

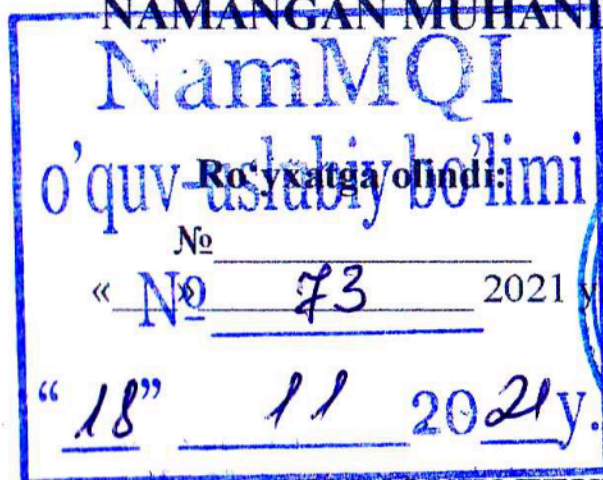
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH
INSTITUTI
«MINERAL O'G'ITLAR VA TUZLAR KIMYOVIIY
TEXNOLOGIYASI»
fani bo'yicha
O'QUV-USLUBIIY
MAJMUA



NAMANGAN-2021

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

NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI



«KIMYOVIY TEXNOLOGIYA» KAFEDRASI

**«MINERAL O'G'ITLAR VA TUZLAR KIMYOVIY
TEXNOLOGIYASI»**

fani bo'yicha

O'QUV-USLUBIY MAJMUA

Bilim sohasi:	300 000	- Ishlab chiqarish texnik soha
Ta'lim sohasi:	320 000	- Ishlab chiqarish texnologiyalari
Ta'lim yo'nalishi:	5320400	- Kimyoviy texnologiya (noorganik moddalar)

NAMANGAN – 2021

MINERAL O‘G‘ITLAR VA TUZLAR KIMYOVIY TEXNOLOGIYASI

Mazkur o‘quv-uslubiy majmua Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining 2018 yil « 18 » 08 dagi 4-sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan o‘quv reja asosida tayyorlandi.

Tuzuvchilar: «Kimyoviy texnologiya» kafedrası professori, texnika fanlari doktori, professor **Shamshidinov Israiljon Turgunovich**

«Kimyoviy texnologiya» kafedrası katta o‘qituvchisi, PhD
Qodirova Gulnoza Qodirjonovna

«Kimyoviy texnologiya» kafedrası dotsenti, PhD
Soddiqov Fatxiddin Burxonidinovich

«Kimyoviy texnologiya» kafedrası o‘qituvchisi
Najmiddinov Rixsitilla Yunusali o‘g‘li

Taqrizchilar: «Kimyoviy texnologiya» kafedrası dotsenti, texnika fanlari doktori **To‘rayev Zokirjon**

NamDU kimyo kafedrası professori, texnika fanlari doktori
Sultonov Boxodir Elbekovich

O‘quv-uslubiy majmua Namangan muhandislik-qurilish instituti ilmiy-uslubiy kengashining 2021 yil “ 18 ” 11 dagi 4-sonli qarori bilan nashrga tavsiya etilgan

M U N D A R I J A

I. O'QUV MATERIALLAR	5
1. Mineral o'g'itlarning xalq xo'jaligidagi ahamiyati va klassifikatsiyasi	5
2. Mineral o'g'itlarning assortimenti va xossalari	11
3. Azotli o'g'itlar. Ammiak ishlab chiqarish. Nitrat kislota ishlab chiqarish	15
4. Ammiakli selitra ishlab chiqarish	41
5. Karbamid (mochevina) ishlab chiqarish. Ammoniy sulfat ishlab chiqarish	52
6. Suyuq azotli o'g'itlar	72
7. Fosforli o'g'itlar. Fosfatli xomashyolar	79
8. Fosfor va fosfat kislotalari. Fosfor ishlab chiqarish. Termik fosfat kislota ishlab chiqarish	84
9. Tabiiy fosfatlarni sulfat kislotali parchalash. Superfosfat ishlab chiqarish	108
10. Ekstraksion fosfat kislota ishlab chiqarish	129
11. Qo'shaloq superfosfat ishlab chiqarish. Ozuqali va termik fosfatlar, presipitat va monokalsiyfosfat ishlab chiqarish	146
12. Ftorli tuzlar olish	170
13. Kaliyli o'g'itlar ishlab chiqarish. Kaliy xlorid. Kaliy sulfat ishlab chiqarish	186
14. Mikroo'g'itlar ishlab chiqarish	203
15. Murakkab o'g'itlar. Ammoniy fosfatlari ishlab chiqarish. Ammofos ishlab chiqarish	208
16. Nitroammofosfatlar va karboammofosfatlar ishlab chiqarish	228
17. Tabiiy fosfatlarni nitrat, fosfat-nitrat va fosfat-sulfat kislotali parchalash asosidagi o'g'itlar ishlab chiqarish	234
18. Aralash o'g'itlar ishlab chiqarish	250
II. AMALIY VA LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI MATERIALLARI	257
1. Amaliy mashg'ulot	257
2. Laboratoriya mashg'uloti	297
III. MUSTAQIL TA'LIM MASHG'ULOTLARI	334
IV. GLOSSARIY	338

