproq.



30. Pastliklarda joylashgan
torfli botqoq tuproq.



31. Berch sariq
tuproq.



32. Kulrang berch
sariq tuproq.

Kerakli reaktivlar: CuSO_4 , K_2SO_4 , H_2SO_4 (kuchli kislota), 0,05 n H_2SO_4 , pemza, rux, NaOH , ammoniy sulfat, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ Nesler reaktivi, selen (kukun holdidagi temirli selen).

Kerakli asboblari: probirka, Keldel kolbasi, kauchukli nay, o'lov silindri, shtativ, plita yoki gaz g'orelkasi, har xil kolbalar, sovitgich va byuretk.

Tuproqdagi fosforni aniqlash

Tuproqdagi organik va mineral fosforli birikmalar suvda erimaydigan va o'simliklar o'zlashtira olmaydigan holda bo'ladi. Odatda, o'simliklar faqat harakatchan fosfordan oziq oladi. Bunday fosfor oziqlari o'simliklar talabini faqat bir foizigina qondira oladi. Harakatchan fosfoga, asosan, suvda oson eriydigan fosfatlar kiradi. Bular fosfat birikmalarini 2—10 % ni tashkil etadi. Shuning uchun o'simliklar bunday birikmalarni juda oz qismini iste'mol qila oladi. Fosfor o'simliklarning asosiy qismini va xlorofill donachalarini hosil bo'lishida muhim ahamiyatga ega. Tuproqdagi fosforni miqdori juda oz, u 0,3—0,7 % ni tashkil etadi. Fosfor hamma tuproqlarda bo'lib, u fosfat kislota tuzi holda uchraydi.

Fosforli o'g'itlarning organik birikmasi nuklein kislota hisoblanadi, mineral birikmasi esa tarkibida fosfor bo'lgan minerallardan: apatit, vivanit kabi minerallar va turli fosfatlardan iborat. Tuproqdagi harakatchan fosfor miqdorini aniqlash ko'pchilik hollarda kuchsiz kislota va kuchsiz ishqor ta'sirida ajratib olishga asoslangan. Bu metod amalda keng tarqalgan. Shuni esda tutish kerakki, kislotali tuproqlarda kislotali so'rim va ishqorli tuproqda ishqorli so'rim tayyorlash kerak. Shuning uchun kislotali tuproqlarda fosforni aniqlash uchun A.N. Kursanov metodi, ishqorli tuproqlarda esa B.P. Mochigin metodi qo'llaniladi.

Tuproqdagi fosfat kislotani B.P. Mochigin metodi bilan aniqlash

Ishlash tartibi. Texnik-kimyoviy tarozida 1 mm. li elakchada elangan tuproqdan 5 g tortib olinadi (agar tuproq eskirmagan, daladan yangi olib kelingan bo'lsa, tuproq elakdan o'tkazilmasdan tahlil qilinsa bo'ladi). Tahlil uchun olingan tuproq 200—250 ml

hajmli konussimon kolbaga solinadi va ustiga ammoniy karbonatning 1 % li eritmasidan 10 ml quyiladi. Kolba 5 minut chayqatilib, 1,5—3 soatga tinch qoldiriladi.

Shundan keyin tiniq soʻrimdan ehtiyotlik bilan (chayqatib yubormasdan) pipetka yordamida 5 ml olib, probirkaga solinadi va ustiga 2 ml molibden oksid eritmasidan quyiladi.

Shu bilan bir vaqtda 3 ta 50 ml hajmli oʻlchov kolbada namuna eritmasining shkalasi tayyorlanadi.

Birinchi kolbaga 2,5 ml, ikkinchi kolbaga 5 ml va uchinchi kolbaga 10 ml namuna eritmasi quyiladi.

Namuna eritmasini tayyorlash. 1, 9167 g KH_2PO_4 ni bir litrli kolbaga solib, distillangan suvda eritiladi. Hosil boʻlgan eritmada 50 ml olib 500 ml hajmli kolbaga solinadi va kolbaning belgisigacha suv quyiladi (toʻldiriladi). Bu eritmada 100 ml olib yana bir litrga yetkaziladi.

Bundan yana 50 ml olib 100 ml oʻlchov kolbasiga solib yuqori chizigʻigacha suv toʻldiriladi. Bunday usul bilan tayyorlangan namuna eritmasining 1 ml. da 0,005 mg P_2O_5 boʻladi. Soʻngra har qaysi kolbaga 2 ml.dan molibdenli reaktivdan qoʻshiladi va kolbaning chizigʻigacha distillangan suv toʻldiriladi va yaxshilab aralashtiriladi.

Probirkadagi tekshirilayotgan eritma va kolbadagi namuna eritma ustiga 7—8 tomchi kaliy xlorid eritmasidan tomiziladi. 3—5 minutdan soʻng, yaʼni eritma koʻk rangga kirgandan keyin har bir kolbadan 7 ml.dan eritma olib probirkaga solinadi va bularning ranggi tekshirilayotgan eritma rangi bilan solishtiriladi.

Agarda tekshirilayotgan eritmaning ranggi 1-kolbadagi eritmaning rangiga yaqin boʻlsa, u holda 100 g tuproqda 3 mg P_2O_5 , 2-kolbada esa 3—6 mg va 3-kolbada 6 mg P_2O_5 boʻladi.

Kerakli reaktivlar. 1 % li ammoniy karbonat, molibdenli reaktiv, 2,5 %li qoʻrgʻoshin xlorid $SnCl_2 \cdot 2H_2O$, 10 % li HCl eritmasi, P_2O_5 namuna eritmasining shkalasi, KH_2PO_4 .

Kerakli asboblari. konussimon kolba, pipetka, bir litrli kolba, har xil hajmli oʻlchov idishlar.

Tuproqdagi kaliyni aniqlash

Kaliy o'simliklarning hosildorligini oshirib, donlarda kraxmal, qand, oziq moddalari to'planishini yaxshilaydi, tuproqning xossalari qarang kaliyning miqdori o'zgarib boradi. Masalan, qumloq va botqoq tuproqlarda kaliy kam, qora va bo'z tuproqlarda esa birmuncha ko'p bo'ladi.

Tuproqda va suvda eriydigan kaliy miqdori ham uncha ko'p emas. 1 g tuproqda 1—5 mg atrofida bo'ladi. Bo'z va kashtan tuproqlarda (sho'rlanishdan qat'iy nazar) 10—20 mg. ga yetadi. Tuproqda almashinuvchi kaliy umumiy mahsulotga nisbatan 1—2 % ni tashkil etadi. Almashinuvchi kaliy qora va bo'z tuproqda kulrang tuproqlarga nisbatan ko'p uchraydi.

Tuproqdagi kaliyning hammasini shakllari o'zaro aloqada bo'ladi. O'simliklar birinchi navbatda harakatchan shakldagi kaliydan foydalanadi. So'ngra o'rtacha va kamlaridan ham foydalaniladi. O'simliklar almashinuvchi kaliyning bir qismini o'zlashtira oladi. Lekin ularning kaliyni o'zlashtirishi 10 % dan oshmaydi.

O'simliklarning kaliyga bo'lgan talabining 10 % ini suvda oson eriydigan kaliy qondiradi. Tuproqda kaliy yetishmasa, o'simliklarda biokimyoviy o'zgarishlar ro'y berib, o'simlik tez kasallanadigan bo'lib qoladi. Bu tuproqdagi kaliyning miqdorini hisobga olib turishni taqozo qiladi. Tuproqdagi harakatchan kaliy miqdorini aniqlashning bir necha metodi bor. Bulardan eng oson va qulayi Y.V.Peyva va karbonatli tuproqlarda P.V. Protasov metodi.

Karbonatli tuproqlardagi kaliyni P.V.Protasov metodi bilan aniqlash

Bu metod so'rimga 0,2 n ammoniy karbonatni (NH_4CO_3) ta'sir ettirilgan holda kaliyni ajratib olishga asoslangan bo'lib, u alangali fotometrda aniqlanadi.

Ishlash tartibi. 1 mm. li elakchadan o'tkazilgan tuproqdan analitik tarozida 10 g tortib olib 250 ml hajmli kolbaga solinadi va ustiga 0,2 n ammoniy karbonat (NH_4)₂CO₃ eritmasidan 100 ml quyiladi. Keyin 5 daqiqa chayqatilib, bir soat tinch qoldiriladi. Yana chayqatib

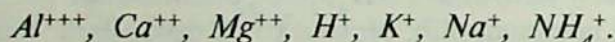
filtrlanadi. Filtrni tuprog'i bilan kolbaga solib, ustiga ikkinchi marta ammoniy karbonat $(NH_4)_2CO_3$ eritmasidan 100 ml quyiladi. Yana chayqatilib tinch qoldiriladi va filtrlanadi. Shundan keyin olingan ikkala so'rim qo'shiladi va undagi kaliy alangali fotometrda aniqlanadi (fotometr ko'rsatkichiga asoslaniladi).

Kerakli reaktivlar: 1 % li HCl , 0,2 n ammoniy karbonat $(NH_4)_2CO_3$, oltingugurtning etalan eritmasi (K_2O ni alangali fotometrlash uchun) kaliyni fotometrda aniqlash uchun tekshiriladigan eritmani 25—30 ml hajmli stakanchaga solib, purkagich bilan purkaladi, bunda eritma havoda mayda zarrachaga aylanib gorelka alangasiga tushadi. Eritmada bor elementlarning qator spektrolari hosil bo'ladi. Kaliyni aniqlash uchun svetofiltrdan foydalaniladi, ya'ni uning spektri o'lchanadi. Shundan keyin millimetrli qog'ozda aniqlangan ma'lumotni hisoblab kalibrovka diagrammasi chiziladi. Bunda ordinat chizig'iga eritmaning konsentratsiyasi (quyuqligi), absess chizig'iga esa galvonometrning ko'rsatkichi yozib boriladi.

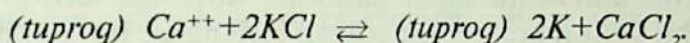
Standart eritma tayyorlash uchun analitik tarozida 1,585 g KCl tortib olib, 1 l distillangan suvda eritiladi. Bunday eritmaning 1 ml. ga 1 mg K_2O to'g'ri keladi. So'ngra bu eritmadan pipetka yordamida 10, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100 ml hajmli o'lchov kolbalarining har qaysisiga 5 ml. dan olib uni 1 litrga yana yetkaziladi. Bunda 1 litrda K_2O 5 mg. ni tashkil etadi. Kalibrovka diagrammasini tuzish uchun tayyorlangan eritmadan 5—10 ml olib kichik stakanchaga solinadi va alangali fotometr purkagichga qo'yiladi. Keyin galvonometr ko'rsatgan ma'lumotni yozib, shu asosda diagramma chiziladi.

Tuproqdagi almashinuvchi kationlarni aniqlash

Kationlar tuproq kolloidlarining diffuziya qavatida bo'ladi. Ular eritmasidagi kationlar bilan almashinish reaksiyasiga kirish qobiliyatiga ega. Bu hodisaga kationlarning almashinuvi, deyiladi. Tuproqdagi almashinuvchi kationlar quyidagilardan iborat:



Tuproqda almashinuvchi reaksiya singdirilgan kationlar va tuproq eritmasidagi kationlar oralig'ida hosil bo'ladi. Masalan, bu hodisani quyidagi tarzda ifodalash mumkin:



Almashinuv reaksiyasi juda tez sodir bo'lishi va orqaga qaytishi ham mumkin. Bularni bir yo'lga yo'naltirish uchun tuproqni tuz eritmasi bilan bir necha bor ishlash va reaksiya davomida hosil bo'lgan mahsulotni yo'qotish juda zarur hisoblanadi.

Tuproqdagi almashinuvchi kationlarning umumiy miqdori *singdirish sig'imi*, deyiladi. Ayrim almashinuvchi kationlarning singdirish sig'imi ham 100 g tuproqqa nisbatan milli-ekvivalent hisobida ifodalanadi.

Singdirish sig'imining kattaligi tuproqdagi kolloidlarning miqdoriga bog'liq, u tuproq tipiga qarab o'zgarib boradi. Masalan, kulrang tuproqlarda 5—10 ml.ekv, qora tuproqlarda 50—60 ml.ekv, botqoq tuproqlarda 100—200 ml.ekv va bo'z tuproqlarda 16—18 ml.ekv.ni tashkil etadi.

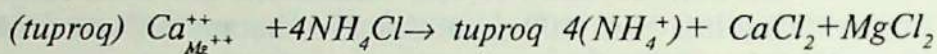
Tuproqda singdirish sig'imi uncha katta bo'lmaganligi uchun bu ko'rsatkich (miqdor) ko'pincha kalsiy (Ca^{++}) kationiga nisbatan ekvivalent hisobida ifodalanadi. Masalan, tuproqdagi singdirilgan vodorod miqdori 0,02 % bo'lsa, uning kalsiy kationiga nisbatan ekvivalent miqdori $\frac{0,02 \cdot 20}{1} = 0,4$ % Ca bo'ladi. Demak, 0,02 % vodorod 0,4 % kalsiyga ekvivalent ekan (20 — kalsiyning ekvivalent massasi, 1 — vodorodning ekvivalent massasiga teng).

Odatda, singdirilgan kationlar miqdori tuproqda oz bo'lganligi sababli ular 100 g tuproqqa nisbatan ekvivalent (ml.ekv) hisobida ifodalanadi. Buning uchun 100 g tuproqdan ajratib olingan kation miqdori 1000 ga ko'paytiriladi va kation bir valentli bo'lsa, ekvivalent massasiga bo'linadi. Masalan, 100 g tuproqdan 360 g kalsiy ajratib olingan bo'lsa, u quyidagicha bo'ladi:

$$\frac{360 \cdot 1000}{20} = 18 \text{ ml.ekv. Ca.}$$

Almashinuvchi kalsiy va magniy kationlarini K.K. Gedroys metodi bilan aniqlash

Kationni almashinadigan kationlar tarkibiga kirmaydigan va anionni shu kationlarda erimaydigan birikmalar hosil qilmaydigan har qanday tuzning kationi ta'sirida tuproqdagi almashinadigan kationlarni siqib chiqishi mumkin. Tahlilda, asosan, NH_4Cl ning 1 n eritmasi yoki HCl ning konsentratsiyasi 0,05 n.dan yuqori bo'lmagan eritmasi ishlatiladi. Shu eritmalar bilan ishlanganda tuproqdagi barcha kationlar xlorli tuzlar hosil qilib, eritmaga o'tadi. Masalan,



Shundan keyin siqib chiqarilgan kationlar miqdori aniqlanadi.

Ishlash tartibi. Tahlil qilinadigan tuproqlarning birinchi navbatda karbonatligi va ishqoriyligi oldindan tekshirib ko'riladi. Buning uchun 1 g tuproqni soat oynasiga yoki chinni piyolaga solib, bir necha tomchi distillangan suv bilan namlanadi va 10 % li HCl eritmasidan 1—2 ml qo'shiladi. Agar bunda tuproq vijillamasa, uning tarkibida karbonat bo'lmaydi. Tuproqdagi suvda oson eriydigan tuzlar va gips sifatini tekshirib ko'rish uchun ozroq tuproq (1 g) olib ustiga undan taxminan 5 marta ko'p distillangan suv quyib (bu idish stakancha yoki probirkada bajariladi) yaxshilab chayqatiladi va filtrlanadi.

Tuproqdagi gipsni aniqlash uchun so'rim bir necha probirkaga solinadi va biriga 1 % li HCl eritmasidan, ikkinchisiga Cl ni aniqlash uchun $AgNO_3$ ning 10 % li eritmasi, boshqalariga SO_4 ni aniqlash uchun $BaCl_2$ ning 10 % li eritmasi va Ca ni aniqlash uchun $(NH_4)_2CO_3$ eritmasidan tomizib tekshirib ko'riladi.

Agarda tuproqda ishqoriy yer metallarining karbonatlari, gips va suvda oson eriydigan tuzlar bo'lmasa, to'g'ridan-to'g'ri almashinadigan kationlar Ca va Mg ni aniqlashga kirishiladi. Buning uchun 1 mm.li elakchadan o'tkazilgan tuproqdan analitik tarozida 3—15 g tortib olib, chinni piyolachaga solinadi. Agar chirindisi ko'p va mexanik tarkibi loyli bo'lsa 3—5 g, chirindisi oz va mexanik tarkibi qumoq bo'lsa, 10—15 g olinadi. Ustiga NH_4Cl (ammoniy xlorid)

eritmasidan yoki (0,05 n HCl) taxminan 20—30 ml quyiladi va shisha tayoqcha yordamida yaxshilab aralashtiriladi. Eritma 500—700 ml hajmli konussimon kolbaga filtr orqali suziladi.

Filtrlashdan oldin chinni piyolachadagi eritmaga yana 1 n NH_4Cl eritmasidan 20—30 ml qo'shib yaxshilab aralashtiriladi va biroz tindiriladi. So'ngra shisha tayoqcha yordamida ehtiyotlik bilan suziladi, bunda piyolachadagi qolgan tuproq filtrga tushmasligi lozim. Chinni piyolachada qolgan tuproq ustiga yana 1 n NH_4Cl eritmasidan 20—30 ml quyib shisha tayoqcha bilan yaxshilab aralashtiriladi va yana filtrlanadi. Bu ish kolbadagi so'rimning hajmi 300—400 ml.ga yetguncha takrorlanadi. Chinni piyolachada qolgan tuproq yana 1 n NH_4Cl yoki 0,05 n HCl eritmasi bilan toza bo'lguncha yuvilib filtrlanadi. Bu ish bilan tuproqdagi kalsiyni siqib chiqarib so'rimga o'tkaziladi. Bunday metodda siqib chiqarish *dekantatsiyalash*, deyiladi. Bu metod almashinuvchi kationlarni siqib chiqarishda eng qulay va oson hisoblanadi.

Shunday qilib, so'rimning hajmi 500 ml.ga yetganda tuproqdan kalsiyning to'la siqib chiqarilganligi aniqlanadi. Buning uchun probirkani voronkaning tagiga qo'yib so'rimdan 5 ml yig'ib olinadi va ustiga bir tomchi metilrot indikatoridan tomiziladi. Agar eritma kislotali bo'lsa, 10 % li NH_4OH eritmasi bilan rangi sariq tusga kimguncha neytrallanadi. Agar gidroksidlar cho'kmaga tushmasa u holda probirkaga oksalat kislota kristalidan 2—3 bo'lak solib qaynaguncha qizdiriladi. Oksalat kislota $Al(OH)_3$ va $Fe(OH)_3$ qo'shilsa oksalat kislota bilan birga erigan tuz majmuasi ham hosil bo'ladi. Probirkaga 4 % li ammoniy karbonat $(NH_4)_2CO_3$ eritmasidan bir necha tomchi tomizib yana qaynatiladi. Bunda oq kristall cho'kma CaC_2O_4 hosil bo'lsa, bu tuproqdan kalsiy batamom yuvilib yoki siqib chiqarilganligini ko'rsatadi. Bunday holda voronka tagiga alohida kolba qo'yib, tuproqni 1 n NH_4Cl yoki 0,05 Cl eritmasi bilan yuvish davom ettiriladi va bir necha minutdan keyin Ca ni aniqlash uchun namuna olinadi. Agar oq kristall cho'kma — CaC_2O_4 hosil bo'lmasa, so'rimdan ko'proq 15—20 ml olib yuqoridagi ish takrorlanadi va shundan keyingina kalsiy batamom siqib chiqarilganligi haqida xulosa chiqariladi. Shundan keyin tarkibida xlorli tuzlar holda almashinuvchi kationlar bor

soʻrim suv hammomida yoki elektr plitkada hajmi 150—200 ml qolguncha ehtiyotlik bilan bugʻlatiladi (qaynab sachrab ketmasligi kerak). Qolgan soʻrim 200 ml sigʻimli kolbaga oʻtkaziladi va pipetka yordamida stakanga olinadi hamda almashinuvchi kalsiy miqdori aniqlanadi.

