



**H.T. Artikova  
Sh.Sh.Nafetdinov  
H.X.Salimova  
S.S.Hojiyev**



**S.Sidiqov  
J.Sattorov  
S.Maxammadiyev  
O.Ergasheva**

# **O'SIMLIKLAR OZIQLANISHI VA O'G'ITLAR**

**O'quv qo'llanma**



**“Durdona” nashroyoti  
Buxoro – 2022**

**UO'K 631.8(075.8)**

**40.40ya73**

**O' 89**

O'simliklar oziqlanishi va o'g'itlar [Matn]: o'quv qo'llanma / H.T. Artikova [va boshq.]. – Buxoro : "Sadridin Salim Buxoriy" Durдона nashriyoti, 2022. –232 b.

**KBK 40.40ya73**

O'quv qo'llanmada "O'simliklar oziqlanishi va o'g'itlar" fanining predmeti, maqsad va vazifalari, o'simlikning kimyoviy oziqlanishi va kimyoviy tarkibi, tuproq eritmasining o'simliklar oziqlanishi va o'g'itlar qo'llash bilan bog'liq xossalari, o'g'itlar turlari, azotli, fosforli, kaliyli o'g'itlar, mikroelementlar, mikroo'g'itlar, kompleks o'g'itlar, organik o'g'itlar to'g'risida nazariy ma'lumotlar berilgan. Shuningek, fan dasturida ko'rsatilgan laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish tartibi keltirilgan.

O'quv qo'llanma Oliy o'quv yurtlarining 60530700–Tuproqshunoslik, 60810700-Agrokimyo va agrotuproqshunoslik, ta'lim yo'nalishlarida hamda 70530702-Eksperimental agrokimyo mutaxassisligida tahsil olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan.

**Taqrizchilar:**

S.B.Bo'riyev – Buxoro davlat universiteti Biologiyasi kafedrası professori, b.f.d.

R.R.Fattoxov – O'zbekiston Respublikasi O'simliklar karantini va himoyasiagentligi Respublika agrokimyoviy tahlil markazi Buxoro viloyati agrokimyoviy tahlil markazi direktori

S.H.To'xtayev – Buxoro davlat universiteti Tuproqshunoslik kafedrası dosenti, q.x.f.n.

**O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2022-yil 2-avgustdagi 257-sonli buyrug'iga asosan nashr etishga ruxsat berildi. Ro'yxatga olish raqami №257-061.**

**ISBN 978-9943-8964-9-9**

## KIRISH

Qishloq xo‘jaligini imkon qadar mexanizatsiyalash, elektrlashtirish, kimyolashtirish va melioratsiyalash asosida jadal rivojlantirish Respublikamiz agrar siyosatining asosi hisoblanadi. Mustaqillikning birinchi kunlaridan boshlab o‘g‘it ishlab chiqarishni ko‘paytirish, ular assortementini yaxshilash, «... qishloqxo‘jaliginizarurmineralo‘g‘itlar, o‘simliklarnihimoyaqilishvositalaribilanta’minlashninafaqattubdano‘zgartir shi, balkiagrokimyooqoidalarigaqat’iyamalqilishdatabchanliknioshirshi, ularniqo‘llashmadaniyatiniyuksaltirishlozim» ligigajiddiye’tiborberildi.

O‘zbekistonRespublikasiPrezidentining 2019 yil 17 iyundagi “Qishloqxo‘jaligidayervasuvresurslaridansamaralifoydalanishchora-tadbirlarito‘g‘risida”giPF-5742-sonliFarmoni, 2020 yil 28 yanvardagi “O‘zbekistonRespublikasiqishloqxo‘jaliginirivojlantirishning 2020-2030 yillargamo‘ljallanganstrategiyasidabelgilanganvazifalarni 2020 yildaamalgaoshirishchora-tadbirlarito‘g‘risida”giPQ-4575-sonli Qarori xamda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2021 yil 4 martdagi 121-sonli “Mavjudyermaydonlaridansamaralifoydalanishva 2021 yilhosiliuchunqishloqxo‘jalik ekinlarini oqilona joylashtirish to‘g‘risida”gi Qarorivaboshqameyoriyhuquqiyhujjatlarda “...qishloqxo‘jaligimahsulotlari ishlabchiqarishinirivojlantirish, oziq-ovqatmahsulotlariningxavfsizliginita’minlashvasifatinioshirish, tuproq-iqlimsharoitlaridankelibchiqqanholdao‘g‘itdanfoydalanishningsamaraliama liyotinijoriyetib, tuproqnumdorliginisaqlashvaoshirish” muhimvazifalarsifatidabelgilabberilgan.

Qurayotganjamiyatimizmaqсадivavazifasidankelibchiqib, o‘g‘itlarniqo‘llashdaasosiye’tiborularnisamaraliqo‘llashgaqaratilishikerak. Chunkiiqtisodiynuqtainazardanfoydabermaidigano‘g‘itlarniqo‘llashmoddi yzararkeltiradi, xolos.

Qishloq xo‘jaligida ishlab chiqarishning bozor munosabatlariga monandligi tuproq unumdorligi, mazkur yerlarda yetishtirilayotgan ekinlar hosildorligi, o‘g‘itlardan ilmiy asoslangan xolda foydalanish, ya’ni dehqonchilik madaniyatiga bog‘liqdir. Shularni nazarda tutgan holda ushbu o‘quv qo‘llanmada qishloq xo‘jaligi uchun mutaxassis tayyorlash buyicha bakalavriaturaning o‘quv rejasida ajratilgan soat hajmida va qo‘yiladigan talab doirasida agrokimyo, o‘simlikshunoslik, o‘simliklarning oziqlanish

nuqtai nazaridan tuproq xossalari, o'g'itlar va o'g'it qo'llashga oid nazariy va amaliy tushunchalar bayon qilingan.

Ushbu o'quv qo'llanma "tuproq-o'simlik-o'g'it" tizimida yozilib, shu uchchala obyekt o'rtasidagi aloqa, bog'liqlik va o'zaro bir-biriga ta'sirni hisobga olgan holda o'g'it berish yo'li bilan tuproq unumdorligini ko'tarish, olinayotgan hosilning miqdorini oshirish va sifatini yaxshilash masalalarini yoritishga xamda fan bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlarini bajarishga bag'ishlanadi.

O'g'itlar tuproq unumdorligini ko'tarishda hosilni oshirishda juda kuchli omil hisoblanadi. Chunki o'g'itlar yordamida eng avvalo tuproq gumus, azot va boshqa kul elementlar bilan boyiydi. Shuning natijasida qishloq xo'jalik ekinlari hosili ko'payib sifati yaxshilanib boradi. Ekinlardan olinadigan hosilning qariyb yarmi (ba'zi hollarda 60-70% i) mineral o'g'itlar hisobiga olinadi. Aksariyat ekinlarda o'g'it qo'llash bilan bog'liq 1 so'mlik sarf-xarajat 2-3 so'm bo'lib hosil bilan qaytadi, g'o'zani o'g'itlashda esa bu ko'rsatkich 8-9 so'mni tashkil etadi.