I. O'QUV MATERIALLAR

1–mavzu: MINERAL O'G'ITLARNING XALQ XO'JALIGIDAGI AHAMIYATI VA KLASSIFIKATSIYASI

Reja:

1. Tuproqqa mineral o'g'itlar solishning zarurati.
2. O'g'itlar klassifikatsiyasi
 - Azotli o'g'itlar
 - Fosforli o'g'itlar
 - Kaliyli o'g'itlar
 - Mikroelementlar
 - Kompleks o'g'itlar

Tayanch iboralar: makroelementlar, mikroelementlar, mineral o'g'itlar roli, mineral o'g'itlar turi, organik o'g'itlar, bakterial o'g'itlar, azotli o'g'itlar turi, fosforli o'g'itlar turi, kaliyli o'g'itlar turi, mikroo'g'itlar, kompleks o'g'itlar turi, aralash o'g'itlar.

1. Tuproqqa mineral o'g'itlar solishning zarurati.

Kimyolashtirish, kompleks mexanizatsiyalash, elektrlashtirish, melioratsiya ishlari va tuproqning unumdorligini oshirish borasidagi boshqa tadbirlar asosida ishlab chiqarishni yanada jadallashtirish qishloq xo'jaligini yuksaltirishdagi asosiy yo'nalish hisoblanadi.

Qishloq xo'jaligini jadallashtirish ishlab chiqarish kuchlarining taraqqiyoti bilan obyektiv ravishda bog'liq bo'lgan iqtisodiy jarayonlar qatoriga kiradi.

Qishloq xo'jaligini izchil va har tomonlama intesivlashda kimyolashtirish alohida ahamiyat kasb etadi. Kimyolashtirish o'g'itlar, o'simliklarni muhofaza qilishning kimyoviy vositalari, gerbitsitlar, defoliantlar va desikantlardan foydalanishdan iborat.

O'simlik o'sish davrida ba'zi elementlarni havodan bargi orqali, ba'zilarini tuproqdan oladi.

O'simliklar tarkibiga 70 dan ortiq kimyoviy elementlar kiradi. Ulardan 16 tasi: *organogenlar* deb ataladigan – uglerod, kislorod, vodorod, azot; *zolli elementlar* deb ataladigan – fosfor, kaliy, kalsiy, magniy va oltingugurt; *mikroelementlar* deb ataladigan – bor, molibden, mis, rux, kobalt, marganes va temir o'simliklarning hayot faoliyati davomida muhiya ahamiyatga egadir. Bir element o'rnini boshqasi bosa olmaydi, chunki ularning har biri o'simliklarda o'ziga xos funksiyalarni bajaradi.

O'simliklar va tuproq tarkibiga boshqa elementlar ham, masalan, kremniy, natriy, xlor va boshqalar kirishi mumkin. Ammo bu yoki boshqa elementlarning bo'lishi o'simliklar hayoti uchun muhim ahamiya kasb etmaydi. Yashil o'simliklarga atmosferadan keluvchi asosiy elementlar qatorida uglerod, kislorod va vodorod kiradi. Bu elementlarning ulushi o'simlikning quruq massasiga nisbatan 93,5% ni tashkil etadi, shu jumladan uglerodga – 45%, kislorodga – 42% va vodorodga – 6,5% to'g'ri keladi.

O'simlikning me'yorida o'sishi va rivojlanishi uchun uni yetarli miqdordagi ozuqa moddalari bilan ta'minlanishi kerak. O'simliklar uchun azot, fosfor, kaliy, kalsiy, magniy, va oltingugurt asosiy ozuqa moddalari hisoblanadi. O'simliklardagi bu elementlar miqdori yuzdan bir ulush foizdan bir necha foizgacha bo'ladi va *makroelementlar* deyiladi. O'simliklarga bulardan tashqari, shuningdek, bor, molibden, mis, marganes, rux, temir va boshqa shular kabi bir qator o'simlik va tuproqda mingdan bir ulush foizda bo'ladigan moddalar zarurdir. Ularni *mikroelementlar* deyiladi.

O'simliklarning hayotiy faoliyatida uglerod, kislorod va vodoroddan keyin azot, fosfor va kaliy ham muhim ahamiyatga egadir. Bunday elementlar tutgan o'simliklarning ozuqa mahsulotlari qishloq xo'jaligida asosiy *mineral o'g'itlar* nomi bilan yuritiladi.