Kerakli reaktivlar. 10 % li HCl , 1 foizli HCl , 10 % li $AgNO_3$, 10 % li $BaCl_2$, $[(NH_4) \cdot CrO_4]$ n NH_4Cl_2 $(NH_4)_2CrO_4$ 1 n NH_4Cl , 0,05 n HCl 10 % li NH_4OH va oksalat kislotasi kristallari.

Kerakli asboblari. probirka, 1 mm.li elakcha, shisha tayoqcha, konussimon kolba, filtr, voronka.

Almashinuvchi kalsiyni aniqlash

Stakandagi soʻrimga 2 tomchi metilrot tomiziladi. Soʻrim kislotali boʻlsa, 10 % li NH_4OH eritmasidan sariq rangga kimguncha tomiziladi. Agar neytrallashtirishdan keyin filtratda uch valentli element oksidlari (E_2O_3)ning pagʻa-pagʻa choʻkmasi hosil boʻlsa, unda ikki xil ish olib boriladi:

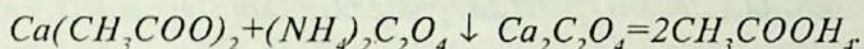
1. Agar faqat almashinuvchi kalsiy aniqlanmoqchi boʻlsa, stakanchaga qizdirish vaqtida toʻq binafsha rangga kimguncha va aluminii hamda temirning suvda eruvchan majmua tuzlari hosil boʻlguncha oksalat kislotasi kristalidan 2—3 dona qoʻshiladi.

2. Agar kalsiydan tashqari magnii ham aniqlanmoqchi boʻlsa, u holda eritma ammiak bilan neytrallashtiriladi va qaynaguncha qizdiriladi. Eritmadan ammiak hidi yoʻqolishi bilan qizdirish toʻxtatiladi. Eritma issiq holda tez filtrlanadigan voronkada kulsiz filtrdan oʻtkaziladi.

Uch valentli elementlar oksidlarining choʻkmasi xlor ioni yoʻqolguncha ($AgNO_3$ taʼsirida) tekshiriladi hamda issiq suv bilan yuviladi. Filtrat va yuvindi suyuqlik suv hammomida yoki plitkada hajmi 100—150 ml qolguncha bugʻlatiladi (eritma quyushtiriladi). Shundan soʻng eritmaga metilrot taʼsiridan och pushti rang kimguncha CH_3COOH ning 5 % li eritmasidan bir necha tomchi qoʻshiladi. Keyin kalsiy kuchsiz kislotali muhitda choʻktiriladi. Chunki neytral va ishqoriy muhitda ammonii oksalat kalsiyni emas, balki magniyni ham choʻktiradi. Kuchsiz kislotali muhitda magnii oksalat eriydi, kalsii oksalat esa erimaydi.

Har xil metodlarda olingan so'rimda kalsiy ammoniy oksalat ta'sirida cho'ktiriladi. Buning uchun so'rim qizdiriladi va qaynoq eritma ustiga qaynagan 4 % li $(NH_4)_2C_2O_4$ ammoniy karbonat eritmasidan 5—10 ml quyiladi. So'ngra 3—4 minut qaynatiladi (sachrab ketmasligi kerak).

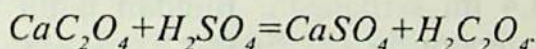
Cho'ktirish reaksiyasi:



Cho'kma issiq joyda 2—3 soat ushlab turiladi. Bunday sharoitda kalsiy oksalat cho'kmasi kristall hosil qilib, to'la cho'kadi. Stakandagi cho'kma xona haroratida sovitiladi, so'ngra cho'kma kichik voronkada qalin filtr orqali o'tkaziladi. Bundan oldin stakandagi cho'kmaning suvi filtrdan o'tkaziladi, keyin cho'kma ammiakning 10 % li eritmasidan bir necha tomchi qo'shilgan sovuq suv bilan 3—4 marta yuviladi va chayindi suvlar har gal voronkaga quyib turiladi va xlor ioni yo'qolguncha bir necha marta yuviladi. Xlor ionlari qolmaganligini tekshirib ko'rish uchun probirkaga ozroq filtrat solib ustiga $AgCO_3$ eritmasidan bir tomchi tomiziladi. Bunda cho'kma hosil bo'lmasa, xlor ionlari butunlay yuvilib ketgan bo'ladi. Agar cho'kma hosil bo'lmasa, yuvish davom ettiriladi.

Shundan keyin cho'kmadan kalsiy (Ca) aniqlanadi. Buning uchun cho'kma kalsiy oksalat sulfat kislotaning 5 % li qaynoq eritmasida eritiladi: cho'kmali voronka stakanga o'rnatilib, ustidan qaynoq 5 % li sulfat kislota quyiladi. Ishni tezlatish maqsadida voronkadagi eritma shisha tayoqchanning qirrali tomoni bilan aralashtirib turiladi. Bu 5 % li sulfat kislota bilan yuvilib, stakanga o'tayotgan suyuqlikning o'tish tezligini oshiradi. So'ngra yana filtrni yuvish davom ettiriladi. Bunda sulfat kislota bilan kalsiy oksalat o'zaro reaksiyaga kirishib oksalat kislota hosil qiladi.

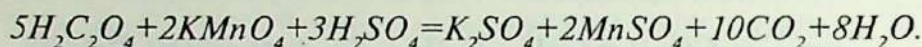
Jarayon quyidagi reaksiya asosida boradi:



Oksalat kislota miqdori titrlash yo'li bilan aniqlanadi. Buning uchun stakandagi eritma qaynaguncha qizdirilib $KMnO_4$ kaliy permanganatning 0,5 n eritmasi bilan titrlanadi. Bunda titrlanayotgan eritma och binafsha rangga kirgach, titrlash to'xtatiladi. Titrlab

bo'lingandan so'ng cho'kmaning tozaligini bilish uchun stakanchaga filtr solinadi. Agar bunda eritma rangsizlansa, yana $KMnO_4$ ni ayni eritmasi bilan yuqoridagi tartibda titrlanadi.

Oksalat kislotaning kaliy permanganat ta'sirida oksidlanishi quyidagicha bo'ladi:



Eritma issiq holda H_2SO_4 n ishtirokida titrlanadi, aks holda kalsiy oksalatning oksidlanishi juda sust borib, to'la oksidlanmagan oraliq moddalar hosil bo'ladi.

Almashinuvchi kalsiy miqdori 100 g quruq tuproqqa nisbatan milligramm-ekvivalentda quyidagi ifoda bilan hisoblanadi:

$$X = \frac{a \cdot N \cdot b \cdot 100 \cdot k}{H}, \quad (36)$$

bu yerda, X — almashinuvchi kalsiy miqdori 100 g tuproqqa nisbatan ml/ekv; a — titrlashga sarflangan $KMnO_4$ eritmasining millimetrlar soni; N — $KMnO_4$ eritmasining normalligi; b — tahlil uchun olingan eritmaning butun hajmiga o'tkazish koeffitsienti (agar 100 ml hajmdan tahlil uchun 50 ml olingan bo'lsa, $b=2$ bo'ladi); 100 — 100 g tuproqqa aylantirib hisoblash koeffitsienti; k — tuproqdagi gigroskopik suvni hisobga olish koeffitsienti; H — tahlil uchun olingan tuproqning massasi, g.

Kalsiyning miqdorini foizda hisoblash uchun kalsiyning topilgan miqdori uning mg.ekv. tiga ya'ni 0,02 ga ko'paytiriladi. Masalan, tuproqning massasi 5 g, gigroskopik namlik 5,2 %, $k=1,05$; eritmaning umumiy hajmi 100 ml. Tahlil uchun shu eritmada 50 ml olingan; kalsiy oksalatni titrlashga $KMnO_4$ ning 0,0503 n eritmasidan 18,4 ml sarflangan. Bundan tahlil uchun olingan hajmdagi kalsiy miqdori $18,4 \cdot 0,0503 = 0,93$ mg.ekv, butun eritmada esa $0,93 \cdot 2 = 1,86$ mg.ekv. ga teng.

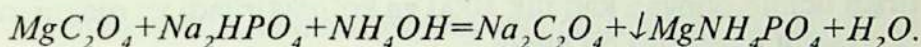
100 g tuproqda $1,86 \cdot 100 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 105 : 5 = 39,1$ mg. ekv kalsiy bo'ladi.

Kalsiyning foiz hisobidagi miqdori $39,1 \cdot 0,02 = 0,78$ g.

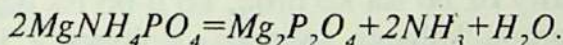
Kerakli asboblari. filtr, voronka, stakancha va byuretka.

Almashinuvchi magniyni aniqlash

Kalsiy topilgandan keyin kalsiy oksalat hamda cho'ktirilgan cho'kmani filtrlash va yuvishdan yig'ilgan eritmadan magniy fosfat tuz holida cho'ktiriladi. Buning uchun eritma 50—100 ml qolguncha suv hammomida yoki elektr plitada bug'latiladi va unga kislotali reaksiya hosil bo'lguncha 10 % li xlorid kislota (HCl) qo'shiladi, ustiga 10 % li natriy gidrofosfat (Na_2HPO_4) yoki ammoniy gidrofosfat ($(NH_4)_2HPO_4$) eritmasidan quyiladi. Shundan keyin eritma qaynash darajasiga yetguncha qizdiriladi. Eritmani shisha tayoqcha bilan chayqatib turib hajmining 1/3 qismi miqdorida 10 % li ammiak qo'shiladi. Bunda yirik kristall — ammoniy fosfatning magniylil tuzlari cho'kadi. Cho'ktirish quyidagi reaksiya asosida boradi:



Stakandagi eritma sovigandan so'ng u kuchsiz kichik filtr orqali o'tkaziladi. Filtrda yig'ilgan cho'kma 2,5 % li ammiak eritmasi bilan yuviladi va xlordan tozalanadi. Xlor bor-yo'qligini bilish uchun suyuqlikdan probirkaga ozroq olib, kumush nitrat ($AgNO_3$) tomiziladi. Bunda cho'kma hosil bo'lmasa, u toza yuvilgan bo'ladi. Stakan tubiga va atrofiga yopishib qolgan cho'kmalar rezina kiygizilgan shisha tayoqcha bilan filtrga olinadi. Voronkadagi cho'kma filtri bilan birgalikda quritish shkafida quritiladi. So'ngra oldindan qizdirib, sovutilgan va tarozida tortilgan kichik chinni piyolaga (tigelga) solinadi va mufel pechida avval sekin, so'ngra oqarguncha qizdiriladi. Agar cho'kma piyolachada uzoq vaqtgacha sarg'ish bo'lib tursa, u holda piyolachani pechdan olib sovutiladi va 2—3 tomchi kuchli nitrat kislota tomiziladi. Keyin quritib, kuydirish yana davom ettiriladi. Tomizilgan nitrat kislota sariq rang berayotgan organik moddalarni kuydiradi. Magniy monofosfat qizdirilganda tarkibidagi suv va ammiak chiqib ketadi va magniy pirofosfatga aylanadi. Reaksiya tenglamasi quyidagicha:



Shundan keyin piyolacha mufel pechdan olib sovutiladi va tarozida tortiladi. Almashinuvchi magniyning quruq tuproqqa nisbatan foiz hisobidagi miqdori quyidagi ifoda bilan hisoblab topiladi:

$$X = \frac{a \cdot b \cdot 0,218 \cdot 100 \cdot k}{H}, \quad (37)$$

bu yerda, X — almashinuvchi magniy quruq tuproqqa nisbatan, % ml.ekv; a — tahlilga olingan $Mg_2P_2O_7$ miqdori; b — tahlil uchun olingan eritmani umumiy eritma hajmiga o'tkazish koeffitsienti (agar 100 ml. dan 50 ml olingan bo'lsa, $b=2$).

0,218 $Mg_2P_2O_7$ ni Mg ga qayta hisoblash koeffitsienti ($Mg_2P_2O_7$ ning 222,72 massa birligi Mg ning 48 massa birligiga to'g'ri keladi, bundan $Mg_2P_2O_7$ ning 1 massa birligi magniyning 0,218 massa birligiga to'g'ri keladi); 100 — 100 g tuproqqa qayta hisoblash koeffitsienti; H — tahlilga olingan tuproqning massasi, g.

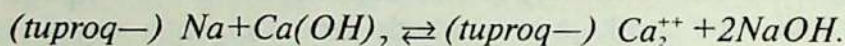
Magniyning foiz miqdorini milligramm-ekvivalentlarga aylantirish uchun olingan kattalik 1000 ga ko'paytiriladi va magniyning ekvivalent massasiga bo'linadi.

Kerakli reaktivlar: 10 % li HCl , $(NH_4)_2PO_4$, 2,510 % li NH_3OH , 10 % li $AgNO_3$.

Kerakli asboblari: suv hammomi, elektr plita, filtr, stakan, shisha tayoqcha, chinni piyolacha, mufel pechi.

Almashinuvchi natriy kationini aniqlash

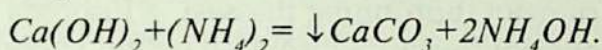
Almashinuvchi natriyni tuproqning gidroksidi bilan qayta ishlashda kalsiy siqib chiqaradi, buni quyidagi reaksiyadan ko'rish mumkin:



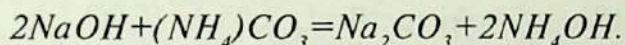
Hosil bo'lgan $NaOH$ natriy karbonatga aylantirilib, sulfat kislota bilan titrlanadi. Agar tuproqda, suvda oson eriydigan tuzlar, gips bo'lsa, ularni 50 % li spirt bilan yuvib yo'qotish lozim.

Ishlash tartibi. Tuproqda tuz va gips yo'qligiga ishonch hosil qilingandan keyin texnik-kimyoviy tarozida tuproqdan 10—20 g tortib olib (natriy oz bo'lsa ko'proq, ko'p bo'lsa ozroq) 1500 ml hajmli konussimon kolbaga solinadi. Kolbaga 2,5 % li ohakli eritmasidan 1000 ml solib yaxshilab aralashtiriladi va 3 soat tinch qoldiriladi. Bunda vaqti-vaqti bilan (5—6 marta) chayqatib turiladi. Uch soatdan so'ng eritma burma filtr orqali filtrlanadi va kolbachaga

filtratdan 250 ml quyiladi. So‘rimda tuproqdan siqib chiqarilgan almashinuvchi natriy $NaOH$ holda va ortiqcha $Ca(OH)_2$ bo‘ladi. $Ca(OH)_2$ ohak eritmasi tarkibida bo‘ladi. Ortiqcha $Ca(OH)_2$ ni cho‘ktirish uchun olingan 250 ml so‘rim 400—500 ml hajmli stakanga o‘tkaziladi. Ustiga 10 % li $(NH_4)_2CO_3$ eritmasidan 30 ml va 10 % li NH_4OH eritmasidan 1—2 ml quyiladi va qaynaguncha qizdiriladi. Eritmaning 1/3 hajmi bug‘latilgandan keyin yana ustiga 10 % li $(NH_4)_2CO_3$ dan 10 ml va 10 % li NH_4OH eritmasidan 0,5—1 ml quyiladi. Bunday sharoitda eritmadan oq kristall cho‘kma $CaCO_3$ hosil bo‘ladi:



Ammiak qo‘shish ammoniy karbonat gidrolizlanishining oldini olish uchun zarur. Eritma tarkibidagi $NaOH$ esa natriy karbonatga aylanadi:



Eritma filtrlanadi. Voronkadagi filtrda to‘plangan cho‘kma distillangan suv bilan (8—10 marta), stakan esa 2,5 % li $(NH_4)_2CO_3$ eritmasi bilan yuviladi. Bu esa cho‘kmaning to‘la hosil bo‘lishini osonlashtiradi.

Filtrat va stakan yuvilgan suv chinni piyolachalarga solib bug‘latiladi, bunda ammiak uchib ketadi, ortiqcha ammoniy karbonat parchalanadi, natijada chinni piyolachada faqat natriy karbonat ($NaCO_3$) qoladi. Cho‘kma distillangan suvda eritiladi. Keyin ustiga metiloranj yoki metilrot tomizilib, issiq holda och pushti rangga kelguncha 0,05 n H_2SO_4 eritmasi bilan titrlanadi. Titrlash oxirida yana o‘zgarish alomatlari boshlanishi bilan CO_2 ni yo‘qotish maqsadida chinni piyolacha ichidagi eritmasi bilan yana qaynaguncha qizdiriladi va 0,05 n H_2SO_4 eritmasi bilan titrlash davom ettiriladi.

Ma‘lumki, ohak suti tarkibida ko‘pincha ishqorli metallar aralashmasi bo‘ladi. Shu sababli ohak eritmasidan tayyorlangan so‘rimdan 250 ml olib quruq titrlanadi (yuqorida ko‘rsatib o‘tilgandek) va titrga o‘zgartirish kiritiladi. Almashinuvchi natriy miqdori ml.ekv hisobida quyidagi ifoda bilan hisoblanadi:

$$X = \frac{(a-b) \cdot 4 \cdot n \cdot 100 \cdot k}{H}, \quad (38)$$

bu yerda, X — almashinuvchi natriy ml.ekv; a — namunani titrlash uchun sarflangan H_2SO_4 eritmasining ml. litrlari soni; b — ohak sutini tuproqsiz titrlash uchun sarflangan H_2SO_4 eritmasining ml. litrlari soni; n — H_2SO_4 eritmasining normalligi; 4 — tahlil uchun olingan 250 ml eritmani umumiy hajmiga (1000 ml) aylantirib hisoblash koeffitsienti; k — gigroskopik namlik koeffitsienti; 100 — 100 g tuproqqa qayta hisoblash koeffitsienti; H — tahlilga olingan tuproqning massasi, g hisobida.

Natriy miqdorini foizlarda hisoblash uchun yuqoridagi ifodadan kattalik natriyning ekvivalent massasiga (23) ga ko'paytiriladi va 1000 ga bo'linadi.