O'g'itlardan olinadigan iqtisodiy samara tuproq-iqlim sharoitlari, o'g'itlarni meyori, muddati va yuksak agrotexnika tadbirlari asosida qo'llash bilan uzviy bog'liq. 1980 yilda dunyo bo'yicha 111,7 mln. t mineral o'g'it ishlatilgan bo'lsa, XXI asrning boshlariga kelib, xalqaro amaliy tizimli tahlil instituti (IIASA) hisobi bo'yicha 287 mln t, BMT qoshidagi Sanoat taraqqiyoti tashkiloti (UNIDO) ma'lumoti bo'yicha 307 mln. t mineral o'g'it tayyorlanadi. 2015-2020 yillarga kelib bu ko'rsatkich 2-3 marta oshadi. Hozirgi kunda rivojlangan mamlakatlarda kishi boshiga 145 kg, rivojlanayotgan mamlakatlarda esa atigi 23 kg mineral o'g'it to'g'ri keladi. O'zbekiston respublikasida azotli o'g'it unga bo'lgan talabga ko'ra 70%, fosforli 40% ishlab chiqiladi, kaliyli o'g'itlar esa xom ashyo yo'qligi sababli umuman tayyorlanmaydi.

O'simliklar oziqlanishi va o'g'itfanining muhimiy o'nalishlaridanyanabiri-o'g'itlar qo'llashekologiyasidir. O'g'itlar noto'g'ri qo'llansa atrofmuhitni ifloslantiradiva ekologik muammolarni keltirib chiqaradi. O'g'it qo'llagan da ekologiyamuvozanatini buzmaslik asoslarini ham talabalaryaxshibilishlarilozim.

# 1-BOB. O`SIMLIKLAR OZIQLANISHI VA O`G`ITLAR FANIGA KIRISH

*Tayanch soʻzlar:* Kimyolashtirish, mineral oʻgʻitlar, ishlab chiqarish, hosildorlik, unumdorlik, samaradorlik uslublar, laboratoriya uslubi, oʻzlashtirish nazariyalar, mineral oziqlanish, laboratoriya, dala tajribasi, lizimetr tajribasi, ekologiya, samaradorlik, mahalliy oʻgʻit, mineral oʻgʻit, tuproq, och tusli boʻz tuproq, tipik boʻz tuproq, toʻq tusli boʻz tuproq.

Oʻsimliklar oziqlanishi va oʻgʻit – oʻsimliklarni oziqlanishi toʻgʻrisidagi fan boʻlib, tuproq unumdorligini oshirish va qishloq xoʻjalik ekinlaridan yuqori, hamda sifatli hosil yetishtirishda oziq moddalarning dehqonchilikdagi aylanishini va oʻgʻitlardan samarali foydalanishni oʻrganadi. Demak agrokimyofani tabiatda oziq elementlarini aylanishini, oʻsimliklar bilan munosabatini va qishloq xoʻjalik ekinlarini hosildorligini oshirishda tuproq bilan mineral oʻgʻitlarni oʻzaro bogʻliqligini oʻrganadi.

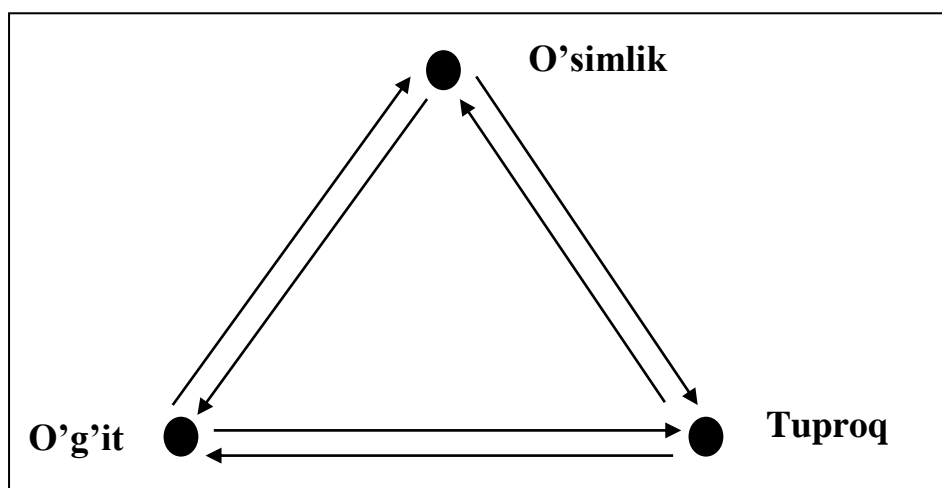
Oʻsimliklar oziqlanishi va oʻgʻit fanining asosiy vazifasi – tuproq oʻsimlik tizimida oziq elementlarining aylanishini va ularning balansini yaʼni tengligini oʻrganishdir. Dehqonchilikda oziq moddalarning aylanishiga insonlar faqatgina mineral va mahalliy oʻgʻitlarni ishlatish yoʻli bilan aralashadi.

Qishloq xoʻjaligida oʻgʻitlarni qoʻllashdan asosiy maqsad - bu dehqonchilik qilinadigan yerlarda oziq elementlarini aylanishini tartibga solish va oʻsimliklarni oziq moddalarga boʻlgan talabini toʻliq qondirishdir.

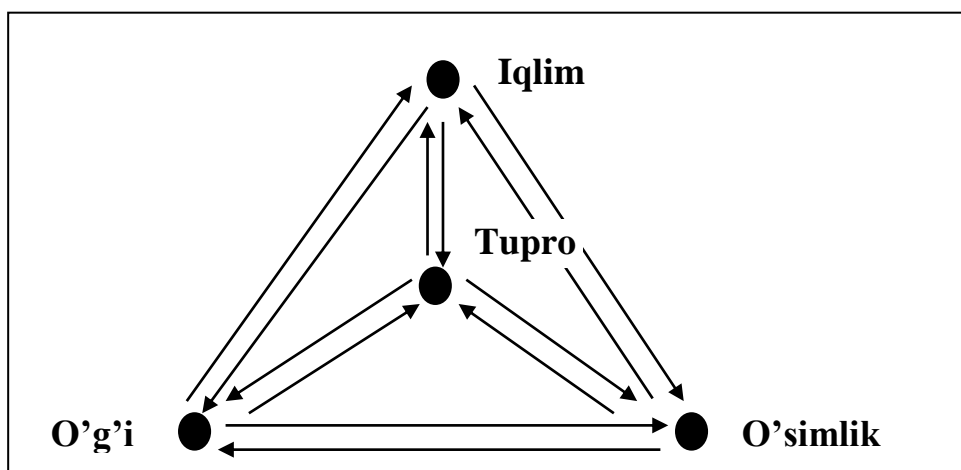
Maʼlum tuproq-iqlim sharoitida mineral oʻgʻitlardan samarali foydalanishda oʻgʻitlarning tuproq va oʻsimliklar bilan bogʻliqligini oʻrganish kerak.