Fosfor, azot va kaliy o'simlik uchun eng zarur ozuqa moddalardir. O'simlik bu elementlarni tuproqdan oladi, tuproqda bu moddalar miqdori yildan-yilga kamayib, tuproqning unumdorligi pasayib boradi, bu ekinning hosildorligiga salbiy ta'sir yetadi. Tuproqning unumdorligini oshirish uchun yerni yetarli darajada o'g'itlanishi kerak.

Go'ng – organik o'g'itlardan eng foydaligi hisoblanadi. Go'ng tarkibida uning har tonnasida 5 kg azot, 2,5 kg fosfat angidrid va 6 kg kaliy oksid bo'ladi. Tuproqni ozuqa moddalari bilan yetarlicha ta'minlash uchun gektariga 20 t dan 40 t gacha go'ng solinishi lozim. Organik o'g'itlar qishloq xo'jaligining kun sayin ortib borayotgan talabini qondira olmaydi, chunki go'ng va boshqa organik o'g'itlar tarkibidagi ozuqa moddalari mineral o'g'itlardagiga nisbatan bir necha barobar kamdir. Masalan, 1 t go'ng tarkibida 5 kg azot bo'lsa, 1 t ammiakli selitrada 350 kg azot bo'ladi.

Lekin, mineral o'g'itlarni bilgan holda, me'yorida ishlatilishi kerak. Tuproqni o'g'itlashtirishning o'zigina hosildorlikni oshirishning yagona sharti bo'lib hisoblanmaydi. Buning uchun tuproqning sifatini yaxshilanishi, ekinni belgilangan vaqtda sug'orilishi, o'simliklarni to'g'ri rivojlantirilishi, turli kasallik va zararkunandalarga qarshi kurashish lozimdir.

Mineral o'g'itlardan foydalanilishidan yildan-yilga paxta va boshqa texnika ekinlarining hosili tobora ortmoqda. Masalan, 1930 yilda Markaziy Osiyo respublikalarida har gektar yerdan 7-8 s paxta olingan bo'lsa, hozirga paytga kelib,

MINERAL O'G'ITLAR VA TUZLAR KIMYOVIY TEXNOLOGIYASI

hektaridan o'rta hisobda 29,2 s hosil olinmoqda. Tuproqqa solingan har 1 kg fosfor qo'shimcha 6-7 kg paxta, 50-60 kg kartoshka, har 1 kg azot esa qo'shimcha ravishda 15-20 kg paxta va 150 kg kartoshka olish imkonini bermogda (1.1 – jadval).

1.1 – jadval

Mineral o'g'itlarning ekinlar hosildorligiga ta'siri

Ekinlar	1 t mahsulot olish uchun sarflanadigan o'g'it miqdori (kg)			1 ga dan 1 t qo'shimcha mahsulot olish uchun kerak bo'ladigan o'g'it miqdori (kg)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Paxta.....	50	15	50	77,0	37,0	0-50*
Donli o'simliklar	30	11,5	20	46,0	28,9	33,4
Jo'xori (don uchun) ...	25	9	20	38,4	22,4	33,4
Jo'xori (silos uchun)...	3,4	1,2	3,2	5,3	3,0	5,3
Qand lavlagi	5,2	1,8	7,5	8,0	4,5	12,5
Kartoshka	5,0	1,5	7,0	7,7	3,7	11,7

*Tuproqdagi zaxirasiga qarab kaliyli o'g'it solinadi.

Mineral o'g'itlar ekinning hosildorligini oshirishi bilan birgalikda mahsulotlar sifatini ham yaxshilaydi: dondagi oqsil va kartoshkadagi kraxmal miqdorlarini ko'paytiradi, paxta tolasining pishiqligini oshiradi.

Hosildorlikni oshirishdagi omillarni baholashda: AQSH da 50% gacha, Fransiyada 50-70% gacha qo'shimcha hosil olish o'g'itlar hissasiga to'g'ri keladi. O'tkazilgan tadqiqotlar natijalariga ko'ra, hosildorlikning oshirishdagi o'g'itlarning ulushi MDH mamlakatlarining qoratuproqli mintaqalarida 40-50% ga, noqoratuproqli mintaqalarida 60-75% ga, Markaziy Osiyoda, xususan, O'zbekiston Respublikasi xududidagi unumdor tuproqlarda 50-60% ga to'g'ri keladi.

2. O'g'itlar klassifikatsiyasi.

O'g'itlar kelib chiqishiga ko'ra, noorganik – mineral, organik, organo-mineral va bakterial turlariga sinflanadi. Ular qattiq, suyuq va suspenziyal holatda bo'lishi mumkin.

Mineral o'g'itlar (yoki sun'iy o'g'itlar). Ular sanoat ishlab chiqarish yo'li: noorganik xomashyolarni kimyoviy yoki mexanik qayta ishlash (masalan, agrokimyoviy rudalar – fosforitlar, kaliyli tuzlar, dolomitlar va xokazolarni maydalash) orqali tayyorlanadigan noorganik mahsulotlardan hosil qilinadi. Xomashyo sifatida xizmat qiladigan havo azotidan yoki tarkibida o'simliklar uchun ozuqa bo'ladigan moddalar tutgan ayrim kimyoviy ishlab chiqarish korxonalarining oraliq mahsulotlaridan olingan moddalar ham mineral o'g'itlar qatoriga kiradi.