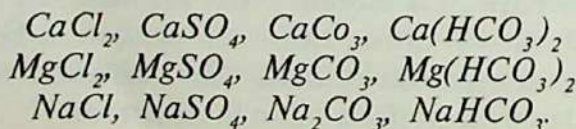
Kerakli reaktivlar. $CaCO_3$, 2,5 va 10 % li $(NH_4)_2CO_3$, 10 % li NH_4OH , metiloranj yoki metilrot, 0,05 n H_2SO_4 .

Kerakli asboblari. konussimon kolba, filtr, stakancha, chinni piyolachalar, texnik-kimyoviy tarozi.

11. SHO'RLANGAN TUPROQLAR, ULARNING PAYDO BO'LISH SABABLARI. SHO'RLANGAN TUPROQLARNING UNUMDORLIGINI OSHIRISH

Sho'rlangan tuproqlar tarkibiga 0,25—0,30 % va undan ko'p tuzlar bo'lgan tuproqlar kiradi. Sho'rlangan tuproqlar, asosan, yarim cho'l va cho'l hududlarda, daryolarning quyi oqimida joylashgan allyuvial tekisliklarda tarqalgan. Orol dengizi havzasida tarqalgan sho'rlangan tuproqlar Cl^- , SO_4^{--} , CO_3^{--} , HCO_3^- anionlari va HCO anionlari va Ca^{++} , Mg^{++} va Na^+ kationlarining o'zaro ekvivalent miqdorda reaksiyaga kirishi tufayli hosil bo'ladi.

Ularga quyidagilar kiradi:



Yuqorida keltirilgan tuzlarning o'simlikka zarar ko'rsatish ta'siri ularni suvda erish darajasiga bog'liq. Shuni hisobga olgan holda eng zararli tuzlarga $CaCl_2$ (xlorli kalsiy) va $MgCl_2$ (xlorli magniy) kiradi.

Kam zararli tuzlarga $MgSO_4$ (taxir tuz), $CaSO_4 \cdot 2N_2O$ (gips) kiradi.

Odatda, sho'rangan tuproqlar quyidagi sabablarga ko'ra paydo bo'ladi:

a) tuproq hosil bo'lish jarayonida vulqonlar otilishi, tog' jinslari yemirilishi natijasida ularning tarkibidagi birlamchi minerallar parchalanishi;

b) hosil bo'lgan ikkilamchi minerallarning ta'siri va o'zgarishi, o'zaro reaksiyaga kirishishi natijasida bir, ikki va ko'p valentli tuzlar hosil bo'ladi;

d) sug'oriladigan yerlarga beriladigan suvlar tarkibida ma'lum miqdorda tuzlar bo'lishi va vaqt o'tishi bilan ularni tuproqning ustki qismida yig'ilishi oqibatida;

e) har xil darajada sho'rangan yer osti suvlarining kapillar naychalari orqali tuproqning ustki qatlamiga ko'tarilishi natijasida ularning tarkibidagi tuzlar o'simlik ildizlari tarqalgan qatlamlarda yig'ilishi;

f) qurib qolgan ko'l va suv havzalaridagi tuzlar shamol ta'sirida atrofidagi hududlarga tarqaladi, tuproqning ustki qatlamida sho'rlanish paydo bo'ladi;

g) tuzga chidamli o'simliklarning o'sish davri tugagach, uning qoldiqlari (poyasi, bargi, ildizi) chirishi oqibatida ularning tarkibidagi tuz tuproqning ustki qatlamida yig'ilishi tufayli paydo bo'ladi.

12. TUPROQ TARKIBIDAGI TUZLAR O'SIMLIKLARNING O'SISH VA RIVOJLANISHIGA TA'SIRI

A). Tuproq tarkibidagi tuzlar tuproq eritmasining quyuqligi (konsentratsiyasi)ni oshiradi. Oqibatda eritma tarkibidagi o'simlik uchun zarur bo'lgan makro va mikroelementlar ildiz orqali o'simlik tanasiga o'ta olmaydi, ularning o'sish va rivojlanishi yomonlashadi, hosildorligi kamayadi.

B). Suvda eriydigan tuzlar va ularning paydo bo'lishida qatnashuvchi ba'zi anionlar (Cl^- , OH^- va boshqalar) nihoyatda harakatchan zaharli bo'lganliklari uchun ular eritmada ko'payib ketganlarida muhitni o'zgartiradi. Ildiz po'stini kuydiradi, zaharlaydi.

D). Suvda kam eriydigan ba'zi tuzlar (gips yoki uning karbonatli tuzlarining aralashmasi) tuproq qatlamlarida katta zichlik hosil qiladi. Uning natijasida o'simliklarda ro'y berishi kerak bo'lgan biologik, fiziologik jarayonlarni faolligi sekinlashadi, hosildorligi pasayadi.

Tuproqning sho'rlanishi ikki ko'rinishda bo'ladi: birlamchi (dastlabki) va qayta sho'rlanish.

Birlamchi sho'rlanish, odatda, tabiatda sho'rlangan yerlarning yer osti (sizot) suvlarining umumiy bug'lanishiga sarflanishi, shamol, biologik jarayonlar yoki vulqonlar otilishi natijasida tuproqda va tuproq hosil qiluvchi ma'danlar tarkibida tuz hosil bo'ladi yoki yig'iladi.

Qayta sho'rlanish — tuproqning suv rejimi sun'iy sug'orish natijasida o'zgarishi sababli hosil bo'ladi. Sho'rlanish vaqt-vaqti bilan u yoki bu joyda, dog'simon va yoppasiga bo'lishi mumkin.

Vaqt-vaqti bilan sho'rlanish odatda o'simliklar o'sib rivojlanishi davrida sodir bo'ladi. Umumiy bug'lanishiga sarflanayotgan suv miqdori ekinlarni sug'orish uchun berilayotgan suvdan ortiq bo'lishi natijasida yer osti suvlari va tuproqning pastki qatlamlaridagi tuzlar kapillar naychalar orqali ustki qatlamlarga ko'tariladi.

Dog'simon sho'rlanish — dalaning balandlik (mikrobalandlik) joylarida shakllanadi.

Yoppasiga sho'rlanish — bunday sho'rlanishda dalaning hamma yeri sho'rlanadi. Odatda, bunday holat sho'rlangan yer osti suvlari tuproq yuziga yaqin joylashganda paydo bo'ladi.

Tuproqdagi tuzlarning tarkibiga qarab, sho'rlanish turlari har xil bo'lishi mumkin. Sho'rlanish turi odatda xlor ionining sulfat ioniga, ya'ni $\frac{Cl^-}{SO_4^{2-}}$ nisbatiga qarab ajratiladi. Agar bu nisbat: 2 dan

katta bo'lsa, xlorli sho'rlanish; 1—2 bo'lsa, sulfat xlorli sho'rlanish; 0,2—1 bo'lsa, xlorli sulfatli sho'rplanish; 0 dan kichik bo'lsa, sulfatli sho'rlanish, deyiladi.

Tuproqning tarkibidagi zararli tuzlarni kamaytirish, maromlarini amalga oshirish vaqtlarini aniqlash uning sho'rlanish darajasiga bog'liq. Tuproqning sho'rlanishiga qarab, guruhlariga bo'lish sho'rlanish tasnifi, deyiladi.

O'zbekiston Respublikasida tarqalgan tuproqlar sho'rlanish darajasiga qarab quyidagi guruhlariga bo'linadi (20-jadval):

20-jadval

O'zbekiston tuproqlarining sho'rlanish tasnifi

Sho'rlanish darajasi	Sulfatli-xlorli sho'rlangan tuproq		Xlorli-sulfatli sho'rlangan tuproq	
	xlor ioni	jami tuzlar	xlor ioni	jami tuzlar
Sho'rlanmagan	0,01 dan kam	0,25 dan kam	0,1 dan kam	0,3 dan kam
Kam sho'rlangan	0,1 — 0,04	0,25—0,50	0,001—0,4	0,3—1,0
O'rtacha sho'rlangan	0,4—0,20	0,50—1,0	0,04—0,20	1,0—2,0
Kuchli sho'rlangan va sho'rxok	0—20 dan ko'p	1,0 dan ko'p	0,2 dan ko'p	2,0 dan ko'p

Sho'rlangan tuproqlarning unumdorligini oshirish uchun o'simliklarning ildizi tarqalgan qatlamda zararli tuzlar miqdorini mumkin qadar kamaytirish lozim. Bunga erishish uchun quyidagi choralarni amalga oshirish lozim:

a) *gidrotexnik tadbiriy choralar* — maxsus zovurlar, kollektorlar yordamida yer osti suvlari sathini pasaytirish zovurlar tuzilishi bo'yicha (ikki yon devorlari) yopiq va tik holatda bo'ladi. Ularning chuqurligi, oralig'idagi masofa tuproq qatlaminin mexanik tarkibiga, hududning geologik, gidrogeologik sharoitlari va boshqalarga bog'liq bo'ladi.

Yer osti (sizot) suvlarini sathining zovurlar yordamida boshqarilishi hisobiga tuproq qatlamlaridagi zararli tuzlarning ekinlar ildizi tarqalgan qatlamiga ko'tarilishi deyarli kamayadi.

b) *meliorativ tadbirlar* — kuzda yoki erta bahorda bajariladigan sho'r yuvish ishlari. Buning uchun sho'r yuvishdan oldin dalalar

shudgor qilinadi, dalalar maydoni 0,02—0,03 ga teng keladigan pollarga (cheklarga) ajratiladi va suv bostiriladi. Dalaga berilgan suv tuproq qatlamiga shimilib o'tishi jarayonida uning tarkibidagi zararli tuzlarni yuvib pastki qatlamga olib tushadi va yer osti suvlari tarkibidagi tuzlar zovurlarga, kollektorlarga yig'iladi va daladan tashqariga oqib chiqib ketadi.

Agromeliorativ tadbirlarga tuproqqa meliorativ ishlov berish jarayonlari ham kiradi. Tuproqqa meliorativ ishlov berish uning qatlamlaridagi g'ovaklikni oshirish demakdir. Bu tadbir maxsus tuproqqa ishlov beradigan asboblar (pluglar, moslamalar va boshqalar) yordamida bajariladi. Og'ir mexanik tarkibli, og'ir (soz) sho'rlangan, gipslashgan, taqir, «sho'x» qatlamli tuproqlarda sho'r yuvish uchun sarflanadigan suv yerga juda sekin shimiladi. Natijada, o'simliklarning ildizlari tarqalgan qatlamlardagi zararli tuzlarning pastga yuvilish darajasi deyarli qoniqarsiz bo'ladi. Bunday dalalarga sho'r yuvishdan oldin meliorativ ishlov berish lozim. Bu tadbir tuzlarni yuvilish darajasini keskin oshiradi.

Sho'rlangan yoki sho'rlanishga moyil bo'lgan (o'rtacha, kam sho'rlangan) dalalarda o'simliklar talabiga nisbatan 10—30 % ortiqcha suv berish yaxshi natija beradi. Ortiqcha berilgan suv o'simliklar ildizi tarqalgan qatlamdan pastgacha shimiladi. Natijada, sug'orishlar orasidagi muddat yuqoridagi qatlamdagi tuzlarni pastki qatlamga yuvilib tushishiga olib keladi.

Agromeliorativ tadbirlar qatoriga tuproqqa ishlov berish (kuzgi shudgor, ekishdan oldin tuproqqa ishlov berish, qator oralig'ini yumshatish), ekinlarni o'z vaqtida va kerakli me'yorda sug'orish ham kiradi. Ular o'z vaqtida va sifatli o'tkazilsa, pastki qatlamdan, yer osti suvlari tarkibidagi tuzlarni kapillar bo'shliqlari orqali tuproqning yuziga ko'tarilishi keskin kamayadi.

d) biologik tadbirlar — sho'rlangan yoki sho'rlanishga moyil bo'lgan dalalarda (o'rtacha va kam sho'rlangan), 2—3 yil davomida ko'p yillik o'tlar (beda, esparset, raygras kabi o'tlar) ekiladi. Dalaning ustki qatlami o'simliklar bilan qoplangan tuproqdan suvni bug'lanishi deyarli kamayadi va uning ustki qatlamida tuz yig'ilmaydi. Bundan tashqari, ko'p yillik o'tlar ildizi yaxshi rivojlanganligi (3—4 metr va undan ko'p chuqurlikka borganligi)

tufayli o'simliklarning o'z ehtiyojlari uchun yer osti suvlarini o'zlashtirganligi natijasida ularni yer ustiga bo'lgan sathi ancha kamayadi.

Natijada, tuproqning sho'rlanish darajasi ancha pasayadi. Sho'rlangan yerlarda qizil miya o'simligi yetishtirilganda ham tuzlarning tuproqning ustki qatlamlarida yig'ilishi deyarli kamayadi.

O'zlashtirilishi qiyin bo'lgan tuproqlar va ularning unumdorligini oshirish

O'zlashtirilishi qiyin bo'lgan tuproqlarga suv, fizik xossalari yomon bo'lgan, zich, gipsli, «sho'x», taqir, qatqaloq, sho'rtab tuproqlar kiradi. Ularga suvning shimilishi qiyin bo'ladi. Shuning uchun unday tuproqlarni sho'ri yuvilganda zararli tuzlar o'simlikning ildizi tarqalgan qatlamdan kam yuviladi.

O'zlashtirilishi qiyin bo'lgan tuproqlarga — Mirzacho'l hududining janubi-sharqiy qismida tarqalgan o'simlik ildizlari, qatlamida gipsli, har xil mexanik tarkibli, kuchli sho'rlangan o'tloqli bo'z tuproqlar; Farg'ona viloyatida tarqalgan har xil mexanik tarkibli zich, karbonat tuzlar «sho'x», kuchli sho'rlangan va sho'rxok o'tloq tuproqlar; Buxoro cho'llarida, Amudaryoning quyi oqimida tarqalgan kuchli sho'rlangan taqir, taqirsimon — o'tloq tuproqlar; Jizzax va Sirdaryo viloyatlarida tarqalgan sho'rtab tuproqlar kiradi.

Kuchli sho'rlangan va sho'rxok tuproqlar tarkibidagi zararli tuzlarning uning qatlamlarida joylashishiga hamda kam gipslangan $CaCO_3 + 2H_2O$ ning miqdoriga qarab, o'zlashtirilishi qiyin bo'lgan tuproqlar quyidagi guruhlariga bo'linadi:

sho'xlar — $CaCO_3$	$MgCO_3$
kuchli sho'x — 30—60 %	3 % dan kam
magniy sho'x — 60 % dan ko'p	3 % dan kam
kuchli magniyli — 25 % dan kam	3—6 %
sho'x — 25 % dan kam	6 % dan kam

O'zlashtirilishi qiyin bo'lgan tuproqlarning tabiiy unumdorligi juda past bo'ladi. Chunki tarkibida organik moddalar, oziqa

elementlari kam. Bunday tuproqlar tarqalgan hududlarda ilgaridan sug'oriladigan tuproqlarda amalga oshiriladigan texnologik va agromeliorativ tadbirlar kutilgan natijani bermaydi. Bunga sabab: a) o'zlashtirilishi qiyin tuproqlarning suv va fizik xossalari yomon bo'lganligi, yoki sho'r yuvish vaqtida dalaga berilgan suvning tuproqqa nisbatan juda kam shimilishi; b) tuproqning tarkibidagi tuzlarning yuvilish darajasi nihoyatda past bo'ladi. Bunday holat o'z navbatida o'simlik ildizi tarqalgan qatlamdan zararli tuzlarni yuvish uchun ko'p suv sarflashga, yuvishni uzoq vaqt davom ettirishga olib keladi va dalaga beriladigan suv miqdorini ilgaridan beri sug'oriladigan tuproqlarga nisbatan 3—4 marta ko'p sarflashga olib keladi.

O'simliklar ildizi tarqalgan qatlamni zich bo'lishi, gips, karbonatli tuzlarning ko'pligi, sho'rtobli bo'lishi o'simlik ildizlarining o'sishiga xalaqit beradi, natijada, hosildorlik kam bo'ladi.

O'zlashtirilish qiyin bo'lgan tuproqlarning unumdorligini oshirish uchun birinchi navbatda ularning meliorativ holatini yaxshilash lozim. Buning uchun quyidagi meliorativ tadbirlar amalga oshiriladi:

1). Maxsus mexanizmlar bilan tuproq qatlamini 60—80 sm chuqurlikda yumshatish lozim. Bu uning g'ovakligini deyarli oshiradi, dalaga berilgan suvning shimilishini yaxshilaydi.

2). Tuproqqa organik va mineral o'g'itlar yoki 30—40 tonnagacha o'simlik qoldiqlarini solish va ularni haydab ko'mib tashlash lozim. Bu tuproqdagi tuzlarni eruvchanligini va yuvilish darajasini deyarli yaxshilaydi.

3). Tuproq sho'rini yuvishdan oldin kollektorlar bo'lmagan joylarda, chuqurligi 60—100 sm.li zovurlar qazish, zovurlarning oralig'i 25—40 m bo'lishi lozim. Bunday zovurlar tuproqdagi tuzlar yuvilishini deyarli tezlashtiradi.

4). O'zlashtirilishi qiyin bo'lgan yerlardagi sho'r yuvish ishlarini bajarish. Bunday hollarda sho'r yuvish uchun beriladigan suv maromlari tuproqning sho'rlanish darajasini, mexanik tarkibini va boshqa xossalarni hisobga olgan holda bajariladi.

O'zlashtirilishi qiyin bo'lgan tuproqlarni suv va fizik xossalari og'ir, zich va kuchli sho'rlangan tuproqlarning unumdorligini,

yuqorida bayon etilgan tadbiriy choralarning samaradorligini oshirish uchun 3—4 yil davomida mazkur dalalarga bir va ko'p yillik tuzga chidamli ekinlar (arpa, juqari, kungaboqar, tariq, sudan o'ti, beda va boshqa o'tlar) ekish, ularni yetishtirish texnologiyasini o'z vaqtida va sifatli qilib o'tkazish ularning ildizlari tarqalgan qatlamlarda tuz miqdori deyarli kamayishiga olib keladi.

Eroziya va uning oldini olish

Eroziya, ya'ni tuproqning suv va shamol ta'sirida yemirilishi qishloq xo'jaligiga juda katta zarar yetkazadi. Uning oldini olish katta ahamiyatga ega. Odatda, eroziya iqlimga, tuproqning ona jinsini xususiyatlariga yer yuzining nishabligiga, o'simlik dunyosining qoplamasini qalinligiga, yerga ishlov berish va foydalanish texnologiyasiga bog'liq.