Oʻsimliklar oziqlanishi va oʻgʻit fanining asoschilaridan boʻlgan akademik D.N.Pryanishnikov shunday deb yozgan edi, "oʻsimlik, tuproq va oʻgʻitlar orasidagi oʻzaro bogʻliqlikni oʻrganish hamma vaqt agrokimyogarlarni asosiy vazifasi boʻlib kelgan va shunday boʻlib qoladi".

Oʻsimliklar oziqlanishi va oʻgʻitlarni asosini tashkil etuvchi bu bogʻliqlikni D.N.Pryanishnikov va V.G.Mineyev uchburchak holida tasvirlaydi (1-rasm).



1-rasm.Pryanishnikov uchburchagi



2-rasm.Mineyev piramidasi

Bunda tuproq ma'lum iqlim sharoitida hisobga olinadi va o'z navbtida u o'simlikning oziqlanishi va rivojlanishiga ta'sir etadi.

O'simlikni tuproq va o'g'itlar bilan o'zaro bog'liqligini ma'lum tuproq iqlim sharoitida o'rganish natijasida o'simliklarni rivojlanishida va oziqlanishida yetishmaydigan faktorlar aniqlanilab, sifatli yuqori hosil yetishtirish usullari tavsiya etiladi.

O'simliklar oziqlanishi va o'g'it tuproq biologiyasi, tuproqda o'tadigan mineral va biologik jarayonlar bilan bog'liq holda o'simliklarni oziqlanish sharoitini o'rganadi. O'simliklar oziqlanishi va o'g'itlar mineral o'g'itlarni to'plash va saqlash jarayonida kechadigan mikrobiologik va biokimyoviy jarayonlarni o'rganadi.

O`simliklar oziqlanishi va o`g`it kimyoviy fan, chunki tuproq tarkibida bo`ladigan kimyoviy jarayonlarni, o`simlik metabolizmi jarayonidagi kimyoviy reaksiyalarni hamda o`g`itlarni ishlab chiqarish davridagi reaksiyalarni o`rganadi.

O`simliklar oziqlanishi va o`g`it fanining markaziy masalasi o`simlikning oziqlanish va shu jarayon bilan bog`liq bo`lgan tuproq, o`simlik va o`g`it o`rtasida o`tadigan jarayonlar va o`zgarishlarni o`rgangan holda o`simlikni kerakli miqdorda to`g`ri shaklda va eng qulay vaqtda oziqa moddalar bilan ta`minlash. Asosiy vazifalardan yana biri oziqlanish jarayonida ekologik muvozanatni saqlash, sifatli, iqtisodiy, samarali mahsulot etkazish.

Mineral o`g`itlarni qo`llash natijasida dehqonchilikda yangi oziq elementlari aylanishiga kiritiladi, organik va o`simlik qoldiqlarining chirishi natijasida paydo bo`lgan moddalarni daladan asosiy va qo`shimcha hosil bilan chiqib ketgan bir qism elementlar o`rni to`ldiriladi. Natijada ekinlar hosili bilan, shamol va suv eroziyasi, sho`rlanishi, gaz holda atmosferaga ketadigan oziq elementlar miqdorini saqlab qolish bilan bir vaqtda, tuproq unumdorligini oshirish mumkin bo`ladi. Demak, agrokimyoda o`rganiladigan uchta asosiy ob`ekt - o`simlik tuproq va o`g`itlar bo`lib, ular doimiy ravishda o`zaro aloqada va bir-biriga ta`sir etib turadi.

Shuning uchun ham o`simliklarni oziqlanishini, o`simlik tuproq va o`g`it orasidagi o`zaro bog`liqlikni o`rganish agrokimyoning nazariy asosini tashkil etadi. Ushbu asoslarni bilish dehqonchilikda o`g`itlarni qo`llashga doir amaliy masalalarni ijobiy hal qilishga imkon beradi va bu masalalarni agrokimyo ishlab chiqadi. Qishloq xo`jaligida o`g`itlarning eng samarali miqdori, shakllari va nisbatlarini, ularni turli xil tuproq zonalarida har xil ekinlarga qo`llashning optimal muddatlari va usullari, o`g`itlarni qo`llashni yerlarga ishlov berish, almashlab ekish, sug`orish va boshqa agrotexnikaviy tadbirlar bilan birgalikda olib borish ana shunday muhim masalalar jumlasiga kiradi.

O`simliklarning oziqlanishini o`rganishda O`simliklar oziqlanishi va o`g`it fani o`simliklar fiziologiyasi va biokimyosi bilan chambarchas bog`liq (1-jadval). Dehqonchilikda ishlatilayotgan o`g`itlarning tuproqda o`zgarishi tuproq turiga, mexanikaviy tarkibiga, asoslar bilan to`yinish

darajasiga, eritma reaksiyasiga, mikrororganizmlarni aktivligiga bog‘liq bo‘lib, u kimyoviy va mikrobiologik jarayonlar taʼsirida bo‘ladi shuning uchun ham agrokimyo fani tuproqshunoslik kimyo, biologiya va mikrobiologiyaga asoslanadi.

1-jadval

***O‘simliklar oziqlanishi va o‘g‘it fanining boshqa fanlar bilan aloqasi***

	I Agrokimyo	II Agrofizika	III Agrobotanika
<i>O‘simlik</i> 1. O‘simliklar fiziologiyasi 2. O‘simlikshunoslik	O‘simliklar kimyosi (moddalar almashinuvi)	O‘simlikdagi fizikaviy jarayonlar	Ko‘payish fiziologiyasi va formalar kelib chiqishi
<i>Atrof muhit</i> 3. Tuproqshunoslik 4. Meliorasiya 5. Meteorologiya	Tuproq va atmosfera kimyosi	Tuproq fizikasi, atmosferadagi fizikaviy xodisalar	Tuproqning morfologik belgilari, kelib chiqishi va mikrobiologik faolligi
<i>Agrotexnik tadbirlar</i> 6. Dehqonchilik 7. Mikrobiologiya 8. Qishloq xo‘jalik mexanizatsiyasi 9. Menejment va iqtisodiyot	Tuproqni kimyoviy tarkibiga ta‘sir ko‘rsatish (o‘g‘itlar to‘g‘risidagi ta‘limot)	Tuproqni fizikaviy xossalriga ta‘sir ko‘rsatish (tuproqqa ishlov berish to‘g‘risida ta‘limot)	O‘simlikka ta‘sir ko‘rsatish (agrotexnik tadbirlar, parvarishlash va seleksiya)

O‘simlik navini va biologiyasini bilishda o‘simlikshunoslik o‘g‘itlarni yerga solish usullarini tanlash, almashlab ekish dalasidagi taʼsiri o‘rganishda– dehqonchilik, o‘simlik zararkunanda va kasalliklariga qarshi kimyoviy vositalarni qo‘llashda o‘simliklarni himoya qilish, qo‘llanilgan o‘g‘itlarni iqtisodiy samaradorligini aniqlashda qishloq xo‘jaligini tashkil etish va iqtisodiy fanlari bilan bog‘liq bo‘ladi.