Masalan, ammoniy sulfat – kokslash pechi gazlari yoki kaprolaktam ishlab chiqarishning oraliq mahsulotlaridan olinadi. Fosfor tutgan rudalardan metallarni suyuqlatirib olinishida fosforli o'g'itlar sifatida qo'llaniladigan tomasshlak yoki martenli dashqollar olinadi. Xomashyoni kimyoviy qayta ishlash natijasida olinadigan mineral o'g'itlar ta'sir etuvchi moddalarning yuqori konsentratsiyaliligi bilan ajralib turadi.

Ta'sir etuvchi modda bo'yicha mineral o'g'itlar: azotli, fosforli, kaliyli va mikroelementli (borli, molibdenli va b.) turlarga bo'linadi.

Organik o'g'itlar. Ulardagi elementlar o'simlik va hayvonlardan olinadigan chiqindi moddalar tarkibida bo'ladi. Bunday o'g'itlarga birinchi navbatda go'ng, shuningdek o'simlik va hayvonlar chiqindilari (torf, kunjara, baliq va parranda chiqindisi, suyak uni, aholi chiqindisi va turli oziq-ovqat mahsulotlari chiqindilari) ni qayta ishlash natijasida olinadigan mahsulotlar ham kiradi, bunga yashil o'g'itlarni ham kiritish mumkin.

Organo-mineral o'g'itlar tarkibida organik va mineral moddalar bo'ladi; bunday o'g'itlar torf, ko'mir va boshqa organik moddalarni ammiak yoki fosfat kislota bilan qayta ishlash orqali olinadi. Ularni shuningdek go'ng yoki torfni fosforli o'g'itlar bilan aralashtirish yo'li bilan ham olinadi.

Bakterial o'g'itlar – tuproqdagi va o'g'itlardagi yoki havodagi azot, shuningdek minerallashtirgan organik moddalar bilan oziqlanuvchi mikroorganizmlar tutgan preparatlar kiradi. Bunday o'g'itlar qatoriga azotobakterin, tuproq nitragini kiradi.

Mineral o'g'itlar agrokimyoviy ta'siri bo'yicha to'g'ridan-to'g'ri ishlatiladigan, bilvosita foydalaniladigan va o'simliklar o'sishini boshqaruvchi preparatlar turlariga bo'linadi.

To'g'ridan-to'g'ri ishlatiladigan o'g'itlar o'simliklarning bevosita oziqlanishiga mo'ljallangan. Ular tarkibida o'simliklar hayoti uchun muhim bo'lgan elementlar: azot, fosfor, kaliy, magniy, oltingugurt, temir, shuningdek mikroelementlar (bor, molibden, mis, rux, kobalt) tutadi. To'g'ridan-to'g'ri ishlatiladigan o'g'itlar, o'z navbatida, oddiy (bir yoqlama) va kompleks (ko'p yoqlama) o'g'itlarga bo'linadi.

Oddiy o'g'itlar tarkibida o'simliklar oziqlanuvchi elementlar: azot, fosfor, kaliy, magniy, bor va boshqalardan bittasi bo'ladi. Ular ham o'z navbatida azotli, fosforli, kaliyli, mikroelementli o'g'itlar turlariga bo'linadi.

Azotli o'g'itlar suvda yaxshi eriydi, ular azot birikmalarining: ammiakli, ammoniyli, amidli va ularning turli hosilalari (ammiak-nitratli, ammiak-amidli va x.o.) shakllari bilan farqlanadi. Bundan tashqari, yuvilmaydigan va suvda qiyin eriydigan azotli o'g'itlar, masalan karbamid-formaldegidli o'g'itlar, izobutilendikarbamid, oksamid va boshqalar ham ishlatiladi.

Fosforli o'g'itlar. Eruvchanligi va o'simliklarga o'zlashishi jihatdan fosforli o'g'itlar uchta guruhga bo'linadi:

- 1) suvda eruvchan: ulardagi fosforli birikmalarning asosiy qismi suvda eriydi, shu sababli o'simliklarga oson o'zlashadi; bunday o'g'itlar tarkibiga superfosfat, qo'shaloq superfosfatlar, shuningdek, murakkab fosforli o'g'itlar – ammosfos, nitroammosfos, nitroammosfoska, nitrofoska, karboammosfoska va boshqalar kiradi;
- 2) sitratli eruvchan: ularga tarkibida limon kislota ammoniyli tuzining ammiakli eritmasi (ammoniy sitrat) da eriydigan fosfor birikmalari tutgan o'g'itlar kiradi; ammoniy sitrat eritmasining muhiti tuproq eritmasi muhitiga yaqin bo'lganligi uchun bunday o'g'itlarni o'simliklar tomonidan yaxshi o'zlashtiriladi; sitratli eruvchan o'g'itlarga: presipitat (dikalsiyfosfat) kabi o'g'itlar kiradi;
- 3) limonli eruvchan: bunday o'g'itlar suvda va ammoniy sitrat eritmasida erimaydi, ammo limon kislotasining 2% li eritmasida eriydi; ularga: ftorsizlangan fosfatlar, tomasshlak, qisman fosforit uni (mayda fraksiyasi) kiradi; kam eruvchanligiga qaramay, bunday o'g'itlar kislotali tuproqlarda yaxshi samara beradi; bunday o'g'itlardagi fosfor birikmalari sekinlik bilan (xattoki yillab) tuproq eritmasiga o'tadi va o'simliklarga o'zlashadi, shuning uchun ularni *sekin ta'sir etuvchi o'g'itlar* deb ham ataladi.

Kaliyli o'g'itlar konsentrlangan (kaliy xlorid, kaliy sulfat, kalimagneziya va boshqa) va yetilmagan tuzlar (silvinit, kainit) turlariga bo'linadi. Suvda erimaydigan minerallar (nefelin, dala shpati) to'g'ridan-to'g'ri o'g'it sifatida foydalanilmaydi, ular kaliyli o'g'itlar olish uchun xomashyo vazifasini o'taydi. Masalan, nefelindan kaliy sulfat olinadi.

Mikroo'g'itlar – kam me'yorda (gektariga gramm va kilogrammlarda) qo'llaniladigan o'g'itlar hisoblanadi. Tarkibida mikroelementlar tutgan – borat kislota, mis(II)-sulfat, ammoniy molibdat va boshqa texnik tuzlar ishlatiladi. Kolchedan kuyundisi, marganesli quyqum (shlam), cho'ktirilgan magniy borat va boshqa mikroelementli chiqindilar suvda erimaydi. Ularni suvda eriydigan holatga qayta ishlanadi yoki to'g'ridan-to'g'ri o'g'it sifatida ishlatiladi. Qishloq xo'jaligida suvda eriydigan ham, suvda erimaydigan ham mikroo'g'itlar ishlatiladi.

Kompleks o'g'itlar – tarkibida kamida ikkita ozuqa elementi tutgan o'g'itlar hisoblanadi. Ikkilamchi kompleks o'g'itlar (masalan, azot-fosforli, azot-kaliyli, fosfor-kaliyli) va uchlamchi kompleks o'g'itlar (masalan, azot-fosfor-kaliyli) turlarga bo'linadi. Uchlamchi o'g'itlar to'la tarkibli o'g'itlar deyiladi. Kompleks o'g'itlar tarkibida shuningdek mikroelementlar, pestitsid va o'stiruvchi moddalar qo'shimchalari bo'lishi mumkin.

Kompleks o'g'itlar ularni ishlab chiqarish xususiyatiga ko'ra guruhlanadi:

- *aralash o'g'itlar*: turli kukunsimon yoki donadorlangan tayyor o'g'itlarni mexanik usulda aralashtirish yo'li bilan olinadi;

- *murakkab-aralash donadorlangan o'g'itlar*: aralashtirish jarayonida kukunsimon tayyor o'g'itlarni suyuq reagentlar (ammiakli suv, fosfat yoki sulfat kislota va boshqalar) qo'shish bilan aralashtirilish orqali olinadi;
- *murakkab o'g'itlar*: yagona texnologik jarayonda xomashyoni qayta ishlash orqali olinadi.

Ta'sir etuvchi moddalarning konsentratsiyasi bo'yicha o'g'itlar shartli ravishda quyi konsentratsiyali (oddiy), tarkibida 20-25% gacha; konsentrlangan – 30-38%; yuqori konsentratsiyali – 60% dan ko'p va ultra konsentrlangan – 100% dan ko'p ta'sir etuvchi komponentli turlarga bo'linadi.

Bilvosita foydalaniladigan o'g'itlar – o'g'itlardan foydalanish sharoitini yaxshilash maqsadida tuproqqa kimyoviy, fizik va mikrobiologik ta'sir etish uchun qo'llaniladi, masalan, tuproq kislotalligini neytrallash uchun maydalangan ohaktosh, dolomit yoki so'ndirilgan ohak qo'llaniladi; sho'rxok tuproqlar melioratsiyasi uchun gips ishlatiladi, shu bilan bir vaqtda u kalsiy manbai hisoblanadi; tuproq kislotalligini (fosforli o'g'it bilan solinadigan fosfor birikmalarining eruvchanligini oshirish maqsadida) oshirish uchun natriy bisulfid ishlatiladi.