Odatda, tuproqning suv ta'sirida yuvilishiga — tuproq eroziyasi, shamol ta'sirida tuproqning yemirilishiga *deflyatsiya*, deyiladi. Eroziya ikki xil bo'ladi: *suv va shamol eroziyasi*. Eroziya va deflyatsiya inson ishtirokisiz sodir bo'lsa, tabiiy yoki geologik *eroziya*, deyiladi. Insonning ta'siri oqibatida (yerga noto'g'ri ishlov berish, sug'orish va boshqalar) ta'sirida kelib chiqsa, «*antropogen*» *eroziya*, deyiladi. Suv eroziyasining paydo bo'lishiga asosiy sabab yerning ma'lum sathiga yog'ayotgan (yomg'ir), kelayotgan sug'orish suvlarining miqdori tuproqqa shimilayotgan suv miqdoridan ortiq bo'lishi hisoblanadi. Natijada, ortiqcha suvlar nishabliklar bo'yicha pastliklarga qarab harakat qiladi va tuproq zarrachalarini bir joydan ikkinchi joyga ko'chirib olib boradi. Odatda, suvning oqishi nishablik 1^o dan ortiq bo'lgan maydonlarda ro'y beradi. Suv eroziyasining jadalligi joyning relyefiga, iqlimga, tuproqning ona jinsining tarkibiga, tuzilishiga, o'simliklarning yer usti qoplami qalinligiga bog'liq bo'ladi.

Sug'oriladigan yerlarda suv eroziyasi insonning ta'siriga bog'liq. Suv eroziyasining kelib chiqishi uchun yer yuzida suv oqimi bo'lishi lozim.

Suv eroziyasida yuza oqimining uch xili: *yomg'ir suv oqimi*, *erigan qor suvi oqimi*, *sug'orish uchun berilgan suv oqimi ishtirok etadi*. Shunga binoan yomg'ir eroziyasi, erigan qor suvi eroziyasi va sug'orish (irrigatsiya) eroziyasiga bo'linadi.

Ma'lumki, shamol kuchi ta'sirida tuproq zarrachalarining ko'chishi oqibatida shamol eroziyasi — deflyatsiya hosil bo'ladi. Shamol eroziyasi tashqi ko'rinishiga qarab kundalik deflyatsiya, chang to'zonli va bo'ronli deflyatsiyalarga bo'linadi.

Kundalik deflyatsiya barcha haydaladigan tuproqlarda sodir bo'ladi. Chang to'zonli va bo'ronli deflyatsiya shamolning tezligiga va yo'nalishiga bog'liq.

Eroziya yoki deflyatsiya jarayonlari ta'sirida qisman yoki butunlay yemirilib ketgan tuproqlar ustki qatlamining yo'q bo'lib ketishi darajasiga qarab, quyidagi guruhlariga bo'linadi:

1. Eroziyaga umuman uchramagan tuproqlar.
2. Eroziyaga ko'p uchragan tuproqlar.
3. To'liq yemirilgan tuproqlar.

Suv eroziyasiga uchragan tuproqlar qatlamining yuvilishiga qarab quyidagi guruhlariga bo'linadi:

1. Kam yuvilgan (A qatlamining yarmi yuvilgan).
2. O'rtacha yuvilgan (A qatlamining yarmidan ko'pi yuvilgan).
3. Kuchli yuvilgan (A qatlami to'liq, B qatlami esa qisman yuvilgan).

Suv eroziyasi ta'sirida loyqa bosgan tuproqlar quyidagi guruhlariga bo'linadi:

1. Kam loyqa bosgan (loyqa haydalma qatlamining 1/4 qismini tashkil etadi).
2. Yupqa loyqa bosgan (loyqa haydalma qatlamining 1/2 qismini tashkil etadi).
3. Qalin loyqa bosgan (loyqa haydalma qatlamdan ko'p).

Shamol eroziyasi ta'sirida yemirilgan tuproqlar (zarrachalar shamol ta'sirida ko'chgan maydon) umumiy maydonga nisbatan foiz hisobida aniqlanadi. Tuproq eroziyasiga qarshi choralarning oldini olish faol usulda amalga oshiriladi. Eroziyaning oldini olish choralariga quyidagilar kiradi:

1. Dala-ekinlarni eroziya sodir bo'lmaydigan tartibda joylashtirish.
2. Yerdan foydalanish tartibi va shakllarini asoslash.
3. Yerdan foydalanishni to'g'ri tashkil etish.
4. Ekinlarning tarkibi bo'yicha dalalarda to'g'ri joylashtirish.

Tuproq eroziyasiga qarshi qo'llaniladigan faol chora tadbirlarga quyidagilar kiradi:

1. Suv eroziyasiga qarshi:

a) dalalarda egatlar ochish va sun'iy mikrorelyef hosil qilish (erigan qor va yomg'ir suvlarini yig'ish);

b) dala sathininng tuzilishiga qarab haydash;

d) har xil to'siqlar (pal, ariq, maxsus inshootlar) qurish;

e) dalalarni o'simliklar bilan band qilish hozirgi zamon talabiga javob beradigan sug'orish texnologiyasi (yomg'ir latib, tomchilab, tuproq ostidan sug'orish)ni qo'llash;

f) tuproqni yemirilishdan saqlovchi dehqonchilik tizimini joriy etish.

2. Shamol eroziyasiga qarshi:

a) chang-to'zon (zarrachalarining ko'chishi) ko'tarilishi mumkin bo'lgan dalalar xaritasini tuzish, loyiha va texnologik jarayonlarni asoslash;

b) tuproqni muhofaza qilishni tashkil etish (deflyatsiya bo'lishi mumkin bo'lgan yerlarni haydamaslik, tuproqqa ishlov berishni kamaytirish);

d) tuproqni ustki qatlamida namlikni oshirish (almashlab ekishni joriy qilish, yerni ag'darmasdan haydash);

e) tuproqning donadorligini oshirish (organik o'g'it solish, almashlab ekish, tuproqni haydalma qatlamida mikrotuzilma hosil qilish);

f) tuproqning ustki qatlamini saqlab qolish (zichlash, polimer moddalarni ishlatish, loyqa cho'ktirish) va boshqa tuproq zarrachalarini uchib ketmasligini ta'minlash choralari qo'llash);

g) egat ochish, pushtalar hosil qilish;

h) ihota daraxtlar, har xil ko'p yillik va tez o'sadigan o'simliklarni ekish.

Yuqorida keltirilgan tadbirlarni amalga oshirish tufayli O'zbekistonda eroziya va deflyatsiya jarayonlarini tuproq unumdorligiga va dala ekinlarining hosildorligiga salbiy ta'sir qilishi deyarli kamaytirilgan.

13. TUPROQNING UNUMDORLIGIGA QARAB BAHOLASH YOKI BONITIROVKASI

Tuproq bonitirovkasi ball bilan ifodalanadi. Tuproqning unumdorligiga qarab baholash usuli, ball ko'rsatkichlari har xil bo'ladi va baholash me'yorlari bilan bir-biridan ajratiladi.

Respublikamizning sug'oriladigan dehqonchilik hududidagi tuproqlarning sifatini aniqlashda quyidagi ko'rsatkichlar e'tiborga olinadi: sug'orish davri, tuproqning mayinligi, hududning mintaqada joylashishi, mexanik tarkibi eroziyaga uchraganligi, sho'r-lanish darajasi, tuproqning ona jinsining xususiyatlari, tabiiy yoki sun'iy zovur yoki kollektorlarning mavjudligi.

Tuproq unumdorligini baholash ekinlarning almashlab ekishdagi tutgan o'rnini hisobga olgan holda amalga oshiriladi.

Dehqonchilik qilinadigan barcha tuproqlar bonitirovka qilinadi. Taqqoslash uchun asosiy ko'rsatkich sifatida eng yaxshi tuproq 100 ball bilan baholanadi. Tuproqni bonitirovka qilishda dala ekinlarining hosildorligidan tashqari, dalaning maydoni (kattakichikligi — m².ga) shakli, nishabligi, iqlim ko'rsatkichlari e'tiborga olinadi. Ball ko'rsatkichlari bo'yicha tuproqlar quyidagi guruhlariga bo'linadi (21-jadval):

21-jadval

Ball ko'rsatkichi	Tuproqning sifati
81—100	eng yaxshi
61—80	yaxshi
41—60	o'rtacha
21—40	o'rtadan past
0—20	yomon

Tuproqning bonitirovkasi ballari uning alohida xususiyatlari (belgilari) ko'rsatkichlari yig'indisidan iborat. Tuproqning har bir belgisi quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$B = \frac{A_i - 100}{A_m} \quad (39)$$

bu yerda, B — baholash bali; A_f — baholanayotgan tuproq belgisi (gumusi, azoti, fosfori va boshqa oziq elementlarining zaxirasi va boshqa xususiyatlari) ko'rsatkichlari; A_m — tuproqning belgisi (xususiyatlarining etalon (andoza) ko'rsatkichi (baholanayotgan belgining o'rtacha ko'rsatkichi).

Masalan, oddiy bo'z tuproqning bir gektarida 200 t gumus bor ($A_m=100$ ball etalon). Tekshirilayotgan dala tuproqlarida gumusning miqdori bir gektarda 280 tonnani tashkil etadi:

$$B = \frac{200 \cdot 100}{280} = \frac{200 \cdot 100}{280} = \frac{20000}{280} = 71 \text{ ball.}$$

Respublikamizda sug'oriladigan tuproqlar dehqonchilik qilish muddatiga qarab uch guruhga bo'linadi:

1. *Eskidan sug'oriladigan tuproqlar.*

Bunday tuproqlarda zararli tuzlardan yuvilgan tuproqlar, ularning sathi tekis, ustki qatlami har xil darajada loyqa bosgan, tuproqning ustki qatlami nisbatan bir xil mexanik tarkibga ega. Oziq elementlar taxminan bir xil tarqalgan.

2. *Yangidan sug'oriladigan tuproqlar.*

Sug'orish ta'sirida kam o'zgargan (0—30 sm qatlam). Haydalma qatlam, asosan, bir xil mexanik tarkibga ega. Tuproqning ustki qatlami yaxshi tekislanmagan.

3. *Yangi o'zlashtirilgan tuproqlar.*

Qishloq xo'jaligida 10 yildan kam foydalanilgan qo'riq va bo'z tuproqlar, foydalanish davrida asosiy xususiyatlari kam o'zgargan. Tuproqning qatlamida oziq moddalar nisbatan kam. Tuproqning yuzi yetarli darajada tekislanmagan. Sug'orish oqibatida tuproq cho'kkan. Madaniylashtirilgan holatiga qarab, respublikamizning sug'oriladigan tuproqlari uch guruhga bo'linadi:

1. *Kam madaniylashtirilgan tuproq tarkibida oziq moddalari gumus miqdori kam, biologik jarayonlar bunday tuproqlarda, odatda, sekin boradi. Ekinlarning hosildorligi o'rtacha yoki undan pastroq.*

2. *O'rtacha madaniylashtirilgan tuproqlar asosiy ko'rsatkichlari bo'yicha o'rtacha xususiyatga ega. Odatda, dehqonchilik madaniyati*

(yangi va eskidan sug'oriladigan tuproqlar) dala ekinlarining hosildorligiga nisbatan past.

3. *Yuqori madaniylashtirilgan tuproqlar* ekinlarning yetishtirish texnologiyasi o'z vaqtida sifatli o'tkaziladigan tuproqlar (hosildorlik deyarli yuqori).

Odatda, tuproqning sifati qiymatini baholashda, ya'ni bonitirovka qilinayotganda unda yetishtirilayotgan dala ekinlarining hosildorligi (s/ga) mahsulotining sifati) iqlim sharoiti, tuproqning mexanik tarkibi, yod qo'shilmalari (tosh, temir, g'isht bo'laklari) butalar bilan qoplanganligi, sho'rlanish darajasi, botqoqlashganligi va shunga o'xshash ko'rsatkichlarning mavjudligi, tarqalganlik darajasiga qarab, tuproqning sifati va qiymatini, ya'ni unumdorligini aniq ko'rsatuvchi koeffitsient qo'yiladi. Sho'rlangan yoki sho'rlanishga yaqin bo'lgan tuproqlarning darajasiga qarab, quyidagi koeffitsientlar qo'llaniladi:

kam sho'rlangan tuproqlar	— 0,75;
o'rtacha sho'rlangan tuproqlar	— 0,70;
kuchli sho'rlangan tuproqlar	— 0,60.

Tuproqni iqtisodiy baholash asosida unda yetishtiriladigan dala ekinlarining hosildorligi va hosilning sifati, ya'ni olingan mahsulotni xarid qilish natijasida olingan daromad yotadi. Tuproqni iqtisodiy baholash ikki yo'nalishda olib boriladi:

1. Tuproqni umumiy baholash yerdan foydalanishning asosiy ko'rsatkichlari (haydaladigan yerlar, bog'lar, uzumzorlar, pichanzorlar, yaylovlar va boshqa yerlarning maydoni, ga hisobida. Tuproqni umumiy baholash ko'rsatkichlariga quyidagilar kiradi:

a) umumiy yetishtirilgan mahsulot (hosil)ning qiymati, so'm/ga hisobida;

b) tuproqning unumdorligi va sifati, ekin maydonlarining katta troneyort qatnaydigan yo'lga va bozorga yaqinligi, qulayligi hamda boshqa qulayliklari hisobga olinadigan qo'shimcha daromad, so'm/ga hisobida.

2. Tuproqni alohida baholash. Xalq xo'jaligining asosiy yo'nalishlari bo'yicha olinadigan samaradorlikni oshirishga asoslangan holda, ya'ni hosildorlikni s/ga; sarflangan xarajatlarni qoplash, so'm; tabaqalashtirilgan daromad, so'm/ga hisobida olib boriladi.

14. TUPROQNI DALADA TEKSHIRISH

Tuproqni dalada tekshirishda tuman yoki viloyatning yerini baland-pastligi, o'simliklar, hayvonot dunyosi, ayniqsa, insonning tuproqqa ko'rsatgan ta'siri va boshqa bir qancha omillarni e'tiborga olish kerak. Chunki tuproq hosil bo'lish jarayonida bir qancha omillar birgalikda ta'sir qiladi. Bu omillar ta'sirida tuproqning rivojlanishini dala sharoitida kuzatish mumkin. Hidrogeologik ma'lumotlarga asoslanib, yer osti sizot suvining chuqurligi, uning sho'rlanish darajasi, shuningdek, suv o'tkazish, ushlab turish va to'plash xususiyatlari aniqlanadi. Tuproq osti qavatlarini parmalash yo'li bilan aniqlash lozim, unday ma'lumotlar tuproq osti suvini tuproq hosil bo'lishiga ta'sirini aniqlashga imkon beradi.

Iqlim tuproq hosil qiluvchi omil sifatida o'rganiladi. Buning uchun tekshirilayotgan joyga yaqin meteorologik muassasaning ko'p yillik ma'lumotlari foydalaniladi:

1) masalan, tuproqning o'rtacha oylik va yillik namligi, havoning o'rtacha oylik harorati hamda nisbiy namligi;

2) geografik (cho'l, sahro) joylashganligi u mazkur hududda tarqalgan o'simliklarning qaysi oilaga, turga mansubligi aniqlanadi.

Umuman, tuproqni dala sharoitida o'rganishda o'simliklar qoplamiga katta e'tibor beriladi. Tuproqni dala sharoitida o'rganishda mazkur hududda tarqalgan hayvonlar dunyosining ahamiyati ham katta. Chunki tuproqda juda ko'p hayvonlar yashaydi. Ular o'zlarining hayot faoliyati oqibatida tuproqqa katta ta'sir qiladi, uni ilma-teshik qilib yuqorida, o'ziga yashash uchun joy qiladi. Tuproqni ostki qavatini ustiga, ustki qavatini ostiga chiqarib yuboradi, juda ko'p oziq, ya'ni organik moddalarni olib kirib joylashadi (chumolilar), chuvalchanglar esa tuproqni o'z oshqozonlaridan o'tkazib, suvga chidamli donador kesakchalar hosil qiladi, havo va nam o'tishi rejimini, deyarli, yaxshilaydi. Bunday holatga *zoogen jarayon* deyiladi. Shuning uchun tuproqni dala sharoitida o'rganilayotganda hayvonlarning sonini, yashash chuqurligini, o'simliklar ildizi tarqalgan qatlamni mukammal o'rganish lozim.

Tuproqni dalada o'rganiladigan ishlariga, asosan, tuproqni tabiiy sharoitda tekshirish, unga faqat tashqaridan qarashgina emas, balki

tuproq qatlamining tuzilishi va tashqi belgilarini o'rganish, ona jinsini xususiyatini va sizot suvlarining sathini aniqlash, ona jinsi, yer osti suvi va tuproq qatlamlaridan namunalar olish, tuproq kartasini chizish, unga agronomik ta'rif berish, eroziya jarayonlari ta'siriga izoh berish lozim.

Tuproqni dalada tekshirish vaqtida quyidagilarga:

- a) tekshirilishi kerak bo'lgan joy (yer) bilan tanishishga;
- b) tekshirish yo'nalishi va chuqurlar soniga;
- d) joyni toifalarga ajratishga;
- e) tuproq chuqurlari qazish va unga joy tanlashga;
- f) chuqur qazish texnikasiga e'tibor berish lozim.

Tekshirilmoqchi bo'lgan yerni o'rganish uchun mazkur yerda joylashgan tuproq tiplari va kenja tiplari bilan tanishib chiqish zarur. Shuningdek, tekshirilmoqchi bo'lgan tuproqning ona jinsi, baland-pastligi (relyefi, o'simliklari gidrogeologik sharoiti) va uning tuproq hosil bo'lishiga ta'sirini o'rganish bilan bir qatorda tuproqlarning tiplari va kichik tiplarining aniq chegaralarini belgilash (aniqlash) dala xaritasini chizish va boshqa barcha zarur ma'lumotlarni yig'ish ishlarini amalga oshirish lozim.

Tuproqni o'rganilmoqchi bo'lgan dalada ishni boshlashdan oldin o'sha yerda joylashgan xo'jalik (fermer)ning yo'nalishi, o'sha xo'jalikda qo'llanilayotgan dala ekinlarining almashlab ekish tarixi ekinlarni xili, hosili va ularni yetishtirish uchun qo'llanilayotgan texnologiyalar, ishlatilayotgan mineral va organik o'g'itlar — azot, fosfor, kaliy, go'ng va boshqalar o'rganilgandan keyin yerni tekshirishni boshlash kerak.

Bundan tashqari, dalani ko'zdan kechirish vaqtida tuproqning tipi, kenja tiplarini ajratish maqsadida 1—2 ta chuqur va chuqurchalar qazib ko'rish zarur. Tuproqni bunday tekshirishdan maqsad tuproqqa ta'sir qilayotgan omillarni tubdan o'rganishdan iborat. Tuproqni ko'zdan kechirib bo'lgach, to'plangan ma'lumotlar asosida rejalar tuziladi, shundan keyin esa asosiy ishga kirishiladi.