O‘simliklar oziqlanishi va o‘g‘it fanida nazariy va amaliy masalalarni o‘rganishda, o‘zoldiga qo‘ygan maqsadlarni hal etish jarayonida tekshirishning turli xil usullaridan foydalaniladi:

1) Laboratoriya usuli – o‘simlik tuproq, mahaliy va mineral o‘g‘itlarni kimyoviy va fizik-kimyoviy analiz qilish:



2) Fiziologik yoki vegetatsion, yani sun'iy sharoitda vegetatsion uylarda, issiqxonalarda, maxsus idishlarda o'simliklar bilan o'tkaziladigan tajribalar:

3) Dala tajribalari-turli tuproq-iqlim sharoitiga ega bo'lgan zonalarda o'g'itlar bilan tajriba o'tkazish:

4) ishlab-chiqarish tajribasi.Dala tajribalarida olingan natijalarni iqtisodiy samaradorligini aniqlash uchun jamoa va fermer xo'jaliklarda tajriba qo'yish.

Yuqorida aytilganlardan ko'rinib turibdiki, oxirgi uchta tekshirish usulibiologic usul hisoblanadi. Shuning uchun ham agrokimyo biologik fanlar jumlasiga kiradi. Agrokimyoning qishloq xo'jaligi amaliyotiga tadbig'i asosan, sanoatda ishlab chiqarilayotgan va mahalliy o'g'itlardan samarali foydalanish chora tadbirlarini joriy etish yo'li bilan amalga oshiriladi.

O'zbekiston Respubikasining iqtisodiy moddiy negizini mustahkamlashda qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini jadallashtirishga, uni keng ko'lamda kimyolashtirishga qaratilgan yo'l, hozirgi bozor iqtisodiyoti sharoitida agrokimyo yutuqlarini amalda yanada ko'proq joriy qilishga cheksiz imkoniyatlar yaratadi.

### ***Respublikamizda o'g'it qo'llash istiqbollari bo'yicha ma'lumot***

1. O'zbekistonda mineral o'g'itlar ishlab chiqarish. (2005 yil)

1.1. Azotli o'g'itlar jami: 2294,0 tonna f.t.

Shundan:

Karbamid - 405,78 tonna

Ammoniy nitrat - 1728,91 tonna

Ammoniy sulfat - 159,4 tonna

1.2. Fosforli o'g'itlar jami: 544,506 tonna

Shundan:

Ammofos - 313,532 tonna

Superfosfat - 230,974 tonna

2. O'zbekistondatalab etiladigan mineral o'g'itlar:

Azotli - 827,4 ming tonna t.e.m.

Fosforli - 543,8 ming tonna t.e.m.

Kaliyli - 302,4 ming tonna t.e.m.

Haqiqatda ishlab chiqarilayotgan mineral o'g'itlar:

Azotli - 521,7 ming tonna

Fosforli - 162,3 ming tonna

Kaliyli - 15,3 ming tonna

Samarqand viloyati bo'yicha

Azotli - 25883,0 tonna

Fosforli - 20058,0 tonna

Kaliyli - 1318,4 tonna

Jami: - 47259,4 tonna

Hozirgi kunda O'zbekistonda va Buxoro viloyatida tuproq unumdorligining pasayib ketishi va berilgan o'g'itlardan foydalanmaslikning bir necha sabablari mavjud:

1. Tuproqdan o'simliklar tomonidan olib chiqib ketilgan oziqa elementlarini qaytarish azotda 60 – 70 %, fosforda 40 – 50 % va kaliyli deyarli qaytarilmayapti. Boshqa elementlar, masalan, tuproqlarimizgayetishmaydigan rux, marganets, bor, molebden va boshqa mikroelementlar umuman qaytarilmayapti.

2. Ob'ektiv va sub'ektiv sabablarga ko'ra tuproqqa organik o'g'itlar juda kam berilishi sababli gumus miqdori kamayib borayapti va mineral o'g'itlar tarkibidan o'simliklarning oziqa elementlarini o'zlashtirish koeffitsienti kamayib ketmoqda.

3. Ishlab chiqarilayotgan fosforli o'g'itlar tarkibiy jihatdan ammafosga qaraganda sifatsiz va ulardan o'simliklar kam foydalanadi.

4. Azotli o'g'itlarni asosan g'allaga yuza sepilishi natijasida azotning ko'p qismi yuvilishi va havoga uchib ketishi natijasida samaradorligi pasayib ketmoqda.

5. O'g'itlarni qo'llashda tuproq tarkibidagi oziqa elementlar miqdori inobatga olinmasligi natijasida o'g'itlarni samaradorligi pasayib ketmoqda (Agrokimyo laboratoriyalari faoliyat ko'rsatmayapti).

6. Yangi avlod mineral o'g'itlar NKFU, AFU o'rganilmasdan, sinovdan o'tkazilmay ishlab chiqarishga joriy etilmoqda. O'g'it sifati nazoratdan chetda qolyapti.

### *Nazorat savollari.*

1. Kimyolashtirishning hosildorlikka va hosil sifatiga ta'siri
2. Agrokimyoning o'rganish uslublarini ta'riflang.
3. Jahonda, MDH, O'zbekistonda o'g'itlar qo'llash ahvoli va istiqbollari.
4. O'zbekistonda o'g'itlar ishlab chiqarishni hozirgi holati.

## **II BOB. O'SIMLIKNING KIMYOVIY TARKIBI VA OZIQLANISHI**

*Tayanch so'zlar:* O'simliklarni kimyoviy tarkibi, hosil sifati, o'simlik tarkibida suv hamda organik va mineral birikmalar, quruq moddalar, qandlar, kraxmal, kletchatka, sellyuloza, pektin moddalar, uglevodlar oqsillar, makroelementlar, mikroelementlar, quruq modda, ildizmeva, organik birikmalar, aminokislotalar, leysin, izoleysin, troenin, metionin, sistidin, lizin, triprofan va fenilalanin, karboksil guruh, kul.