O'g'itlar fiziologik kislotali, fiziologik ishqoriy va fiziologik neytral turlariga bo'linadi. *Fiziologik kislotali o'g'itlarga* o'simliklar asosan kationlarni o'zlashtiradigan o'g'itlar kiradi, anionlar esa tuproq eritmasini kislotalligini oshiradi, masalan, ammoniy sulfat, ammoniy nitrat, kaliy xlorid, kaliy sulfat va boshqalar. Fiziologik kislotali o'g'itlarga ammoniyli azotli o'g'itlar, shuningdek karbamid ham kirishi mumkin. Nitrifikasiyalovchi bakteriyalar ta'sirida ammiak nitrat kislotagacha oksidlanishi natijasida tuproq kislotalligi ortadi.

Fiziologik ishqoriy o'g'itlarga anioni o'simliklarga assimilyasiyalanadigan o'g'itlar kiradi, ulardagi kation esa tuproq muhitini ishqorlashtirgan holda to'planadi. Masalan, bunday o'g'itlarga natriy, kaliy va kalsiy nitratlari kiradi.

Nazorat uchun savollar

1. Nima uchun tuproqqa mineral o'g'itlar solinadi?
2. Makroelement va mikroelementlar deganda nimani tushunasiz?
3. O'simliklar hosildorligini oshirishdagi mineral o'g'itlarning roli qanday?
4. Mineral o'g'itlar qanday turlarga bo'linadi?
5. Organik va bakterial o'g'it deganda nimani tushunasiz?
6. Azotli o'g'itlarga qanday tuzlar kiradi?
7. Fosforli o'g'itlar turlarini ayting.
8. Kaliyli o'g'itlarga qanday tuzlar kiradi?
9. Mikroo'g'itlar deganda nimani tushunasiz?
10. Kompleks o'g'itlar deganda nimani tushunasiz?
11. To'g'ridan-to'g'ri ishlatiladigan va bilvosita foydalaniladigan o'g'itlar deganda nimani tushunasiz?

2–mavzu: MINERAL O'G'ITLARNING ASSORTIMENTI VA XOSSALARI

Reja:

1. Mineral o'g'itlarning assortimenti va asosiy tarkibi.
2. Mineral o'g'itlarning fizik-kimyoviy va mexanik xossalari.

Tayanch iboralar: gigroskopiklik, o'g'itlarning yopishqoqligi, donachalar mustahkamligi, namlik sig'imi, to'kma zichlik.

1. Mineral o'g'itlarning assortimenti va asosiy tarkibi.

Mineral o'g'itlar assortimenti barcha turdagi o'g'itlar: azotli, fosforli, kaliyli, mikroo'g'itlar, kompleks o'g'itlar, ohakli va boshqa materiallarni qamrab oladi.

O'g'itlarning muhim sifat ko'rsatkichi ulardagi o'simliklar uchun zarur bo'lgan – ta'sir etuvchi moddalar miqdori hisoblanadi. Asosiy ta'sir etuvchi moddalar azot, fosfor va kaliy birikmalari hisoblanadi. Hozirgi paytda o'g'itdagi ularning miqdori elementar azot (N), fosfor(V)-oksid – fosfat angidrid (P_2O_5) va kaliy oksid (K_2O) hisobida o'lchanadi.

Davlat standartlari (DAST) yoki texnik shartlar (TSH) asosida mineral o'g'itlardagi bir yoki bir necha ta'sir etuvchi moddalarning minimal miqdori belgilab beriladi. Shu bilan bir qatorda ushbu standartlarda o'g'itdagi namlik va o'g'itlar tarkibidagi o'simliklarga zararli, shuningdek fizik-kimyoviy va mexanik xossalari kursatkichlariga salbiy ta'sir etuvchi qo'shimchalar miqdori chegaralanadi. Namlikning ortishi o'g'itning yopishqoqligini oshiradi va bir butun massa holatida qotib qoladi. Bundan tashqari, namlik o'g'it tarkibidagi ozuqa moddalar miqdorini kamaytiruvchi ballast hisoblanadi.

Quyida mineral o'g'itlar asosiy turlarining assortimenti keltirilgan.

Azotli o'g'itlar qattiq va suyuq holatda ishlab chiqariladi. Qattiq azotli o'g'itlar orasida eng konsentrlangan o'g'it – tarkibida 45-46% N tutgan karbamid, undan keyin tarkibida 33,6-34,6 % N tutgan ammiakli selitra hisoblanadi. Kam konsentratsiyali o'g'it – tarkibida 20-21% N tutgan ammoniy sulfat nisbatan ko'p miqdorda ishlab chiqariladi.

Suyuq azotli o'g'itlar orasida eng konsentrlangan o'g'it – tarkibida 82% N bo'lgan suvsiz ammiak hisoblanadi. Kam konsentratsiyali ammiakatlar va azotli eritmalar tarkibida 30-36% N va ammiakli suv tarkibida 20-21% N bo'ladi.

Barcha azotli o'g'itlar, ular tarkibidagi azotning shakliga qarab, beshta: ammiakli, ammoniyli, nitratli, ammoniyli-nitratli, amidli guruhlarga bo'linadi.