Tuproqni dalada tekshirish va yo'nalishi hamda chuqurlar soni

Tuproqni dalada tekshirish chuqur qazishdan boshlanadi. Chuqur qazishdan oldin, tuproqni tip va kenja tiplarga ajratiladi. Buning uchun marshrut (yo'nalish) bo'ylab aylanib chiqiladi. Odatda, tuproqning o'zgarishi mazkur joyning o'simliklariga, ayniqsa, baland-pastligiga (relyefiga) bog'liq bo'ladi. Tuproq chuqurini qazish joyi uning baland-pastligiga, tekisligiga qarab belgilanadi, agar o'simligi tuproqning ona jinsi (eroziya oqibatida) va qishloq xo'jaligi tarmog'i o'zgarib qolsa, u holda har bir o'zgar-gan joydan chuqur qaziladi. Baland-pastligi murakkab va har xil bo'lgan joydan (daryo bo'ylari, vodiylari, tepalik, qir, do'ng va hokazo) chuqur qaziladigan joy shu yerga taalluqli bo'lishi shart. Agar yer tekis bo'lsa, bir-biriga parallel holda chuqurlar belgilanadi.

Umuman joy past-tekisligining murakkabligiga ko'ra, 1—1,5 gektar yerdan 1 ta chuqur qaziladi.

Tekshirilishi lozim bo'lgan yerlarni toifalarga ajratish

Odatda, yer yuzida tekis joy juda kam uchraydi. Dalada tekshirish ishlari olib borilganda notekisliklarga — balandlik, nishab, tepa, pastlik, past-balandlik kabi notekisliklar (relyef)ga duch keladi va shunga ko'ra tuproqlar ham o'zgarib boradi.

Shuning uchun joyning tashqi ko'rinishiga ko'ra, toifalarga bo'lib o'rganish tuproqqa to'g'ri baho berilgan bo'ladi. Hozirgi vaqtda joyning tashqi ko'rinishiga ko'ra besh toifaga bo'lib o'rganiladi:

1-toifaga cho'l hududlarining tekislik yoki uncha baland bo'l-magan tekisliklari kiradi. Odatda, bu yerlarning tuprog'i bir xil tipdagi tuproqlar bo'lib, ularning xillari ko'p emas.

2-toifaga cho'l hududlari keng daryo atroflari, jarliklar, jar bag'ridagi tekisliklar kiradi.

3-toifaga bu hududga kuchli, bir-biridan ajralgan baland-pastliklar (relyeflar), tuproq hosil qiluvchi ona jinslar turli xilligi (o'rmon hududiga taalluqli) tuproqlar kiradi.

4-toifaga tog' oldi hududlari, daryo bo'ylari sohillari, o'rmon bilan qoplangan yerlardagi tuproqlar kiradi.

5-toifaga tundra tuproqlari, botqoqliklar, sahrolar, tog'li hududlar kiradi.

Tuproq chuquri va unga joy tanlash

Tuproq chuquri o'z vazifasiga ko'ra uch xil bo'ladi: 1. *Asosiy chuqur*; 2. *Yarim chuqur*; 3. *Chuqurcha*.

Asosiy chuqur tuproq tiplarini aniqlash uchun qaziladi, u tuproqning hammasini o'z ichiga oladi. Uning chuqurligi tuproq hosil qiluvchi jinslarga va jarayonlarga qarab 150 sm. dan 300 sm.gacha bo'lishi mumkin (hozirgi vaqtda 10, 15, 20 m, hatto undan ham ko'p qazish kerakligi aniqlangan).

1. Asosiy chuqur past tekisligiga qarab qaziladi, u o'simliklar turiga, tuproqni ona jinsiga qarab o'zgarishi mumkin.

2. Yarim chuqur, asosan, tuproqni tip va kenja tiplarga ajratish uchun xizmat qiladi. Uning chuqurligi 75—150 sm bo'lishi lozim.

3. Chuqurcha 25—75 sm chuqurlikda qazilib tuproqning tip, kenja tiplarini, ularning tarqalishi chegaralarini aniqlash uchun xizmat qiladi.

Chuqurlarga joy tanlash muhim ahamiyatga ega. Chuqurni shunday joydan qazish lozimki, u atrof-muhit omillarini barchasini o'z ichiga olsin. Chuqurni yo'l yoqasidan, ekinlar va almashlab ekish dalalari chetidan, jar tepasidan, do'ng, eski chuqurdan qazish mumkin emas.

Agar joy qiyalik bo'lsa, u holda qiyalikning uzunligiga qarab chuqur va yarim chuqur qaziladi. Bunda qiyalikning yuqori, o'rta va etak qismlaridan qazishga to'g'ri keladi.

Chuqur qazish metodikasi

Dalada chuqur qazish uchun hamma talabga javob beradigan joy tanlab olinadi va uzunligi 150—200 sm, kengligi 60—80 sm, chuqurligi 150—300 sm.li to'g'ri to'rt burchakli shakldagi chuqur

qaziladi. Yer osti sizot suvi yaqin yerlarda sizot suv chiqquncha, yer osti suvi chuqur yerlarda esa chuqurligi 3 m va undan ko'p bo'lgan chuqur qaziladi (22-rasm).

Chuqurning quyoshga qaragan devori tik va silliq bo'lishi lozim. Unga qarama-qarshi tomoni esa, zinapoya qilib qaziladi.

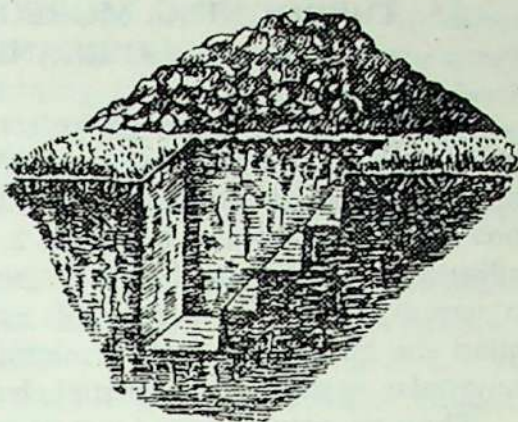
Chuqurcha devorini albatta quyosh yorug'ligi tushadigan tomonga qaratib qazish lozim. Shunday qilib, qazilgan chuqur tuproq qavatlarini bir-biridan aniq ajratishga yaxshi imkon beradi, shuningdek, yangi yaralmalarning, o'simliklar va hayvonot qoldiqlari (ildizlari, suyaklari)ni joylashishi, tarqalashini aniq belgilashga imkon beradi.

Buning uchun chuqurning devoriga qazib chiqarilgan tuproq tushmasligi lozim. Chunki chuqurning bu tomonidan tuproqning genetik qatlamlari (gorizontlari) morfologik belgilari aniqlanadi va namunalar olinadi.

Chuqurning tik devori silliq holda turishi lozim, bu tomoniga tuproq tushmasligi va bosilmasligi kerak, aks holda tuproq zichlashib, tuproqning qavatlari bilinmay qoladi, ularni rangi o'zgaradi. Bunday holat chuqurga to'g'ri izoh yozishni qiyinlashtiradi.

Chuqurning yon tomonlari ham tekis qilib qaziladi. Chuqurning tuprog'i A qavatining yonlarnasiga, B qavatniki ikkinchi tomonga, C qavatning tuprog'i esa zina tomonga tashlanishi kerak.

Chuqurni ko'mishda eng so'nggi qavat tuprog'idan boshlab chuqur tabiiy holatiga keltiriladi. Bunda chirindili (ustki qatlamni chirindisiz qatlam bilan aralashtirib yubormaslik lozim.



22-rasm. Chuqur qazish metodikasi
(tuproq kesmasi chuqurining
umumiy ko'rinishi).

15. TUPROQNING MORFOLOGIK BELGILARINI O'RGANISH

Tuproqning tabiiy sharoitida o'rganish mazkur hududning iqlimi, past-tekisligi, sizot suvlari va uni sho'rlanishi hamda qatlamlarining morfologik (tashqi ko'rinishi) belgilarini to'g'ri aniqlashni, tuproq ona jinsini xususiyatini o'rganish lozim. Tuproqning qaysi tip va xiliga mansubligini aniqlashda qatlamlarning morfologik belgilarini o'rganish, ayniqsa, katta mavqega ega. Tuproqning morfologik belgilari shu qadar ahamiyatli, ularni o'rganish bilan o'simlik yoki hayvonlar va tuproqdagi mineral elementlar ham aniqlanadi.

Shuning uchun ham tuproqning tashqi belgilarini o'rganish uning paydo bo'lishidagi biologik, fizik-kimyoviy, biokimyoviy jarayonlarini va unumdorlik darajasini aniqlashga yordam beradi. Tuproqning tuzilishini, ya'ni morfologik belgilarini dalada tabiiy sharoitda o'rganish metodikasi yaratilgan.

Unga muvofiq tekshirilayotgan hududning tuproq'iga insonlarning ta'sir darajasi ta'rifi (ishlash, sug'orish, o'g'itlash, tekislash va boshqalar) ham to'liq va puxta o'rganilishi lozim. Bulardan tashqari, ayrim tip va xildagi tuproqlar tarqalgan hududning sug'orishga bog'liq xususiyatlari hamda eroziya jarayoniga doir materiallarni ham o'rganish lozim. Tuproqni dalada o'rganish vaqtida to'plangan materiallar qancha to'liq bo'lsa, tuproq shunchalik yaxshi o'rganiladi.

Tuproqlarni dalada tekshirish va ularning tashqi belgilarini o'rganishda asosiy omil u chuqur (пазpez), yarim chuqur va chuqurchalar hisoblanadi. Qazilgan chuqurlar tekshirilayotganda tuproqning va uning ona jins tashqi ko'rinishi xossalarini to'liq o'rganishga yordam beradi. Uning chuqurligi tekshirilayotgan joyni past-tekisliklariga, sizot suvinining sathi va ona jinsining ta'rifiga qarab 150—200 sm, ayrim hollarda 300 sm, kengligi 60—80 sm, uzunligi esa chuqurligiga mutanosib bo'lishi lozim.

Ayrim tuproq tiplarining joylashish chegarasini aniqlash va tuproqning yuza qatlamlarining muhim xossalarini o'rganish uchun yarim chuqur (25—75 sm) qaziladi. Tekshirish vaqtida yangiliklar ko'rinadigan bo'lsa, yarim chuqurga aylantiriladi va to'liq yoziladi.

Chuqurcha 25—75 sm, asosan, tuproq xillarini va ularning tarqalish chegaralarini aniqlash maqsadida qaziladi. Chuqur qazishda dalaning gemorfologik (yerning tashqi ko'rinishi) va boshqa xususiyatlari jihatidan mos joyni topish lozim. Bunda dalaning past-tekisliklari, o'simliklari, shuningdek, bo'z yoki qo'riq yerlarni, ekinzorlar bo'lsa, insonning ta'siri va ishlanish darajasini e'tiborga olish lozim.

Dalaning past-tekisligi yaxshi bo'lsa kamroq, past-tekisliklari, o'simliklari turlicha darajada, sho'rlanish va sizot suvlari har xil bo'lsa, ko'proq chuqur qaziladi (bunday holda har 2,5 yoki 10—15 ga yerdan bittadan chuqur qaziladi) qazilgan chuqurlar tuproq xaritasiga tushirilib, raqam qo'yib boriladi. Dalada bir necha xil tuproq borligi aniqlansa, tekshirilayotgan joyning past-tekisligiga qarab yarim chuqur yoki chuqur qazish yo'li bilan tuproq xillari o'rtasidagi chegara aniqlanadi. Chuqurlarning kun tushadigan tomoni esa zinapoya qilib qaziladi.

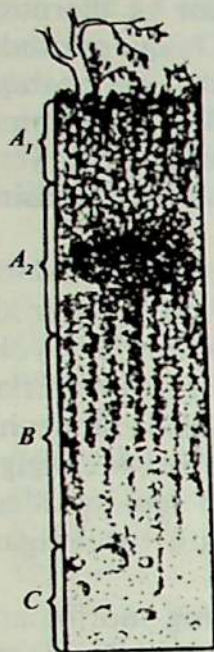
Qazilgan tuproq chuqurini ayrim qatlamlarining morfologik belgilarini aniqlab yozishdan oldin tekshirilayotgan hudud (respublika, viloyat, tuman va xo'jalik)ning nomi kundalik daftarga yozib boriladi. Shuningdek, tekshirilayotgan joyning past-tekisligi, o'simliklari, sizot suvlarini (chuqurligi va sho'rlanganligi) karbonatligi, gipsli qatlami tuproqning ona jinsi va boshqa ko'rsatkichlari aniqlanadi.

Shundan keyin chuqurning kungay tomoniga diqqat bilan qarab, tuproqning genetik (kelib chiqish) qatlamlari va ularning qalinligi (sm hisobida), tusi (rangi), mexanik tarkibi, donadorligi, namligi, qovushmasi, yangi yaralmasi va qo'shilmasi aniqlanib, dala daftariga yoziladi.

Tuproqning bunday muhim morfologik belgilariga quyidagicha izoh beriladi.

Tuproqning genetik qatlamlari

Uning yuza qismidan o'zgarmas pastki ona jinsiga qadar bo'lgan oraliqqa tuproqning *genetik qatlami*, deyiladi. Qazilgan chuqurning tik devoridagi belgilar turli tuproq tiplarida va xillarida turlicha bo'lib, uning bir necha qatlamdan tuzilganligini ko'rsatadi. Bu



23-rasm. Tuproqning genetik qatlamlari:

A₁ — ustki chirindiga boy qatlam; B — o'tuvchi (yuviluvchi) qatlam; C — tuproq osti qatlami — ustki qatlamlardan yuvilib o'tgan birikmalardan iborat.

qatlamlar tuproqning genezisiga, ya'ni kelib chiqishiga bog'liq. Tuproqning genezis qatlami uch xil: A₁ — ustki, B — o'tuvchi, C — tuproq osti qatlamlariga bo'linadi (23-rasm).

A₁ — ustki qatlam — chirindi va har xil mineral elementlar birikmasidan iborat. Uning tusi pastki qatlamlarga nisbatan to'q bo'ladi. Shuning uchun bu qatlam chirindili *akkumulyativ* (to'plovchi) qatlam deyiladi.

O'rmon tuproqlari yuzasidagi (o'rmon daraxtlari, o'simliklarining deyarli chirimagan qoldiqlarining yig'indisi tuproqning *ustki qatlamchasi*, deyiladi va A harfi bilan ifodalanadi.

B — o'tuvchi qatlam allyuvial (yuviluvchan) qatlamning tusi (rangi) donadorligi qovushmasiga ko'ra ustki qatlamdan farqlanadi. Bu qatlamdagi ayrim birikmalari quyi qatlamlarga yuvilib o'tib turadi. Bu jarayon, ayniqsa, kulrangga o'xshash kislotali sho'rtob tuproqlarda bo'ladi.

C — tuproq osti qatlamida ustki qatlamlardan yuvilib o'tadigan birikmalarning to'planishi tufayli hosil bo'ladi. U *allyuvial* (yig'uvchi yoki shimuvchi) qatlam, deyiladi. Bu qatlamning tusi tuproqning ona jinsining (рыхляк) rangidan biroz farq qiladi.

Tuproq paydo qiluvchi omillar ta'sirida ona jinsining o'zgar-magan pastki qismi bir necha qatlamlarga ajratiladi.

Ayrim tuproqlarning ba'zi qatlamlari sernam bo'lganligi tufayli botqoqlanish belgisiga, ya'ni ko'kimtir tusga ega bo'ladi. Kukun tusli bu qatlam *berch* (gleyli) qatlam, deyiladi va D harfi bilan ifodalanadi. Masalan, botqoqlanish ona jins joylashgan qatlam bo'lsa Dd, allyuvial qatlamda Cdda bo'lsa B harflari bilan ifodalanadi.

Ko'pchilik tuproqlarda, odatda, har bir genetik qatlam bir necha qatlamchalarga ajratiladi. Bu holda ular A₁, A₂, B₁, B₂, C₁, C₂ harflari bilan ifodalanadi va ularning tashqi tuzilishiga ta'rif beriladi.

Tuproqning genetik qatlamlari qalinligi

Tuproqlarning genetik qatlamlari qalinligi turli tuproq tiplarida bir xil bo'lmaydi. Tuproq deganda, faqat yerning ustki chirindili qatlami tushunilmaydi, balki tuproq paydo qiluvchi jarayon ta'sirida o'zgargan va tashqi ko'rinishiga ko'ra, uning ona jinsidan farq qiladigan ma'lum qalinlikdagi qatlam tushuniladi. Shunga ko'ra, uning qalinligi o'rtacha 40 sm.dan 150 sm.gacha bo'lishi mumkin. Ayrim hollarda 250—300 sm qalinlikdagi tuproqlar ham bo'ladi.

Tuproqning genetik qatlamlarining qalinligi yuqoridan pastga qarab sm bilan o'lchanadi. Tuproqning umumiy qalinligi (genetik qatlamini aniqlash bilan birga har qaysi genetik qatlam (*A*, *B*, *C*) qalinligini belgilash muhim agronomiya ahamiyatiga ega. Masalan, chirindili akkumulyativ (*A*) qatlamini qalin bo'lishi tuproqning unumdorligini, allyuvial (*B*) qatlamini aniq ajralib turishi, bu qatlamlardan ayrim moddalarning pastki qatlamga yuvilib ketayotganligini ko'rsatadi. Bunday holat, tuproqning qalinligini va ayrim genetik qatlamlarining qalinligini o'rganish bilan bir qatorda tuproq paydo bo'lish jarayonining borishi darajasini va tuproqning agromiyaga oid sifatlarini ham o'rganishga imkon beradi.

Tuproqning tusi (rangi). Odatda, tabiatda uchraydigan tuproq tiplari, xillari va ularning ba'zi qatlamlari o'ziga xos rangga ega bo'lib, bu ularning muhim tashqi belgilaridan hisoblanadi. Tuproqning bu belgisi bilan ona jinsidan, genetik qatlamlari esa birbiridan farq qiladi. Masalan, bo'z tuproq, qizil tuproq, kashtan tuproq, kulrang tuproq, qora tuproq uning kimyoviy tarkibi va chirindi moddalariga qarab o'zgaradi. Tuproq tarkibida organik modda — chirindi qancha ko'p bo'lsa, uning tusi (rangi) shunchalik qoramtir bo'ladi. Shuning uchun tuproqning tusini puxta o'rganish va to'g'ri aniqlash bilan undagi chirindi miqdorini taxmin qilish mumkin. Agar chirindi modda 10 foizdan ko'p bo'lsa, tuproqning tusi tim qora, 8—10 foiz bo'lsa qora, 6—8 foiz bo'lsa, qoramtir yoki to'q jigarrang tusda bo'ladi. Tuproqda chirindi qancha kam bo'lsa, uning tusi shuncha oqish bo'ladi.

Qizil rangli tuproq tarkibida temir (III) ($Fe_2O_3 \cdot nH_2O$), oq rangli tuproqda esa kremnezem (SiO_2) va aluminiy oksid (Al_2O_3)ga

o'xshash birikmalar bo'ladi. Bulardan tashqari tuproq qatlamlarida ko'kimtir rangni bo'lishi, shu qatlamda temir (II) oksid ($FeOH_2O$) birikmasi borligini ko'rsatadi va bu joyning botqoqlanish darajasini bildiradi. Tuproq qatlamlarida uchraydigan qora yoki qo'ng'ir dog'lar marganes birikmalari borligini ko'rsatadi.