### **2.1. O'simliklarning kimyoviy tarkibi**

O'simliklarning kimyoviy tarkibi va hosil sifati o'simlik tarkibida suv hamda organik va mineral birikmalardan tashkil topgan quruq moddalar miqdoriga bog'liq. Ko'pchilik qishloq xo'jalik ekinlarining vegetativ organlaridagi suv miqdori 70-95 foizni tashkil etsa, bu ko'rsatgich ularning urug'larida 5 dan to 15 foizgacha bo'lishi mumkin. O'simlikdagi quruq modda bilan suvning nisbati doimo bir xil bo'lmaydi u o'simlik biologiyasiga, yoshiga va yetishtirilgan sharoitiga qarab o'zgaradi. Donli ekinlar donida 85-88 foiz quruq modda va 12-15 foiz suv bo'lsa, pomidor va bodringda 4-8 foiz quruq modda, 92-96 foiz suv, ildizmevalarda esa bu ko'rsatgichlar mos ravishda 20-25 va 75-80 ni tashkil etadi.

Qishloq xo'jaligida yetishtirilayotgan o'simliklar quruq moddasining 90-95 foizi organik birikmalar – oqsillar va boshqa azotli moddalar, uglevodlar (qandlar, kraxmal, kletchatka, sellyuloza, pektin moddalar) va yog'lardan, hamda turli xil mineral birikmalardan iborat (2- jadval).

**Asosiy qishloq xo‘jalik ekinlari hosilini o‘rtacha kimyoviy tarkibi, % hisobida (B.P.Pleshkov ma‘lumoti).**

Ekin turi	Suv	Oqsil	Xom protein	YOg‘lar	Kraxmal qand va boshqa uglevodlar	Kletchatka	Kul
Bug‘doy (don)	14	14	15	2,0	65	2,5	1,7
Javdar (don)	14	12	13	2,068	2,3	1,6	1,6
Arpa (don)	13	9	10	2,265	5,5	3,0	3,0
Sholi (tozalan)	11	7	8	0,878	0,6	0,5	0,5
Makkajo‘xori	15	9	10	4,766	2,0	1,5	1,5
No‘xat (don)	13	20	23	1,553	5,4	2,5	2,5
Loviya (don)	13	18	20	1,258	4,0	3,0	3,0
Soya (don)	11	29	34	16,1	27	7,0	3,5
Kartoshka	78	1,3	2,0	0,117	0,8	1,0	1,0
Qand lavlagi	75	1,0	1,6	0,219	1,4	0,8	0,8
Xashaki lavlagi	87	0,8	1,5	0,1	9	0,9	0,9
G‘o‘za	80	1,0	6,0	8,514	35,0	5,5	5,5

O‘simlikquruqmoddasining tarkibi quyidagicha: C - 45, O- 42, H-6,5 N-1,5 kulelementlari esa 5 foizni tashkilotadi.

Qishloq xo‘jalik ekinlari hosilining sifati uning tarkibidagi organik va mineral birikmalarning qanday miqdorda bo‘lishi bilan belgilanadi. Qand lavlagining sifati uning tarkibidagi qand miqdori bilan dukkakli ekinlarda esa to‘plangan oqsil bilan baholanadi. Sabzavot va poliz mahsulotlari tarkibidagi oziq moddalar miqdori 3-jadvalda keltirilgan.

**Sabzavot va poliz ekinlari mahsulotini har 100 grammidagi oziq  
moddalar (A.A.Pokovskiy ma'lumoti)**

Ekin turi	KUL	Oqsil	Uglevod	Kletchatka	Organik kislota	Vitaminlar		
						A	V <sub>1</sub> V <sub>6</sub>	C
Tarvuz	89,5	0,7	9,2	0,5	0,1	0,10	0,04	7
Qovun	88,5	0,6	9,6	0,6	0,2	0,40	0,04	20
Qovoqcha	93,0	0,6	5,7	0,3	0,1	0,03	0,03	15
Qovoq	90,3	1,0	6,5	1,2	0,1	0,05	0,04	20
Boshqaram	90,0	1,8	5,4	0,7	0,05	0,02	0,06	50
Kartoshka	75,0	2,0	19,7	1,0	0,1	0,02	0,12	201
Pomidor	93,5	0,6	4,2	0,8	0,5	0,80	0,02	38
Baqlajon	91,0	0,6	5,5	1,3	0,2	0,02	0,02	5
Ko'k piyoz	92,5	1,3	4,3	0,9	0,2	2,00	0,02	30
Bosh piyoz	86,0	1,7	9,5	0,7	0,1	-	0,05	10
Sarimsoq	70,0	6,5	21,2	0,8	0,1	-	0,08	55
Bodring	95,0	0,8	3,0	0,7	0,1	0,06	0,03	10
Petrushka	85,0	3,7	8,1	1,5	0,1	1,70	0,05	150
Turp	88,5	1,9	7,0	1,5	0,1	0,02	0,03	29
Sholg'om	90,5	1,5	5,9	1,4	0,1	0,01	0,05	20
Shivit	86,5	2,5	4,5	3,5	0,1	1,50	0,05	8
Chuchuk qalampir	92,0	1,3	4,7	1,5	0,1	1,00	0,06	150
Sabzi	98,0	1,3	7,0	0,8	0,1	1,9	0,10	5
Rediska	93,0	1,2	4,1	0,8	0,1	-	0,01	25
Ismaloq	91,2	2,9	2,3	0,5	0,12	4,5	0,10	55

O'simlik va uning quruq massasi bir biridan tarkibidagi elementlar turlari bo'yicha keskin farq qiladi. Tirik o'simlikning asosiy qismini kislorod tashkil qiladi (4-jadval).