Fosforli o'g'itlar suvda eriydigan va suvda erimaydigan shakllarda ishlab chiqariladi. Suvda eruvchan fosforli o'g'itlarga apatit va fosforitdan olinadigan oddiy superfosfatlar (muvofig ravishda 20-21% $P_2O_{5o'zl.}$ va 14-15% $P_2O_{5o'zl.}$) va qo'shaloq superfosfatlar (ishlatiladigan xomashyo va fosfat kislotaga muvofig ravishda 40-50% $P_2O_{5o'zl.}$) kiradi.

Qiyin eriydigan o'g'it – fosforit uning anchagina miqdori to'g'ridan to'g'ri o'g'it sifatida ishlatiladi. Bunday fosforit uni yuqori darajada maydalangan bo'ladi va undagi P_2O_5 miqdori katta chegarada o'zgarishi mumkin. Suvda erimaydigan o'g'it sifatida o'g'itli presipitat ham ishlab chiqariladi. Hozirgi paytda suvda erimaydigan o'g'itlar qatorida ftorsizlangan fosfatlar, tomasshlak, marten dashqollari ham ishlatilmoqda.

Kompleks o'g'itlar. Ularga tarkibida ikkita va uchta ozuqa elementi bo'lgan murakkab o'g'itlar (ammofos, diammmofos, superammofos, nitroammofoska, nitrofoska va boshqalar), murakkab-aralash va aralash o'g'itlar, shuningdek suyuq kompleks o'g'itlar kiradi. Mikroo'g'itlar, ohakli materiallar, gips va gipsli materiallar, hayvonlar uchun ozuqali kimyoviy vositalar assortimetri, shuningdek barcha turdagi barcha turdagi o'g'itlarning agrokimyoviy xossalari mineral o'g'itlar ishlab chiqarish texnologiyasi va ularning qo'llanilishi to'g'risidagi ma'lumotnoma adabiyotlarida batafsil keltirilgan.

2. Mineral o'g'itlarning fizik-kimyoviy va mexanik xossalari.

O'g'itlar xossalarini tavsiflovchi asosiy ko'rsatkichlariga: gigroskopikligi, yopishuvchanligi, donadorlanish (fraksiyal) tarkibi, zarrachalarning o'rtacha o'lchami, donachalar mustahkamligi, tabiiy qiyalanish burchagi, nom tortuvchanligi, haqiqiy va to'kma zichligi, aralashmalarning bir jinsliligi va qatlamli tarqalishi (segregatsiyasi), elanishi, tuzli tarkibi, kristall tuzilishi, eruvchanligi, bug' bosimi, termodinamik tavsifi kiradi.

Gigroskopiklik. Gigroskopiklik moddaning havodan namlikni yutish xususiyati bilan tavsiflanadi. Gigroskopiklikni keng tarqalgan baholashda - % bilan ifodalangan gigroskopiklik nuqtasi aniqlanadi. Suvda eruvchan tuzlar uchun gigroskopiklik nuqtasi (h) tuzning to'yingan eritmasi ustidagi suv bug'ining parsial bosimini xuddi shu haroratdagi bug' bilan to'yintirilgan havodagi suvning bug' bosimiga nisbati orqali aniqlanadi:

$$h = (P_a / P) \cdot 100$$

Gigroskopiklik nuqtasi moddaning namlik yutmaydigan va yo'qotmaydigan nisbiy namligiga muvofig keladi. Cheklangan me'yorda namlik tutgan o'g'itning gigroskopiklik nuqtasi havoning yillik o'rtacha nisbiy namligidan katta bo'lmaydi.

Moddalarning gigroskopikligini baholash uchun gigroskopiklik koeffitsenti ($K_{gigr.}$) ishlatiladi. Gigroskopiklik koeffitsenti namunaning kritik (maksimal) namligiga to'g'ri proporsionaldir:

$$K_{gigr.} = K_1 \cdot W_m,$$

bu yerda: W_m – namunaning kritik (maksimal) namligi;

K_1 – tajriba yo'li bilan aniqlanadigan kinetik konstanta.

Havoning nisbiy namligi $\varphi_{nis.} = 81\%$ bo'lganda gigroskopiklik koeffitsentiga bog'liq holdagi gigroskopiklik shkalasi quyidagicha bo'ladi:

$K_{gigr.}$ Mmol/(g·s)	1 va undan kichik	1-3	3-5	5-10
Sifat bahosi	amalda gigroskopik emas	oz darajada gigroskopik	gigroskopik	kuchli gigroskopik

Gigroskopiklik shkalasi va ko'rsatkichlari turli xududlarda qisman farq qiladi.

Yopishqoqlik. Yopishqoqlik – ma'lum tashqi sharoitda dispers materialning turli darajadagi kattalik va mustahkamlikka ega bo'lgan aglomeratlarni hosil qilish xossasidir. Yopishqoqlik aniq standart sharoitda tekshirib olingan aglomeratlarning mustahkamligi bilan tavsiflanadi.