Tuproqning rangini aniqlashda qatlamning namlik darajasini, donadorligini va tushayotgan yorug'likni e'tiborga olish kerak, chunki sernam tuproq quruq tuproqqa, donador tuproq donadorsiz tuproqqa, soyadagi tuproq quyosh nuri to'liq tushib turgan tuproqqa qaraganda hamma vaqt to'q rangda bo'lib ko'rinadi. Tuproqda yashil rang juda kam uchraydi.

Tuproq hosil qiluvchi har bir ona jinsining o'ziga xos ranggi bo'ladi. Tuproq rangini aniqlashda ular sariq tusda bo'lsa, lyos (soz tuproq) va shunga o'xshashlar oq-sariq va boshqa bo'ladi. Ona jinsining kimyoviy tarkibi ma'lum darajada tuproqning rangiga ta'sir etadi.

Dala sharoitida tuproqning sifatini aniqlash

Tuproqni dala sharoitida tekshirishda oddiy kimyoviy tahlillar o'tkaziladi. Bunda tuproqda karbonat, sulfat, xlorid va boshqa tuzlarning bor-yo'qligi hamda tuproqning reaksiyasi tahlil qilinadi. Tuproqda karbonatli birikmalar mavjudligini bilish uchun har qaysi qatlam namunasiga HCl kislota tomiziladi. Agarda, tuproqda karbonat qancha ko'p bo'lsa, u shuncha kuchli vijillaydi.

Tuproqda sulfat va xloridlar mavjudligini bilish uchun probirkaga 1 g chamasi tuproq solib, ustiga distillangan suv quyiladi va hosil bo'lgan eritma filtrlanadi; filtratni uchta probirkaga bo'lib solinadi. Shundan so'ng probirkaning biriga $AgNO_3$ (argentum nitrat), ikkinchisiga $BaCl_2$ (bariy xlor) va uchinchisiga 1—2 tomchi fenol eritmasi tomiziladi. Bunda birinchi probirkada oq amorf modda hosil bo'lsa, tuproqda xlor (Cl) borligini, $BaCl_2$ tomizilganda hosil bo'lgan oq cho'kma sulfat tuzlari borligini, fenol qo'shilgan probirkada pushti rang hosil bo'lishi tuproq ishqorli reaksiyaga ega ekanligini ko'rsatadi. Yuqorida o'tkazilgan sifat tahlilga ko'ra, tuproqning sho'rlanganlik darajasi ham aniqlanadi.

Tuproqdan namunalar olish

Tuproqning morfologik belgilari aniqlanib bo'lgandan keyin har bir qatlamdan to'rtburchak shaklida namuna olinadi. Namuna olish joyi shu qatlam uchun tegishli bo'lishlari lozim. Ikki qavat oralig'idan namuna olish mumkin emas. Namuna to'g'ri olinsa, natijasi ham yaxshi bo'ladi. Namuna olishdan oldin chuqurning devori tozalanadi, keyin olinadigan namunalarni joyi belgilanadi.

Tuproqning har qaysi qatlamidan bittadan, tuproq qatlami qalin bo'lganda ikkitadan namuna olinadi. Tuproqdan namuna olishda uni eng pastki qatlamidan boshlash lozim. Agarda, yuqori qatlamdan boshlansa, ostki qatlamlar ifloslanadi, olinadigan namuna buzilishi mumkin. Namuna haydalma qatlamdan 0—10 va 10—20 sm.li oraliqdan olinadi. Qatlamning qalinligi 15 sm.dan kam bo'lsa, u holda namuna 2—3 sm qalinlikdan ham olinadi.

Namunaning massasi 300—500 g.dan kam bo'lmasligi lozim. Agar tuproqni ostki qatlami chuqur ichida suvga to'yingan botqoq tuproqlarda namuna maxsus namuna olish asbobi — parma bilan olinadi. Olingan namuna ho'l yoki nam bo'lsa, u soya joyda quritiladi.

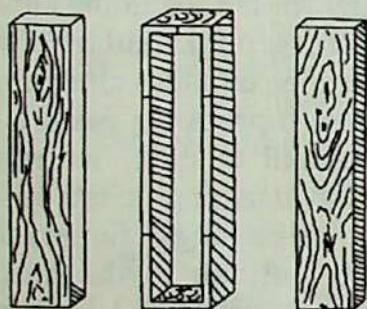
Tuproqdan yaxlit namuna (monolit) olish

Uzoq tuman, viloyatlar tuprog'ining tabiiy holatini o'rganish uchun tuproq monoliti, ya'ni yaxlit namuna yordamida uning tabiiy holatda saqlangan morfologiyasi, tuzilishi, genetik qatlamlarini joylashishi va qalinligi (sm), o'simlik ildizlarining tarqalish chuqurligi va boshqa belgilari o'rganiladi. Shuningdek, tuproqning yaxlit namunasi — monolit tuproq muzeyini tashkil etishda, ma'ruza o'qishda ko'rgazmali qurol sifatida qo'llanilib, darsning sifatini oshirishda monolitdan foydalaniladi. Tabiiy holati saqlangan tuproqdan monolit olish uchun andozali (standart) qutidan foydalaniladi (100x200x5 sm). Qutiining uzunligi 100 sm, qalinligi 10x12 sm bo'lib, qopqog'i prizma shaklida bo'ladi. Monolit (yaxlit) namuna olish uchun chuqurligi 150 sm, kengligi 80—100 sm bo'lgan chuqur qaziladi. Chuqurning monolit olinadigan tomoni yaxshilab tozalanadi, tekislanadi, shundan keyin qutiining qopqog'i va tubini

olib, qolgan qismi chuqur devoriga o'rnatiladi. Bunda qutining yuqori qismi tuproqning yuza qismi bilan bir tekislikda turishi kerak. So'ngra pichoq bilan qutining hajmiga ko'ra chizib chiqiladi (yon va tagi). Chizilgan joydan 2—3 sm qochirib, chiziqli atrofi pichoq bilan o'yilib chiqiladi. Bu o'yilgan chuqur quti chuquriga to'g'ri kelishi lozim. Shundan keyin chiqilgan chiziqli chegarasigacha pichoq bilan tekislanib, yashikning hajmiga to'g'rilanadi. Quti o'yilgan tuproq devoriga o'rnatiladi. Buning uchun oldin qutining tubi o'rnatilib, so'ngra usti joylashtiriladi, ya'ni qazilgan chuqurga quti kiygiziladi va qutining tubi vint bilan mustahkamlanadi.

Agar quti tuproqqa yaxshi kirmasa tuproqni yashikka tekkan joyi pichoq bilan qirqib tashlanadi. Qutining gardishi o'rnatilgandan so'ng qutining ostki qopqog'i o'rnatiladi (24, 25, 26-rasmlar.)

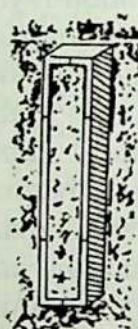
Bu ishda eng muhimi qutini tuprog'i bilan yerdan ajratib olish hisoblanadi. Buning uchun uning ustki qopqog'i yopilib mustahkamlanadi, keyin qutining yon tomonlari sekin qazilib, ustki tomonidan o'tkir belkurak bilan qirqiladi va quti juda ehtiyotkorlik bilan tuproqdan ajratilib olinadi. Ajratib olingan tuproqli quti yerga ehtiyotkorlik bilan yotqiziladi, undagi ortiqcha tuproqlar o'tkir pichoq bilan kesib tashlanadi va qopqog'i yopiladi, mixlanadi.



24-rasm. Monolit qutisi.



25-rasm. Yaxlit monolit olish uchun qirqilgan tuproq monoliti.



26-rasm. Yashik (quti) kiydirilgan tuproq monoliti.

Qutining yon tomoniga tuproqning nomi, raqami, olingan vaqti, kim tomonidan olinganligi aniq yozib qo'yiladi. Shu bilan birga tuproqning ustki va ostki tomoni deb ham yozib qo'yiladi.

Tuproq tipini aniqlash

Tuproqning tipi ularning morfologik belgilariga asoslangan holda aniqlanadi. Tuproqni dala sharoitida tekshirishda uning muhim belgilari, masalar, rangi, donadorligi, har bir qatlamning qalinligi, yangi yaralmalariga diqqat qilinadi. Tuproqqa *HCl* eritmasi tomizilganda uning vijillashi, chuqurining biror tuproq tipiga va kenja tipiga o'xshashligi asos qilib olinadi. Bunda tuproqning ko'rinishiga qarab tip va kenja tipga ajratishda uning mexanik tarkibi muhim ahamiyatga ega. Tuproqning qo'shilmalari esa, uning ona jinsini aniqlashga yordam beradi. Masalan, uni sertoshligi, qumoqligi, soz, sozsimonligi, karbonat va boshqa qo'shilmalariga asoslanadi.

Tuproqni aniqlash juda muhim ish bo'lib, uni bajarishda ancha qiyinchiliklar sodir bo'ladi. Bunga sabab har bir tip va kenja tipdagi tuproq belgilari hamma vaqt ham yaxshi ko'rinish turavermaydi. Tuproq tiplarining eng asosiy ko'rsatkichlari mazkur hududda tarqalgan bir va ko'p yillik o'simliklari, hayvonotlari va boshqa mavjudotlari, tog' jinslari va minerallari hisoblanadi.

Tuproqlarning tiplarini aniqlash metodikasini ishlab chiqish eng qiyin muammo bo'lib, u hali ham oxirigacha yetkazilmagan. O'zbekiston Respublikasi hududida tarqalgan tuproqlar belgi va xususiyatlariga ko'ra quyidagi tiplarga bo'linadi: 1) sur rangli tuproqlar, 2) cho'l tuproqlari, 3) taqir tuproqlar, 4) taqirlar, 5) bo'z tuproqlar, 6) och rangli bo'z tuproqlar, 7) tipik bo'z tuproqlar, 8) to'q rangli bo'z tuproqlar, 9) shimoliy bo'z tuproqlar, 10) o'tloq tuproqlari, 11) o'tloqli botqoq tuproqlari va boshqalar.

Tuproq tiplari va kenja tiplari mexanik va kimyoviy tarkibi, sho'rlanish va sho'rtoblanish darajasiga, ona jinsini xususiyatiga, fizik-kimyoviy biokimyoviy va boshqa holatlariga qarab bir qancha tur va tur xillariga bo'linadi. Odatda, tip, kenja tiplarga, tur va tur xillariga ajratilgan yoki aniqlangan tuproqlarni ishlash, o'g'itlash, ya'ni agronomik tadbirlarni amalga oshirishda muhim ahamiyatga ega.

Laboratoriyada xavfsizlik texnikasi va ko'ngilsiz hodisalarning oldini olish

Hozirgi vaqtda ko'pchilik laboratoriyalar takomillashtirilgan, yangi asbob-uskunalar bilan ta'minlangan. Shuning uchun laboratoriyadagi har bir uskuna xavfsizlik texnikasi qoidalariga to'liq amal qilgan holda tegishli joyga o'rnatilishi lozim. Laboratoriyada bajariladigan ishlar kuchli kislotalardan tayyorlangan eritmalar bilan, elektr yoki gaz bilan olib boriladi. Bunday laboratoriyalarda xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilmaslik ko'ngilsiz hodisalarga olib kelishi mumkin. Laboratoriya ishlari to'g'ri va aniq bajarilishi, ko'ngilsiz hodisalar bo'lmashligi uchun ish boshlashdan oldin asbob-uskunalarining ishga yaroqliligini tekshirib ko'rish lozim. Laboratoriyada elektr asboblardan foydalanishda quyidagi qoidalarga rioya qilish shart:

- 1). Hamma elektr moslamalar mustahkam o'rnatilishi kerak;
- 2). Ulash va uzish elektr asboblari pishiq hamda mustahkam o'rnatilgan bo'lishi shart;
- 3). Barcha elektr asboblari bir xil kuchlanishda ishlashi kerak;
- 4). Ortiqcha liniya, motor o'rnatish mumkin emas;
- 5). Elektr plitkalarining tagida va ustida yonmaydigan astbest qog'ozlar bo'lishi shart;
- 6). Elektr asboblari yerga ulanishi, ya'ni (заземление) qilinishi kerak;
- 7). Paxta, qog'oz va shunga o'xshash materiallar butunlay boshqa alohida xonalarda saqlanishi kerak.
- 8). Laboratoriyaga rezina gilamchalar yoki taxtalar to'shalgan bo'lishi shart.

Laboratoriya sharoitida xavfli moddalar (kislota, ishqorlar)dan foydalanishda quyidagi texnika qoidalariga rioya qilish shart:

- 1). Quyuqlashtirilgan kislota va ishqorlarni ishlatishda, albatta, rezina qo'lqop va maxsus ko'zoynaklardan foydalanish kerak;
- 2). Quyuqlashtirilgan kislotalarni bir idishdan boshqa idishga quyishda yoki biror moddaga aralashtirishda juda sekin va ehtiyotlik bilan aralashtirib, qizib ketsa, sachrab biror yerni kuydirishi mumkin;

- 3). Bunday ishlarni mo'ri shkaflarda bajarish kerak;
- 4). Benzin, efir va atseton bilan ishlashda alangadan uzoqda turish shart. Bunday eritmalarni alangada qizdirish man etiladi;
- 5). Laboratoriyada ishlash uchun xalat kiyish kerak, u turli tasodiflarning oldini oladi (kislotalar, ishqorlarni sachrashidan zarar ko'rishdan asraydi).



Eslatma: laboratoriyada talabalar va boshqa o'quvchilar bilan ish boshlashdan oldin xavfsizlik texnikasi qoidalari bilan ularni tanishtirish va tanishganliklari haqida maxsus jurnalga imzo chektirib olish va uni saqlash lozim.

Laboratoriyada xavfsizlik texnikasi va ko'ngilsiz hodisalarning oldini olish

Hozirgi vaqtda ko'pchilik laboratoriyalar takomillashtirilgan, yangi asbob-uskunalar bilan ta'minlangan. Shuning uchun laboratoriyadagi har bir uskuna xavfsizlik texnikasi qoidalariga to'liq amal qilgan holda tegishli joyga o'rnatilishi lozim. Laboratoriyada bajariladigan ishlar kuchli kislotalardan tayyorlangan eritmalar bilan, elektr yoki gaz bilan olib boriladi. Bunday laboratoriyalarda xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilmaslik ko'ngilsiz hodisalarga olib kelishi mumkin. Laboratoriya ishlari to'g'ri va aniq bajarilishi, ko'ngilsiz hodisalar bo'lmasligi uchun ish boshlashdan oldin asbob-uskunalarining ishga yaroqliligini tekshirib ko'rish lozim. Laboratoriyada elektr asboblardan foydalanishda quyidagi qoidalarga rioya qilish shart:

- 1). Hamma elektr moslamalar mustahkam o'rnatilishi kerak;
- 2). Ulash va uzish elektr asboblari pishiq hamda mustahkam o'rnatilgan bo'lishi shart;
- 3). Barcha elektr asboblari bir xil kuchlanishda ishlashi kerak;
- 4). Ortiqcha liniya, motor o'rnatish mumkin emas;
- 5). Elektr plitkalarining tagida va ustida yonmaydigan astbest qog'ozlar bo'lishi shart;
- 6). Elektr asboblari yerga ulanishi, ya'ni (заземление) qilinishi kerak;
- 7). Paxta, qog'oz va shunga o'xshash materiallar butunlay boshqa alohida xonalarda saqlanishi kerak.
- 8). Laboratoriyaga rezina gilamchalar yoki taxtalar to'shalgan bo'lishi shart.

Laboratoriya sharoitida xavfli moddalar (kislota, ishqorlar)dan foydalanishda quyidagi texnika qoidalariga rioya qilish shart:

- 1). Quyuqlashtirilgan kislota va ishqorlarni ishlatishda, albatta, rezina qo'lqop va maxsus ko'zoynaklardan foydalanish kerak;
- 2). Quyuqlashtirilgan kislotalarni bir idishdan boshqa idishga quyishda yoki biror moddaga aralashtirishda juda sekin va ehtiyotlik bilan aralashtirib, qizib ketsa, sachrab biror yerni kuydirishi mumkin;

- 3). Bunday ishlarni mo'rili shkaflarda bajarish kerak;
- 4). Benzin, efir va atseton bilan ishlashda alangadan uzoqda turish shart. Bunday eritmalarni alangada qizdirish man etiladi;
- 5). Laboratoriyada ishlash uchun xalat kiyish kerak, u turli tasodiflarning oldini oladi (kislotalar, ishqorlarni sachrashidan zarar ko'rishdan asraydi).

! *Eslatma:* laboratoriyada talabalar va boshqa o'quvchilar bilan ish boshlashdan oldin xavfsizlik texnikasi qoidalari bilan ularni tanishtirish va tanishganliklari haqida maxsus jurnalga imzo chektirib olish va uni saqlash lozim.

TEST SAVOLLARI

1. *Tuproqdan samarali foydalanishning ahamiyati nimadan iborat?*
 - A. Mehnat unumdorligini oshirish va hosilning tannarxini kamaytirishdan iborat.
 - B. Yerdan unumli, yaxshi foydalanishdan iborat.
 - C. Yetishtiriladigan hosilga sarflanadigan xarajatlarni kamaytirishdan iborat.
2. *Tuproqdan foydalanishda uning xususiyatlarini bilish shartmi?*
 - A. Tuproqning barcha xususiyatlarini bilish, albatta, shart.
 - B. Tuproqdan yaxshi foydalanish uchun uning issiqlik va suv rejalarini bilish yetarli.
 - C. Tuproqdan yetarli foydalanish uchun uning tarkibidagi chirindi moddalarini bilsa bo'ladi.
3. *Daladan tuproq namunalari qanday tartibda olinadi?*
 - A. Dalaning bir chetidan olinsa ham bo'ladi.
 - B. Dalaning to'rtburchagidan olinadi.
 - C. 1-rasmda ko'rsatilgandek 5 ta nuqtasidan olinishi lozim.
4. *Daladan olingan tuproq namunalari qanday idishlarda saqlanadi?*
 - A. Sellofan xaltachalarga solib saqlanadi.
 - B. Temir qutichalarga solib saqlash mumkin.
 - C. Paxta tolasidan tayyorlangan mato xaltachalarga yoki karton qutichalarga solib saqlash lozim.

5. *Daladan laboratoriyaga olib kelingan tuproq namunalari qanday sharoitda quritiladi?*

- A. Ochiq yerda — quyoshda quritiladi.
- B. Daladan olib kelingan tuproq namunalari laboratoriyada salqinda gaz va suv bug'lari bo'lmagan joyda quritiladi.
- C. Daladan olib kelingan tuproq namunalari temir idishlarda yoki sellofan xaltachalarda quritiladi.