**O‘simliklar tarkibidagi kimyoviy elementlarning o‘rtacha miqdori, % hisobida (Vinogradov ma’lumoti)**

Kislород	70	Kobalt	2,10
Uglerod	18	Alyuminiy	0,02
<i>Vodorod</i>	10	Natriy	0,02
Kalsiy	0,3	Temir	0,02
Kaliy	0,3	Xlor	0,01
Azot	0,3	Marganets	1,10
Kremniy	0,15	Xrom	5,10
Magniy	0,07	Rubidiy	5,10
Fosfor	0,07	Rux	3,10
Oltingugurt	0,5	Molibden	3,10
Mis	2,10	Ftor	1,10
Titan	1,10	Litiy	1,10
Vanadiy	1,10	Yod	1,10
Bor	1,10	Qo‘rg‘oshin	0,10
Bariy	0,10	Kadmiy	0,10
Stronsiy	0,10	Seziy	0,10
Sirkoniy	0,10	Selen	0,10
Nikel	5,10	Surma	0,10
Mishyak	3,10	Radiy	0,10

O‘simliklar kuydirilganda ularda quruq moddaning 5 foiziga yaqin kul elementlari qoladi. O‘simliklar tarkibidagi azot va boshqa kul elementlari, o‘simlikni biologik xususiyatiga va o‘stirilgan sharoitiga qarab, uning turli qismlarida har xil miqdorda bo‘ladi. Masalan, o‘simlik ildizi, poyasi va barglarida kul elementlari, uning urug‘idagiga nisbatan ancha ko‘p bo‘ladi. (5-jadval)

**Har xil qishloq xo‘jalik o‘simliklari tarkibidagi asosiy oziq elementlarini o‘rtacha miqdori, % hisobida (M.P.Petuxov va boshqalar ma’lumoti)**

EKIN TURI	Azot	Kul elementlari				Jami kul miqdori
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	CaO	
Bug‘doy: doni	2,50	0,85	0,50	0,15	0,07	1,7
somon	0,50	0,20	0,90	0,10	0,28	4,8
Makkajo‘xori (don)	1,80	0,57	0,37	0,20	0,03	1,5
Arpa: doni	2,10	0,85	0,55	0,16	0,10	3,0
somon	0,50	0,20	1,00	0,09	0,33	4,5
Sholi (tozalangan)	1,20	0,81	0,31	0,18	0,07	5,2
No‘xat: doni	4,50	1,00	1,25	0,13	0,09	2,6
Somon	0,65	1,15	-	0,14	0,35	1,4
Loviya: doni	3,68	1,38	1,72	0,29	0,24	3,9
Soya (doni)	5,80	1,04	1,26	0,25	0,17	2,8
G‘o‘za: chigiti	3,00	1,10	1,25	-	-	-
tolasi	0,34	0,06	0,91	-	-	-
Qand lavlagi	0,24	0,08	0,25	0,05	0,06	0,6
Kartoshka tujanagi	0,32	0,14	0,60	0,06	0,03	1,0
Karam boshi	0,33	0,10	0,35	0,03	0,07	0,70
Pomidor	0,26	0,07	0,32	0,06	0,04	0,70
Sabzi	0,18	0,11	0,40	0,05	0,07	0,09
Beda (xashagi)	2,60	0,65	1,50	0,31	2,52	6,29

O‘simliklardagi azot miqdori undagi oqsil bilan uzviy ravishda bog‘liq, oqsil esa doimo urug‘larda va pishib yetilgan o‘simliklar somonidan ko‘ra yosh barglarida ko‘plab uchraydi. Ildizmeva va tujanaklarga qaraganda azot miqdori ularning poya va palaklarida ko‘p bo‘ladi. Qishloq xo‘jalik ekinlarining asosiy hosilining quruq modda massasini 2-5 foizini g‘allagullilarning yosh barglari va somonida ildizmeva va tujanaklarining palagida esa 6-14 foizgacha kul bo‘ladi.

Bargli sabzavotlarda kul miqdori eng ko'p-20 foizgacha va undan ham yuqori bo'ladi.

O'simliklardagi kul elementlarining tarkibida ham juda katta farqlar bo'ladi (6-jadval). Donli va dukkakli ekinlar urug'ining kulida fosfor, kaliy va magniy oqsillari yig'indisi 90 foizgacha bo'lib, ular orasida fosfor miqdori ko'proq yani kul massasini 30-50 foizini tashkil etadi. Somon va barglar kulida fosfor miqdori birmuncha kam bo'lib, uning tarkibida

kaliy va kalsiy ko'proq bo'ladi. Kartoshka tuganaklarida, qand lavlagi va boshqa ildizmevalarning kulida, asosan, kaliy oqsili bo'lib, u kul massasini 40-60 foizini tashkil etishi mumkin. Shuningdek, ildizmevalar kulida anchagina miqdorda natriy oqsili, g'allagullilar somonida esa kremniy oqsili bo'ladi. Dukkakli ekinlar va karamdoshlar oilasiga kiruvchi o'simliklar tarkibida oltingugurt miqdorining ko'pligi bilan boshqa o'simliklardan keskin farq qiladi.

6- jadval

**O'simliklar kulidagi bazi bir elementlarning taxminiy miqdori (ho'l massasiga nisbatan hisobida)(Smirnov, Muravin ma'lumotlari)**

<b>EKIN TURI</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>K<sub>2</sub>O</b>	<b>CaO</b>	<b>MgO</b>	<b>SO<sub>3</sub></b>	<b>Na<sub>2</sub>O</b>	<b>SiO<sub>2</sub></b>
Bug'doy: doni	48	30	3	12	5	2	2
somon	10	30	20	6	3	3	20
No'xat: doni	30	40	5	6	10	1	1
somon	8	25	35	8	6	2	10
Kartoshka: tuganagi	16	60	3	5	6	2	2
palagi	8	30	30	12	8	3	2
Qand lavlagi: lavlagisi	15	40	10	10	6	10	2
barglari	8	30	15	12	5	25	2
Kungaboqar: urug'i	40	25	7	12	3	3	3
poyasi	3	50	15	7	3	2	6
<b>Quruq moddaga nisbatan % hisobida</b>							
G'o'za: chigiti	1,10	1,25	0,20	0,54	0,08	-	-
tolasi	0,06	0,91	0,16	0,17	0,10	-	-
Tamaki: bargi	0,66	5,09	5,07	1,04	0,42	-	-
poyasi	0,92	3,82	1,24	0,05	0,20	-	-
Beda gullash davrida	0,65	1,50	2,52	0,31	0,25	-	-



Hozirgi vaqtda ilmiy tadqiqotlar natijasida shu narsa aniqlandiki, o‘simliklarni normal rivojlanishi uchun 20 element juda kerakli va 12 ta element shartli ravishda kerak ekan (qavs ichida shartli kerakli elementlar ko‘rsatilgan):

- I. H (Li), Na, K, Cu, (Ag)
- II. Mg, Ca, Zn, (Cr, Cd)
- III. B, (AL)
- IV. C, (Si, Ti, Pb)
- V. N, P, V
- VI. O, C, Mo, (Cr, Se)
- VII. Cl, I, Mn, (F)
- VIII. Fe, Co, (Ni)

O‘simliklarning normal rivojlanishi uchun C, O, H dantashqari azot, fosfor, kaliy, kalsiy, magniy, temir, oltingugurt kerak. Bular qisman kulelementlari (fosfor, kaliy, kalsiy, magniy, temir).