Suvda eruvchan mineral o'g'itlarni donadorlanish, tarkibidagi namligini kamaytirish, donachalar mushahkamligini oshirish, mahsulotni omborga joylashtirish yoki qoplashdan oldin sovutish, uni konditsionirlash, uni saqlashda saqlash sharoitini ta'minlaydigan germetiklikni ta'minlash natijasida uning yopishqoqligini kamaytirilishi mumkin.

Elanishi. Elanish – bu o'g'itni solishda tuproqda bir tekisda taqsimlanishi uchun mashinalarning ta'minlovchi va tashlovchi qurilmalaridan o'g'itning tushishni belgilaydigan xususiyatidir. Tashlovchi qurilmalarda o'g'itlarning bir tekisda taqsimlanishi sepiluvchanligi (harakatchanligi) orqali aniqlanadi. Zamonaviy mashinalar bilan o'g'itlarni solishda ularning bir tekisda taqsimlanishi o'g'itlarning donadorlik (fraksiyali) tarkibiga bog'liq bo'ladi.

Donachalarning mustahkamligi. Donachalarning mustahkamligi o'g'itlarni tashish, saqlash va tuproqqa solishdagi donadorlik darajasining saqlanishidir. U namlikka, kristallarning joylashish o'lchami, shakli va zichligiga, boshqa yuzalarga ishqalanish tabiatiga va xokazolarga bog'liqdir. Donachalarning mustahkamligi dinamik mustahkamlik R_d , ishqalanishga mustahkamligi R_i va statik mustahkamlik R_s bilan tavsiflanadi. Dinamik mustahkamlik ma'lum balandlikdan tashlanganda donachalarning maydalanishi soni bilan; donachalarning ishqalanishga mustahkamligi – ishqalanishi tekshirilganda hosil bo'ladigan kukun ulushi bilan tavsiflanadi. Statik

mustahkamligi ularni bir tekislik bo'yicha qisishdagi mustahkamlik chegarasi bilan tavsiflanadi.

Tabiiy og'ish burchagi. Sepiluvchi materialning to'kilishi natijasida to'plamning gorizonta1 yuza bilan hosil qiladigan burchagi tabiiy og'ish burchagi deyiladi.

Namlik sig'imi. Namlik sig'imining chegarasi o'g'itning ekish agregatlaridan bir tekisda tushishini ta'minlannishdagi maksimal namlik bilan tavsiflanadi. O'g'itlarning sorbsiyali namlik sig'imi o'g'itning bergilangan namlik va haroratdagi havodan yutadigan maksimal namligi bilan aniqlanadi. «Buferli» namlik sig'imi o'g'itning yoyilish xususiyatini yomonlashtirmagan holda standart o'g'itga qo'shiladigan namlik orqali aniqlanadi.

To'kma zichlik. To'kma zichlik – sochiluvchan moddaning hajm birligidagi massasidir, birligi t/m^3 bilan aniqlanadi. U – modda zichligi, zarrachalar o'lchami, fraksiyali tarkibi, namligi va yotqizilgan qatlamlar bosimining funksiyasi hisoblanadi. Massa birligidagi hajm (Y) – to'kma zichlikning teskari qiymatidir:

$$Y = 1:X$$

Vertikal devorli bunker va siloslar uchun moddaning o'rtacha massasi (X) quyidagi tenglama bilan aniqlanadi:

$$X = \frac{a+b}{2}$$

Taxminan kesik piramida shaklidagi o'g'it to'plami uchun esa:

$$X = \frac{3f(b-a)+2d(2a+b)}{6d}$$

tenglama bilan hisoblanadi. Bu yerda: a – erkin to'kilgan mahsulotning to'kma zichligi; b – ostki qatlamning to'kma zichligi; F – kesik piramida ostki qatlamining yuzasi; f – kesik piramida ustki asosining yuzasi: $d = f + F + \sqrt{Ff}$.

Mineral o'g'itlarning fizik-kimyoviy, mexanik va termodinamik xossalari bilan mineral o'g'itlar texnologiyasi bo'yicha ma'lumotnoma adabiyotlaridan foydalangan holda batafsil tanishish mumkin.

Nazorat uchun savollar

1. Azotli o'g'itlar turlarini ayting va misollar keltiring.
2. $P_2O_{5umum.}$, $P_2O_{5o'zl.}$, $P_2O_{5s.e.}$, P_2O_{5erkin} ma'nosini tushuntiring.
3. Oddiy, qo'shaloq va boyitilgan superfosfatlarning o'xshashligi va asosiy farqli tomonlarini izohlang.
4. Fosforit uni kabi qiyin eriydigan fosfatlar qanday sharoitda o'g'it sifatida ishlatiladi va bunday o'g'itlarga qanday talablar qo'yiladi?
5. Kaliyli o'g'itlar turlarini ayting va misollar keltiring.
6. Kompleks o'g'itlar turlarini ayting va misollar keltiring.
7. Aralash o'g'itlar deganda nimani tushunasiz?