6. *Namunaga olingan tuproq qurigandan keyin nima ishlar qilinadi?*

- A. Namunaga olingan tuproq qurigandan so'ng u chinni hovonchada yog'och yoki rezina tayoqcha yordamida asta-sekin maydalanadi. Bunda mexanik zarrachalar parchalanib ketmasligi lozim.
- B. Qurigandan so'ng undagi o'simlik qoldiqlari, ildizlari va boshqa qo'shilmalar terib olinadi va ularning massasi alohida tortiladi.
- C. Qurigan tuproqdagi o'simlik qoldiqlar, ildizlari terib olinadi va hovonchada maydalanadi. Tahlil uchun o'rtacha namuna olinadi. Buning uchun tuproq brezent yoki faner ustiga yoyilib yirik kesakchalar qo'l bilan maydalanadi, aralashtiriladi, yassi qilib yoyilib 3-rasmda ko'rsatilgandek 300—500 g tuproq tahlil uchun olinadi.

7. *Tuproqning mexanik tarkibi nimalarga bog'liq?*

- A. Tuproqning mexanik tarkibi uning fizik xossalariga, suv, havo rejimlariga bog'liq.
- B. Tuproqning mexanik tarkibi uning issiqlik rejimiga va chirindi moddasi miqdoriga bog'liq.
- C. Tuproqning mexanik tarkibi faqat uning chirindi moddasi ko'p yoki oz bo'lishiga bog'liq.

8. *Tuproqning mexanik tarkibini aniqlashning ahamiyati nimadan iborat?*

- A. Tuproqning mexanik tarkibini aniqlash katta amaliy ahamiyatga ega, chunki u tuproq xillarini bir-biridan ajratishga va undagi har xil kattalikdagi zarrachalarni aniqlashga imkon beradi.
- B. Tuproq xillarini, ya'ni yengil, o'rta, og'ir tuproqlarni aniqlashda ahamiyatga ega.
- C. Tuproqning mexanik tarkibini aniqlash uning suv va ozgina rejimini o'rganishga yordam beradi.

9. *Tuproqning mexanik elementlari qanday zarrachalardan iborat?*

- A. Tuproqning mexanik elementlari tosh, shag'al, mayda shag'al (хряшч), qum, chang va loyqadan iborat.
- B. Tuproqning mexanik elementlari faqat yirik qumlardan iborat.
- C. Tuproqning mexanik elementlari tosh, qum va loydan iborat.

10. *Tuproq mexanik tarkibiga ko'ra qanday nomlanadi?*

- A. Tuproq mexanik tarkibiga ko'ra, soz va qumoq tuproq, deb nomlanadi.
- B. Tuproq mexanik tarkibiga ko'ra, yengil qumoq, og'ir soz, deb nomlanadi.
- C. Tuproq mexanik tarkibiga ko'ra, sochilma qum tuproq, yopishqoq qum tuproq, qumloq tuproq, soz tuproq, deb nomlanadi.

11. *Tuproqning mexanik tarkibi qanday metodlarda tahlil qilinadi?*

- A. Tuproqning mexanik tarkibi faqat elash usuli bilan tahlil qilinadi.
- B. Tuproqning mexanik tarkibi elash va tinch suvda butalash usullari bilan tahlil qilinadi.
- C. Tuproqning mexanik tarkibi har xil (elash, tinch suvda butalash va boshqa) usullar bilan tahlil etiladi.

12. *Tuproqning donadorligi dehqonchilikda qanday ahamiyatga ega?*

- A. Tuproq zarrachalarining birlashganligiga qarab, ikki xilga bo'linadi: donador va donador emas, ularning har ikkisi ham dehqonchilikda ahamiyatga ega.
- B. Dehqonchilikda donador tuproqlar katta ahamiyatga ega, chunki unday tuproqlarda suv, issiqlik, havo, ozuqa rejimlari yaxshi bo'ladi.
- C. Donador tuproqlarda faqat suv rejimi yaxshi bo'ladi.

13. *Donador tuproqlar o'z shakllariga qarab necha xil bo'ladi?*

- A. Har xil kubsimon (yong'oqsimon), prizmasimon, yassi shakllarda bo'ladi.
- B. Donador tuproqlar faqat kubsimon shakllarda bo'ladi.
- C. Donador tuproqlar zarrachalari faqat yassi shaklda bo'ladi.

14. *Tuproqning umumfizik xossalariga uning qanday xususiyatlari kiradi?*

- A. Nam saqlashi, issiqlik o'tkazishi va boshqalar kiradi.
- B. Tuproqning umumfizik xossalariga uning zichligi, g'ovakligi, suv, havo, issiqlik rejimlari elektr va radio faolligi kiradi.
- C. Qattiqligi, donadorligi, namligi kiradi.

15. *Tuproqning zichligi qancha bo'lishi mumkin?*

- A. Tuproqning zichligi $1,2/\text{sm}^3$. dan $1,81 \text{ sm}^3$ o'rtasida bo'lishi mumkin.
- B. Tuproqning zichligi odatda $4,5 \text{ 2/sm}^3$. dan $5,5 \text{ 2/sm}^3$. gacha bo'lishi mumkin.
- C. Odatda tuproqning zichligi $0,5 \text{ 2/sm}^3$. dan $0,9 \text{ 2/sm}^3$. gacha bo'lishi mumkin.

16. *Tuproqning g'ovakligi uning qanday xususiyatlariga bog'liq?*

- A. Tuproqning g'ovakligi uning suv, issiqlik ushlab turish qobiliyatiga va ozuqa rejimiga bog'liq.

- B. Tuproqning g'ovakligi uning tarkibidagi chirindi moddalariga va o'simlik, hayvonot qoldiqlariga bog'liq.
- C. Tuproqning g'ovakligi tabiiy holatda joylashgan qatlamlarning barcha bo'shliqlariga bog'liq. Tuproq orasidagi bo'shliqlar ularning katta-kichikligiga qarab kapillar va nokapillar g'ovakliklarga bo'linadi. G'ovaklik doimo suv yoki havo bilan to'lib turadi.

17. Tuproqning g'ovakligini o'zgarishi nimaga bog'liq?

- A. Tuproq g'ovakligi o'zgaruvchan bo'lib, u tuproq qatlamining zichligiga va zarrachalari miqdoriga, katta-kichikligiga bog'liq.
- B. Tuproqning g'ovakligini o'zgarishi issiqlik o'tkazishi, qo'shimchalar massasiga bog'liq.
- C. Tuproqning g'ovakligini o'zgarishi tuproqqa ishlov berishda uning kesakchalarini maydalash darajasiga bog'liq.

18. Tuproqning fizik-mexanik xossalari deb, nimaga aytiladi va ular nimalardan iborat?

- A. Tuproqning fizik-mexanik xossalari uning namligiga bog'liq.
- B. Tuproqning fizik-mexanik xossalari deb, uning tashqi va ichki kuchlarning ta'sirida o'zgarishiga aytiladi. Unga bukiluvchanligi, egiluvchanligi (plastikligi), yopishqoqligi va qattiqligi kiradi.
- C. Tuproqning fizik-mexanik xossasi uning tarkibidagi chirindi moddalari massasiga bog'liq.

19. Tuproqning hajm massasi deb nimaga aytiladi?

- A. Tuproqning hajm massasi deb, uning tarkibida bo'lgan chirindi moddalar nisbatiga aytiladi.
- B. Tuproqning hajm massasi deb, tabiiy holatda saqlangan ma'lum hajmdagi tuproq suv massasiga aytiladi.
- C. Tuproqning hajm massasi deb, uni chirindi modda massasiga bo'lgan nisbatiga aytiladi.

20. *Tuproqning hajm massasi ko'pchilik tuproqlarda qancha bo'ladi?*

- A. Tuproqning hajm massasi ko'pchilik tuproqlarda 1, 3—1,5 sm³.
- B. Tuproqning hajm massasi ko'pchilik tuproqlarda 2,5 sm³ bo'ladi.
- C. Tuproqning hajm massasi ko'pchilik tuproqlarda 3,5 sm³ bo'ladi.

21. *Tuproqning solishtirma massasi deb, nimaga aytiladi?*

- A. Tuproqning ma'lum hajmdagi qattiq qismi massasini shunday qismdagi suv massasiga bo'lgan nisbatiga aytiladi.
- B. Tuproqni solishtirma massasi deb, shunday qismdagi chirindi modda nisbatiga aytiladi.
- C. Tuproqni solishtirma massasi deb, shunday qismdagi nam tuproqning nisbatiga aytiladi.

22. *Tuproqning solishtirma massasi o'rtacha ko'pchilik tuproqlarda qancha bo'ladi?*

- A. Tuproqning solishtirma massasi ko'pchilik tuproqlarda 1,5—2,0 sm³ bo'ladi.
- B. Tuproqning solishtirma massasi 0,8—1,2 sm³ bo'ladi.
- C. Tuproqning solishtirma massasi ko'pchilik tuproqlarda 2,5—2,7 sm³ bo'ladi.

23. *Tuproqning solishtirma massasi qanday asbob bilan aniqlanadi va u nimaga asoslangan?*

- A. Silindr (halqa yordamida).
- B. Stakanchalar yordamida.
- C. Pinometr yordamida aniqlanadi va u suvni siqib chiqarishga asoslangan.

24. *Tuproqning suv xossalriga uning qanday qobiliyati kiradi?*

- A. Nam saqlash, suvni ushlash qobiliyati kiradi.
- B. Tuproqning suv xossasiga suvni shimishi va suvni o'tkazish qobiliyatlari kiradi.

C. Tuproqning suv xossalari uning suvni shimishi, suvni o'tkazishi, suv o'tkazuvchanligi va to'liq nam sig'imi, kapillar sig'im va suvni bug'latish kabi qobiliyatlari kiradi.

25. *Tuproqning namligi qanday asbob yordamida aniqlanadi?*

- A. Termostatda quritish yo'li bilan aniqlanadi.
- B. Quyosh issiqligida quritish yo'li bilan aniqlanadi.
- C. Ko'lankalarda yoyib quritish yo'li bilan aniqlanadi.

26. *Tuproqning tarkibida suv necha xil shaklda bo'ladi?*

- A. Uch xil: bug'simon, gigroskopik, pardasimon.
- B. Besh xil: bug'simon, gigroskopik, pardasimon.
- C. Yetti xil: bug'simon, gigroskopik, pardasimon, kapillar, gravitatsion, qattiq suv, kimyoviy birikma suv.

27. *O'simliklar o'z hayotlari uchun tuproqdagi qaysi suv shakllaridan yaxshi foydalanadi?*

- A. Gigroskopik, kimyoviy birikkan suv shakllaridan.
- B. Qattiq, gravitatsion suv shakllaridan yaxshi foydalanadi.
- C. Kapillar, gravitatsion suv shakllaridan yaxshi foydalanadi.

28. *Bug'simon suv qanday suv, u qanday hosil bo'ladi?*

- A. Bug'simon suv — tuproq zarrachalari orasida hosil bo'ladi. U o'simlikka qisman foydali.
- B. Bug'simon suv quyug'lashib suyuq holatga aylangandagina o'simlikka foydali bo'ladi.
- C. Bug'simon suv o'simlikka butunlay foydasiz.

29. *Pardasimon suv qanday tuproqda hosil bo'ladi, u o'simlikka foydalimi?*

- A. Pardasimon suv tuproqda gigroskopik suvning ko'payishi natijasida hosil bo'ladi, u o'simlikka qisman singadi, lekin uning talabini qondira olmaydi.

- B. Pardasimon suv o'simlikka butunlay singmaydi.
- C. Pardasimon suv tuproq zarrachalari yuzasiga mustahkam singan bo'ladi.

30. Kapillar suv o'simlikka foydalimi?

- A. Kapillar suv o'simlikka butunlay foydasiz suv.
- B. Kapillar suv tuproqning mayda gilsimon g'ovaklarida joylashgan pastki qatlamlardan yuqori qatlamga qarab ko'tariladigan suv, o'simlikka foydali, uning talabini butunlay qondiradi.
- C. Kapillar suv o'simlikka qisman foydali bo'lishi mumkin.

31. Gravitatsion suv qanday suv, u qanday hosil bo'ladi va o'simlikka foydalimi?

- A. Gravitatsion suv o'simlikka foydasiz suv.
- B. Gravitatsion suv tuproq qatlamlari orqali yuqoridan pastga qarab harakat qiladigan suv, u sug'oriladigan qor, yomg'ir suvlaridan hosil bo'ladi. O'simlikka foydali suv, uning talabini to'la qondira oladi.
- C. Gravitatsion suv o'simlikka qisman foydali, xolos.

32. Tuproqning nam sig'imi nimadan iborat?

- A. Tuproqning nam sig'imi, uning qatlamlari orasida ushlanib qolgan suvdan iborat.
- B. Tuproqdagi kimyoviy va qattiq suvdan iborat.
- C. Tuproqdagi gravitatsion va bug' suvlaridan iborat.

33. Tuproqning nam sig'imi necha xil bo'ladi?

- A. Tuproq qatlamlari orasida ushlanib qolgan suv miqdoriga va holatiga qarab, uch xil: to'liq, kapillar va molekular.
- B. To'rt xil bo'ladi: to'liq, kapillar, maksimal va molekular bo'ladi.
- C. Faqat ikki xil bo'ladi: to'liq va molekular suv sig'imi bo'ladi.

34. *Tuproqning to'liq nam sig'imi nima?*

- A. Tuproqdagi to'liq suv sig'imi kimyoviy birikkan, qattiq va kapillar suvlardan iborat suv.
- B. Tuproqning hamma bo'shliqlarini to'ldirgan suvga uning to'liq nam sig'imi, deyiladi.
- C. Tuproqning pastki qatlamida ushlanib qolgan suv miqdoriga uning to'liq sig'imi, deyiladi.

35. *Tuproqning kapillar yoki nisbiy nam sig'imi deb, nimaga aytiladi?*

- A. Tuproqning faqat kapillar bo'shliqlari orasini to'ldirgan suvga kapillar yoki nisbiy nam sig'imi deb, aytiladi.
- B. Tuproq qatlamlari orqali sizib, pastga o'tgan suvga uning kapillar yoki nisbiy nam sig'imi, deyiladi.
- C. Tuproq zarrachalari orasidagi bug'simon yoki pardasimon suvga uning kapillar yoki nisbiy nam sig'imi, deyiladi.

36. *Tuproqning maksimal molekular nam sig'imi deb, nimaga aytiladi?*

- A. Tuproqdagi kapillar suv miqdoriga uning maksimal kapillar nam sig'imi, deyiladi.
- B. Tuproq tarkibidagi faqat kimyoviy birikkan suv miqdoriga uning maksimal kapillar nam sig'imi, deyiladi.
- C. Tuproq tarkibidagi faqat parda suv bo'lsa, unga uning maksimal kapillar suv sig'imi, deyiladi.

37. *Qanday tuproqlarda nam sig'imi katta bo'ladi?*

- A. Chirindi (gumus, soz va donador)ga boy, tuproqlarning nam sig'imi katta bo'ladi.
- B. Qumloq tuproqlarning nam sig'imi katta bo'ladi.
- C. Gumusi kam va qumloq tuproqlarda nam sig'imi katta bo'ladi.

38. *Tuproqning suv o'tkazuvchanligi deb nimaga aytiladi?*

- A. Tuproqning ma'lum vaqt ichida shimgan miqdoriga uni suv o'tkazuvchanligi, deyiladi.

B. Tuproqning ma'lum qatlamidan 10 minut davomida o'tgan suv miqdoriga aytiladi.

C. Tuproqning ma'lum qatlamigacha belgilangan vaqt ichida o'tgan suv miqdoriga aytiladi.

39. *Tuproqdagi havo nima uchun kerak?*

A. Tuproqdagi havo faqat o'simliklar uchun kerak.

B. Tuproqdagi havo o'simliklar va unda yashovchi barcha mavjudotlar uchun zarur.

C. Tuproqdagi havo hech narsa uchun kerak emas.

40. *Tuproqning havosi almashinuvining ahamiyati bormi?*

A. Tuproq havosi almashinuvining ahamiyati yo'q.

B. Tuproq havosining almashinuvi o'simliklar va unda yashovchi barcha mavjudotlar uchun katta ahamiyatga ega.

C. Tuproq havosining almashinuvi tuproqni qurishiga olib keladi.

41. *Tuproqda issiqlik bo'lishi shartmi?*

A. Tuproqda issiqlik bo'lishi shart, chunki u o'simliklar va barcha mavjudotlar uchun hayot manbayining asosiy omili.

B. Shart emas, u o'simliklarning o'sishi va ba'zi mavjudotlarning yashashini qiyinlashtiradi.

C. Tuproqdagi issiqlik faqat unda yashovchi mikroorganizmlar uchungina zarur.

42. *Kolloid nima va ular qanday hosil bo'ladi?*

A. Kolloidlar har qanday tog' jinslari va organik qoldiqlarning tuproq hosil bo'lishi jarayonida uzoq vaqt mobaynida maydalanishi tufayli hosil bo'lgan juda mayda ($0,00025 \text{ mm.li}$) zarrachalardir.

B. Kolloidlar suv eroziyasi ta'sirida hosil bo'lgan mayda zarrachalardan iborat.

C. Kolloidlar shamol (eol) eroziyasi natijasida hosil bo'lgan mayda zarrachalardan iborat.

43. *Kolloid zarrachalar qanday hosil bo'ladi?*

- A. Kolloid zarrachalar organik yoki mineral zarrachalarning cho'kish natijasida hosil bo'ladi.
- B. Kolloid zarrachalar organik yoki mineral zarrachalarning bir-biri bilan birikishi oqibatida hosil bo'ladi.
- C. Kolloid zarrachalar tuproq eritmasining quyuqlanishi sababidan hosil bo'ladi.

44. *Kolloidlarning qanday holatiga koagulatsiya holati deyiladi?*

- A. Turli omillar ta'sirida kolloid zarrachalarining to'planib cho'kishiga koagulatsiya, deyiladi.
- B. Tuproq eritmasining quyuqlanishiga koagulatsiya, deyiladi.
- C. Kolloidlarning tinch holatda turishiga koagulatsiya, deyiladi.

45. *Kolloidlarning peptizatsiya holati qanday hosil bo'ladi?*

- A. Gel holatidagi kolloidlarning qaytadan parchalanib, suyuq muhitga o'tishiga peptizatsiya, deyiladi.
- B. Kolloidlarni suyuqlikda suzib sug'orishga peptizatsiya, deyiladi.
- C. Kolloidlarning cho'kma hosil qilishiga peptizatsiya, deyiladi.

46. *Kolloidlar kimyoviy tarkibiga ko'ra necha xil bo'ladi?*

- A. Ikki xil: mineral va organo-mineral.
- B. Uch xil: mineral, organik, organo-mineral.
- C. Bir xil bo'ladi.

47. *Tuproqning singdirish qobiliyati deb, nimaga aytiladi?*

- A. Tuproq qatlamlaridan yuqoridan pastga o'tayotgan suvda erigan moddalar (gazlar, mikroorganizmlar va boshqa narsalar)ning tuproqda ushlanib qolishiga uning singdirish qobiliyati, deyiladi.
- B. O'simlik va hayvonlar qoldiqlarini tuproq zarrachalari orasida ushlanib qolishiga uning singdirish qobiliyati, deyiladi.