Yuqorida keltirilgan elementlar o‘simliklarda nisbatan ko‘p miqdorda bo‘ladi, quruq moddaning bir necha foizidan, foizining yuzdan bir ulushlariga qadar bo‘ladi va shuning uchun ham ular makroelementlar deyiladi.

O‘simliklarning normal o‘sishi va rivojlanishi uchun yuqorida ko‘rsatib o‘tilgan makroelementlardan tashqari kam miqdorda bor, marganets, molibden, mis, rux, kobalt hamda vanadiy kerak bo‘ladi. Bu elementlardan har birining o‘simlik tarkibidagi miqdori foizning mingdan bir ulushidan tortib, yuz mingdan bir ulushiga qadar bo‘ladi, shu sababli ular mikroelementlar deyiladi.

O‘simliklarning quruq moddasi tarkibidagi makro-va mikroelementlar miqdori orasidagi farq quyida keltirilgan 6-jadval malumotlaridan aniq ko‘rinib turibdi.

O‘simliklar tarkibiga ko‘p miqdorda kremniy, natriy va xlor shuningdek, ko‘pgina ultramikroelementlar kiradi, ularning o‘simliklar tarkibidagi miqdori nihoyatda kam  $-10^{-6}$  dan  $10^{-6}$  foizgacha bo‘ladi. Shuni alohida takidlash kerakki, ushbu elementlarning fiziologik vazifalari va o‘simlik organizmlari uchun qanchalik zarurligi hozirgacha fanda uzil-kesil aniqlanilmagan.

## 2.2. O‘simliklarni sifatii kimyoviy tarkibi

Qishloq xo‘jalik ekinlari hosili sifatiga baho berishda ularning tarkibidagi insonlar uchun zarur bo‘lgan organik birikmalar - oqsillar, yog‘lar, uglevodlar, vitaminlar va boshqa ko‘rsatgichlarga qarab baho beriladi. Ushbu birikmalar o‘simlikda bir vaqtning o‘zida va ildizdan oziqlanishi natijasidahosil bo‘ladi.

Oqsillar - aminokislotalarning yuzlab va minglab qoldiqlaridan tuzilgan yuqori molekulyar organik moddalar bo‘lib, moddalar almashinuvida hal qiluvchi ahamiyatga ega va o‘simliklarning asosiy zahira moddalaridan biri hisoblanadi. Oqsillarning elementlar tarkibi o‘zgarmas, yani doimiy bo‘lib, unda uglerod 51-55, kislorod 21-24, azot 15-18, vodorod 6,-5,-7, oltingugurt 0,3-1,5 foizni tashkil etadi.

Oqsillar o‘z tuzilishiga ko‘ra ikki guruhga bo‘linadi: aminokislotalar qoldiqlaridan tuzilgan oddiy oqsillar, yani proteinlardan va tarkibida oqsilsiz birikmalar bilan chambarchas bog‘langan murakkab oqsillar proteinlardan iboratdir. Barcha oqsillarning asosiy struktura birligi aminokislotalar - tarkibida karbooksil guruhlaridan (COOH) tashqari bitta yoki ikkita aminogruppa (NH<sub>2</sub>) ham bo‘ladigan yog‘ qatori yoki aromatik qatorning organik kislotalari hisoblanadi.

Umuman, o‘simlik oqsillari 20 ta aminokislota va ikkita amiddan tuzilgan. O‘simliklarning oqsillari tarkibida "almashtirib bo‘lmaydigan" aminokislotalar (valin, leysin, izoleysin, troenin, metionin, sistidin, lizin, triprofan va fenilanin) larni bo‘lishi juda muhim ahamiyatga ega, chunki ular odam va hayvonlar organizmida parchalana olmaydi. Ushbu aminokislotalarni odam va hayvonlar faqatgina o‘simliklardan oziq-ovqat mahsulotlari vayem-xashak bilan birgalikda oladi. Shuning uchun ham, o‘simlik mahsulotining sifati oqsillarning miqdoriga qarabgina emas, balki ularning fraksion va aminokislota viy tarkibini aniqlash asosida hazm bo‘lishi va to‘liq qimmatliligiga qarab ham baholanadi.

O‘simliklarning vegetativ organlarida oqsillar miqdori odatda, ular massasining 5-20, boshqoli donli ekinlar urug‘ida 6-20, dukkakli va moyli ekinlar urug‘ida esa 20-35 foizni tashkil etadi.

Qishloq xo‘jalik ekinlari hosilining sifatini baholashda ko‘pgina undagi "xom protein" ko‘rsatkichidan foydalaniladi, u barcha azotli

birikmalar (oqsil va oqsilsiz birikmalar) yig'indisini ifodalaydi. "Xom protein" o'simliklar tarkibidagi umumiy azotning foizdagi miqdorini 6,25 ko'rsatgichiga (oqsil va oqsilsiz birikmalar tarkibidagi azotning o'rtacha miqdori-16 foizdan olinadi) ko'paytirish yo'li bilan hisoblab topiladi.

Uglevodlar - o'simliklarda qandlar (monosaxaridlar va tarkibida 2-3 ta monosaxaridlar qoldig'i bo'lgan oligosaxaridlar), shuningdek, polisaxaridlar (karxmal, sellyuloza, pektin moddalar) shaklida bo'ladi.

Barcha qishloq xo'jalik ekinlari mahsulotida kam miqdorda qand bo'ladi, ildizmevalarda va sabzavot ekinlarining ayrim qismlarida, uzumda, rezavor meva va mevalarda zahira moddalar holida to'planadi. Ko'pchilik o'simliklarda monosaxaridlar, asosan, glyukoza va fruktoza, oligosaxaridlar esa disaxarid - saxaroza holida bo'ladi.

Monosaxaridlar, avvalo, glyukoza – o'simliklarning nafas olishida asosiy energetik manba bo'lib, uning fosfat efirlari esa boshqa saxarofosfatlar bilan birgalikda fotosintezda, murakkab uglevodlar parchalanishida va boshqa moddalar almashinish jarayonida qatnashadi.

Glyukoza ko'p miqdorda – 8 -15 foizgacha uzumda bo'lsa, meva va rezavor mevalardagi uglevodlar umumiy miqdorini yarmiga yaqinini tashkil etadi. Fruktoza danakli mevalarda 6-10 foizgacha bo'lsa, asalda ko'proq to'planadi. Saxaroza-glyukoza va fruktozadan tashkil topgan disaxarid bo'lib, meva va rezavor mevalarda, hamda, sabzi, osh lavlagi va piyoz tarkibida 4-8 foizgacha bo'ladi. Saxaroza qand lavlagida 14-22 va shakar qamish poyasining shirasida 11-25 foiz atrofida bo'lib, asosiy uglevod zahirasi hisoblanadi. Shuning uchun ham, ushbu ekinlarni yetishtirishdan maqsad, insonlarning qandga bo'lgan talabini qondirish uchun xom- ashyo olishdir.