C. Tuproq zarrachalari orasida mikroorganizmlar va boshqa mayda mavjudotlarni ushlanib qolishiga uning singdirish qobiliyati, deyiladi.

48. *Tuproqning singdirish qobiliyati necha xil bo'ladi?*

- A. Uch xil: mexanik, fizik, fizik-kimyoviy.
- B. To'rt xil: mexanik, fizik, fizik-kimyoviy va kimyoviy bo'ladi.
- C. Besh xil: mexanik, fizik, fizik-kimyoviy, kimyoviy, biologik.

49. *Tuproq eritmasining reaksiyasi pH ko'rsatkichi bo'yicha necha xil bo'ladi?*

- A. Ikki xil: kuchli kislotali va kam kislotali.
- B. Uch xil: kuchli, o'rtacha va kam kislotali.
- C. Faqat kuchli kislotali.

50. *Tuproq eroziyasi necha xil bo'ladi?*

- A. Faqat bir xil, shamol eroziyasi bo'ladi.
- B. Uch xil: shamol, suv, sug'orish oqibatida antropogen eroziya bo'ladi.
- C. Faqat suv eroziyasi bo'ladi.

51. *Suv eroziyasiga uchragan tuproqlar qatlamlarining yuvilish darajasiga qarab necha xil guruhga bo'linadi?*

- A. Kam, o'rtacha, kuchli yuvilgan.
- B. O'rtacha yuvilgan.
- C. Kuchli yuvilgan.

52. *Tuproqning holatini ko'rsatuvchi moddalar nimalardan iborat?*

- A. O'simlik va hayvonot qoldiqlaridan iborat.
- B. Tuproqning tarkibidagi chirindi, suvda eriydigan tuz va boshqa moddalardan iborat.
- C. Suvda erigan moddalardan iborat.

53. *Tuproq tarkibidagi quruq qoldiq nimalardan iborat?*

- A. Tuproq tarkibidagi quruq qoldiq suvda erigan mineral, organik birikmalarning umumiy miqdoridan iborat.
- B. Tuproq tarkibidagi quruq qoldiq faqat suvda erigan tuzlardan iborat.
- C. Tuproq tarkibidagi quruq qoldiq faqat suvda erigan organik moddalardan iborat.

54. *Organik moddalar nimalardan iborat?*

- A. Organik moddalar o'simlik, hasharot qoldiqlaridan iborat.
- B. Organik moddalar o'simlik, hayvon, hasharot va boshqa barcha tirik mavjudot qoldiqlaridan iborat.
- C. Organik moddalar qum, shag'al va toshlardan iborat.

55. *Organik moddalar nima uchun kerak?*

- A. Organik moddalar barcha mavjudotlar, hayvonlar uchun oziq hisoblanadi.
- B. Organik moddalar quyonlar uchun oziqa sifatida kerak.
- C. Organik moddalar hayvonlar va odamlar uchun oziqa sifatida kerak.

56. *Organik moddalarning asosiy qismi nimalardan hosil bo'ladi?*

- A. Organik moddalarning asosiy qismi o'simliklar, yirik hayvonlar qoldiqlaridan hosil bo'ladi.
- B. Organik moddalarning asosiy qismi suv o'tlari qoldiqlari, toshlardan hosil bo'ladi.
- C. Organik moddalarning asosiy qismi qushlar qoldiqlaridan paydo bo'ladi.

57. *Organik moddalardan o'simliklar oziq sifatida foydalana oladimi?*

- A. O'simliklar organik moddalardan faqat ular chirib parchalangandan keyingina oziq sifatida foydalana oladi.

- B. O'simliklar organik moddalardan oziq sifatida mutlaqo foydalana olmaydi.
- C. O'simliklar organik moddalardan oziq sifatida qisman foydalana oladi.

58. Organik moddalardan o'simliklar qanday holda oziq sifatida foydalana oladi?

- A. Organik moddalardan o'simliklar qurigandagina oziq sifatida foydalana oladi.
- B. Organik moddalardan o'simliklar ular chirindiga aylangandan keyin foydalana oladi.
- C. Organik moddalardan o'simliklar faqat ular chirib to'liq parchalanib, tuproq tarkibiga o'tgandan keyingina oziq sifatida foydalana oladi.

59. Chirindi yoki gumus nima?

- A. Chirindi organik moddalarning havosiz muhitda chirigan shakli.
- B. Chirindi organik moddalarni ma'lum vaqt quruq holatdagi shakli.
- C. Chirindi organik moddalarning bir yillik chiriy boshlagan shakli.

60. Chirindi yoki gumusning dehqonchilikdagi ahamiyati nima-dan iborat?

- A. Tuproq unumdorligini qisman oshirishda chirindining qisman ahamiyati bor.
- B. Chirindi tuproq unumdorligini oshirishda juda katta ahamiyatga ega. U tuproqning oziqa, issiqlik, suv, havo rejimlarini oshirishda muhim ahamiyatga ega.
- C. Chirindi tuproqni yumshoq qiladi.

61. *Tuproq chirindisi tarkibida necha xil organik kislotalar mavjud?*

- A. To'rt xil organik kislotalar mavjud. Ular gumin, kren, apakren va ulmin kislotalar.
- B. Tuproq chirindisining tarkibida faqat ikki xil organik kislotalar mavjud. Ular gumin va ulmin kislotalar.
- C. Tuproq chirindisining tarkibida organik kislotalar yo'q.

62. *Tuproqning suvli so'rimi deb, nimaga aytiladi?*

- A. Suvli so'rim deb, 1 mm. li elakdan o'tkazilgan 50 g tuproqni 500 ml kolbaga solib ustidan 250 ml distillangan suv quyib 5 minut chayqatilib filtr orqali kolbaga o'tkazilgan filtratga suvli so'rim deyiladi. U toza va tiniq bo'lishi lozim.
- B. Suvli so'rim tuproqni suvda suyultirilgan holati.
- C. Suvli so'rim tuproqqa suv quyib uni dokadan o'tkazilgan suyuqlik.

63. *Tuproq chirindisidagi organik kislotalarning qaysilari suvda eriydi?*

- A. Tuproq chirindisidagi organik kislotalardan faqat ulmin kislota suvda eriydi.
- B. Tuproq chirindisi tarkibidagi organik kislotalardan kren va ulmin kislotalar suvda eriydi.
- C. Tuproq chirindisidagi organik kislotalardan faqat apakren kislota suvda eriydi.

64. *Tuproqdagi almashinuvchi kationlarga qaysi elementlar kiradi?*

- A. Faqat natriy va ammoniy Na^+ , NH_4^{++} .
- B. Aluminium Al^{+++} , Ca^{++} , H^+ , K^+ , Na^+ , N^+ , NH_4^+ .
- C. Faqat kalsiy Ca^{++} va kaliy K^+ .

TEST JAVOBLARI

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	A	C	C	B	C	A	A	A	C	B
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
B	B	B	A	C	B	B	B	C	A	C
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
C	C	A	C	C	A	A	B	B	A	B
34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
B	A	A	A	B	B	A	A	A	B	A
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
A	B	A	C	B	B	A	A	A	A	A
56	57	58	59	60	61	62	63	64		
A	A	C	A	B	A	A	B	B		

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. **M. Bahodirov, H. Mirahmedov.** Tuproqshunoslikdan amaliy mashg'ulotlar. T., «O'zbekiston», 1958.
2. **M. Bahodirov, A. Расулов.** Tuproqshunoslik. T., 1975.
3. **M. Mirahmedov, M. Yunusov.** Tuproqshunoslikdan amaliy mashg'ulotlar. T., «O'qituvchi», 1976.
4. **H.S. Yo'ldoshev.** Beda o'simligi ildizidan monolit olish. «Beda» risolasida. T., «Mehnat», 1990.
5. **О. Юсупбеков.** Научные основы интенсификации орошаемого земледелия с использованием полимерных материалов. Т., 1998.
6. **H.S. Yo'ldoshev.** Makkajo'xori ildizi monolitini olish. «O'simlik mahsulotlari yetishtirish texnologiyasi» risolasida. T., «Mehnat», 2002.
7. **O. Ramozanov, O. Yusupbekov.** Tuproqshunoslik va dehqonchilik. T., «Sharq», 2003.

MUNDARIJA

Kirish	3
1. Daladan tuproq namunalarini olish	5
Tuproqni tahlilga tayyorlash	8
Tuproqning mexanik tarkibi	9
Tuproqning mexanik tarkibini tahlil qilish	12
Tuproqning donadorligi va uning dehqonchilikdagi ahamiyati	15
Tuproqning fizik va fizik-mexanik xossalari	18
2. Tuproqning fizik-mexanik xossalari	19
Tuproqning hajm massasini aniqlash	20
Tuproqning solishtirma massasini aniqlash	22
Tuproqning suv xossalari	24
Tuproqning namligini aniqlash	25
Tuproqning mexanik tarkibini dala usulida aniqlash	26
Tuproqdagi chirindi va tuz zaxiralarini aniqlash	30
Tuproq eritmasi, uning tarkibi va reaksiyasi	32
Tuproqning g'ovakligini hamda qattiq, suyuq gazsimon holatlarini aniqlash	35
3. Tuproqning tarkibidagi suv shakllari	37
Tuproqning nam sig'imi	40
Tuproqning suv o'tkazish xususiyatini aniqlash	40
Tuproqning suv o'tkazuvchanligini aniqlash	41
Tuproqning to'liq nam sig'imini aniqlash	42
Tuproqning kapillarlik xossasi	43
Tuproqning kapillar (nisbiy) nam sig'imini aniqlash	44
Tuproqning gigroskopik namligini aniqlash	44
Tuproqning maksimal gigroskopik namligini aniqlash	46
Tuproqning suv bug'larini aniqlash	46

4. Tuproqning havo xossalari	47
Tuproqning havo o'tkazuvchanligini aniqlash	47
Tuproq havosining almashinuvini aniqlash	49
5. Tuproqning issiqlik xossasi	49
Tuproqning issiqlik singdirish xossalari	50
Tuproqning issiqlik sig'imini aniqlash	50
Tuproqning issiqlik tarqatishini aniqlash	51
Tuproqning issiqlik o'tkazishini aniqlash	53
6. Tuproqning morfologik belgilari	57
7. Tuproq kolloidlari va ularning singdirish xususiyati	60
Tuproq kolloidlarining koagulyatsiya va peptizatsiya holati	62
Kolloidlarning kimyoviy tarkibi	62
Tuproqning singdirish qobiliyati	62
Kimyoviy singdirish	63
Tuproq eritmasi va uning reaksiyasi	64
Koagulyatsiya jarayonini tahlil qilib o'rganish	66
Tuproqning mexanik singdirish xususiyatini o'rganish	67
8. Tuproqning fizik singdirish xususiyatini o'rganish	67
Tuproqning fizik-kimyoviy singdirish xususiyatini o'rganish	68
Tuproqning kimyoviy singdirish xususiyatini o'rganish	68
9. Tuproq reaksiyasini aniqlash	69
Tuproqning kislotaliligi va uning paydo bo'lishi	71
Tuproqning almashinuvchi kislotaliligini aniqlash	71
Tuproqning gidrolitik kislotaliligini aniqlash	72
Tuproqning ishqoriyligini aniqlash	73
Tuproq reaksiyasi ahamiyati	74
Tuproq reaksiyasini aniqlash	74

10. Tuproqning kimyoviy tahlili	77
Tuproqdan chirindi kislotalarini ajratib olish	77
Tuproqdagi gumin kislotalari aniqlash	78
Tuproqdagi kren kislotalari aniqlash	78
Tuproqdagi apakren kislotalari aniqlash	78
Tuproqdagi ulmin kislotalari aniqlash	78
Suvli so'rimning kimyoviy tarkibini aniqlash	79
Mineral qoldiqlarning umumiy miqdorini aniqlash	80
Tuproqning karbonatlilikini aniqlash	89
Tuproqdagi gipsni aniqlash	90
Tuproqdagi muhim kimyoviy elementlarni aniqlash	92
Tuproqdagi azotni aniqlash	93
Tuproqdagi fosforni aniqlash	97
Tuproqdagi fosfat kislotalari B.P.Mochigin metodi bilan aniqlash	97
Tuproqdagi kaliyni aniqlash	99
Karbonatli tuproqlardagi kaliyni P.V.Protasov metodi bilan aniqlash ...	99
Tuproqdagi almashinuvchi kationlarni aniqlash	100
Almashinuvchi kalsiy va magniy kationlarini K.K.Gedroys metodi bilan aniqlash	102
Almashinuvchi kalsiyni aniqlash	104
Almashinuvchi magniyni aniqlash	107
Almashinuvchi natriy kationini aniqlash	108
11. Sho'rlangan tuproqlar, ularning paydo bo'lish sabablari. Sho'rlangan tuproqlarning unumdorligini oshirish	110
12. Tuproq tarkibidagi tuzlar o'simliklarning o'sish va rivojlanishiga ta'siri ...	111
O'zlashtirilishi qiyin bo'lgan tuproqlar va ularning unumdorligini oshirish	115
Eroziya va uning oldini olish	117
13. Tuproqning unumdorligiga qarab baholash yoki bonitirovkasi	120
14. Tuproqni dalada tekshirish	123
Tuproqni dalada tekshirish va yo'nalishi hamda chuqurlar soni	125
Tekshirilishi lozim bo'lgan yerlarni toifalarga ajratish	125
Tuproq chuquri va unga joy tanlash	126
Chuqur qazish metodikasi	126

15. Tuproqning morfologik belgilarini o'rganish	128
Tuproqning genetik qatlamlari	129
Tuproqning genetik qatlamlari qalinligi	131
Dala sharoitida tuproqning sifatini aniqlash	132
Tuproqdan namunalar olish	133
Tuproqdan yaxlit namuna (monolit) olish	133
Tuproq tipini aniqlash	135
Laboratoriyada xavfsizlik texnikasi va ko'ngilsiz hodisalarning oldini olish	136
Test savollari	138
Test javoblari	153
Foydalanilgan adabiyotlar	154

HAYDAR SODIQOVICH YO'LDOSHEV

**TUPROQSHUNOSLIKDAN
LABORATORIYA VA AMALIY
MASHG'ULOTLAR**

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

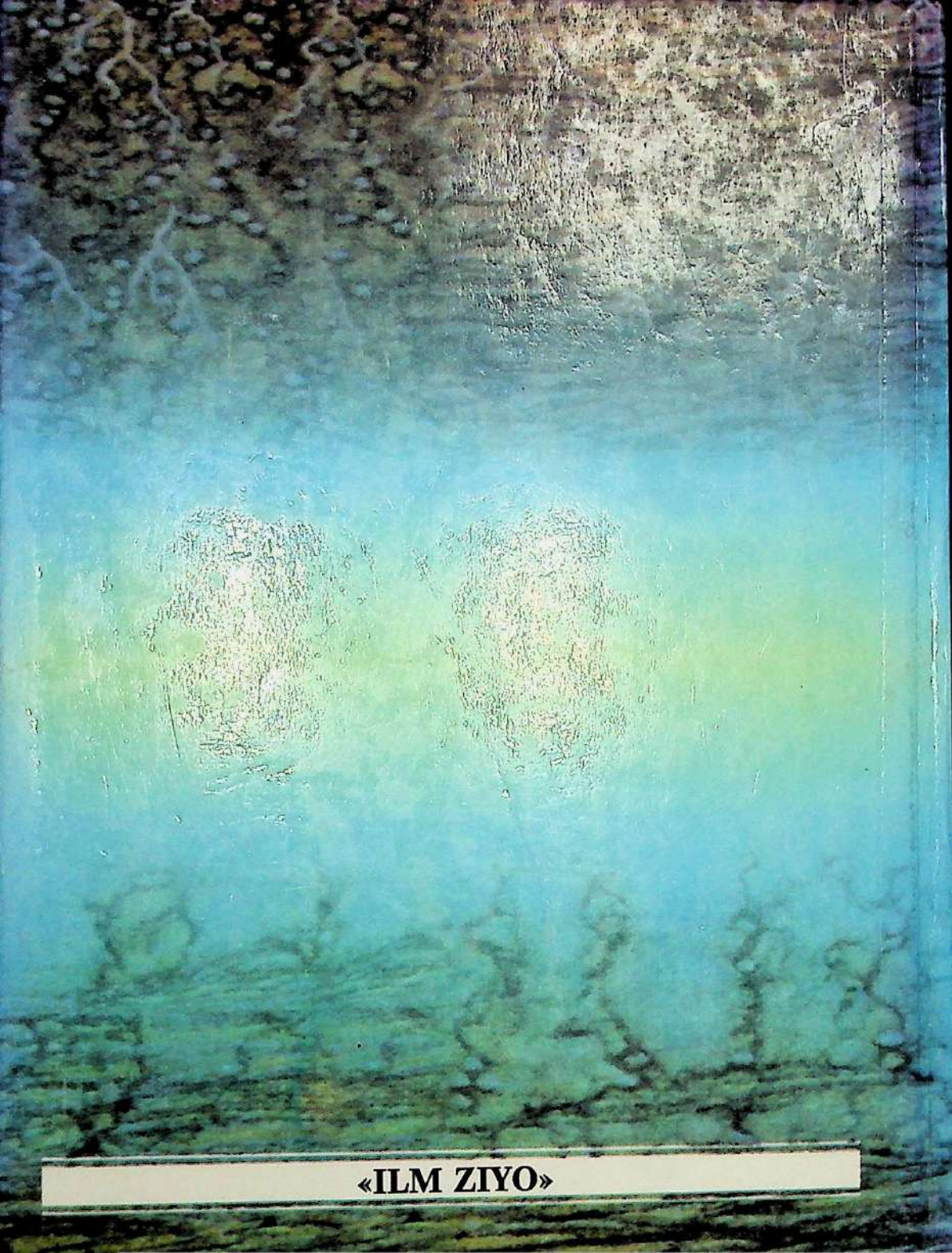
Toshkent — «ILM ZIYO» — 2005

Muharrir *I. Usmonov*
Rassom *Sh. Qahhorov*
Texnik muharrir *F. Samadov*
Musahhih *F. Temirxo'jayeva*

2005-yil 20-dekabrda chop etishga ruxsat berildi. Bichimi 60x84¹/₁₆.
«Tayms» harfida terilib, ofset usulida chop etildi. Bosma tabog'i 11,0.
Nashr tabog'i 10,0+1,0 b. t. rangli surat. 3000 nusxa. Buyurtma №345.
Bahosi shartnoma asosida.

«ILM ZIYO» nashriyot uyi. 700129, Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30-uy.
Shartnoma № 49—2005.

O'zbekiston Matbuot va axborot agentligining G'afur G'ulom nomidagi
nashriyot-matbaa ijodiy uyida chop etildi.
700128, Toshkent, U.Yusupov ko'chasi, 86-uy.



«ILM ZIYO»