Kraxmal - asosan, tugunaklarda, piyozboshlarda va urug'larda asosiy uglevod zahirasi sifatida to'planadi. Kartoshkaning ertapishar navlarining tunganaklarida kraxmal miqdori 10-14, o'rta va kechpishar navlarida esa 16-22 foizgacha bo'ladi. G'allagullilar oilasiga mansub bo'lgan o'simliklar donida kraxmal miqdori 55-70 foiz atrofida bo'ladi. Kraxmal-odam va hayvonlar organizmi yengil o'zlashtiradigan uglevod bo'lib, u fermentativ (amilaza fermentlari yordamida) va kislotali gidrolizda glyukozagacha parchalanadi.

Yog‘lar – va yog‘simon moddalar (lipidlar) o‘simlik hujayrasi sitoplazmasining tuzilish komponentlari hisoblanadi, hamda moyli ekinlarda zahira birikmalari faoliyatini bajaradi.

Qishloq xo‘jaligida yetishtiriladigan eng muhim moyli ekinlar va soya urug‘laridagi yog‘ning o‘rtacha miqdori quyidagicha (% hisobida):

Kanakunjut	- 60	Zig‘ir	- 30
Kunjut	- 45-50	Kanop	- 30
Zaytun	- 45-50	Chigit	- 25
Kungaboqar	- 24-50	Soya	- 20

Kimyoviy tarkibiga ko‘ra yog‘lar – uch atomli spirt glitserinning murakkab efirlari bilan molekulyar yog‘ kislotalarining aralashmasidan iborat. O‘simlik moylari tarkibida to‘yinmagan kislotalardan olein, linol va linolen, to‘yinganlaridan esa palmitin va stearin kislotalari bo‘ladi. Yog‘ kislotalarining tarkibi o‘simlik moylarida ularning asosiy xossalarini-quyuqlik darajasini (konsistensiyasini) suyuqlanish haroratini, qurib qolishi, achishi va sovunlanishi xususiyatlarini, hamda ularning oziq-ovqatlik qimmatini belgilaydi. O‘simlik moylarida odam uchun «almashtirib bo‘lmaydigan» linol va linolen yog‘ kislotalari mavjud bo‘lib, bu kislotalar odam organizmida parchalana olmaydi.

Lipidlar jumlasiga fosforitlar, mumlar, karotinoidlar, steorinlar va yog‘da eriydigan A ,D, E va K vitaminlar ham kiradi.

Sellyuloza - o‘simlik hujayra qobig‘ining asosiy qismi bo‘lib, u lignin, pektin moddalar va boshqa birikmalar bilan bog‘langan holda bo‘ladi. Paxta tolasining asosiy qismini 95-98 foizini, zig‘ir, kanop, lub tolalarining esa 80-90 foizi sellulozadan tashkil topgan. G‘allagullilardan suli, guruch, tariq urug‘larida selluloza 10-15, don - dukkakli ekinlar urug‘ida 3-5, ildizmevalarda va kartoshka tuganaklarida esa 1 foiz atrofida bo‘ladi. O‘simliklarning vegetativ qismlarida selluloza miqdori, uning quruq massasini 25 dan 40 foizgachasini tashkil etadi. Sellyuloza to‘liq parchalanganda, undan glyukoza hosil bo‘ladi.

Pektin moddalar -yuqori molekulyar polisaxaridlar bo‘lib, mevalarda va o‘simlik tolalarida uchraydi. Ushbu moddalar, tola beruvchi o‘simliklardagi tolalarning alohida-alohida to‘plamlarini o‘zaro

birlashtiradi, shuningdek ulardan qandalotchilik sanoatida ham keng foydalaniladi. Bu polisaxaridlarning tuzilishi monosaxarid galaktoza oqsillanganda hosil bo‘ladigan poligalakturon kislota qoldiqlari bilan metil guruhlaridan iborat zanjirga asoslangan.

Qishloq xo‘jaligi o‘simliklari mahsulotida organik birikmalarning ayrim guruhlari miqdori va mahsulotning sifati, o‘simlik biologik xususiyatiga, nav va o‘stirish shart-sharoitlariga, agrotexnikasiga qarab malum darajada o‘zgarib turadi.

Qishloq xo‘jalik ekinlari hosilning miqdorini oshirish va uning tarkibiy sifatini yaxshilash uchun o‘simliklarning oziqlanishi sharoitini to‘g‘ri tashkil etish muhim ahamiyatga ega. Masalan, o‘simliklarni azotli oziqlanishini ko‘paytirish asosiy hosil hajmini va undagi oqsil miqdorini oshiradi, fosfor- kaliyli oziqlantirish esa qand lavlagida qand, kartoshka tuganaklarida ko‘plab kraxmalni to‘planishiga sabab bo‘ladi. Shuningdek, fosfor kaliyli o‘g‘itlar moy beradigan o‘simliklar tarkibida yog‘ miqdorini oshiradi va uning sifat ko‘rsatkichlarini yaxshilaydi.

Demak, o‘g‘itlar yordamida o‘simliklar uchun qulay bo‘lgan oziqlanish sharoitlarini yaratish yo‘li bilan ularning hosilini, undagi quruq modda tarkibidagi eng zaruriy organik birikmalar miqdorini va sifat ko‘rsatkichlarini oshirishi mumkin ekan.

### **2.3. O‘simliklarning oziqlanishi**

O‘simliklarga oziq elementlarining o‘tishi ko‘pgina omillarni belgilaydi. O‘simliklar barglar orqali 95 foiz va undan ko‘proq CO<sub>2</sub> ni, shuningdek ildizdan oziqlantirilganda suvli eritmalardan kul elementlarni, oltingugurt va azotni o‘zlashtirishi mumkin. Lekin azotni, suvni va kul elementlarining asosiy miqdori o‘simliklarga tuproqdan ildiz sistemasi orqali o‘tadi.

O‘simlikni biologik xususiyatlariga va yetishtirish sharoitiga qarab, ildiz sistemasi har xil darajada rivojlanadi. Oziqa elementlari kam bo‘lgan tuproqlarda va qurg‘oqchil mintaqalarda oziq elementlari va suv izlab o‘simliklar nisbatan ko‘p ildiz massasi hosil qiladi.

O‘g‘itlarni qo‘llash, odatda, ildiz massasi va ustki massasi nisbatini bir qancha kamaytiradi, lekin bu ko‘rsatkichlarni umumiy miqdorini va ildiz sistemasining pastki qatlamlariga tarqalishini oshiradi. Shunday qilib,

qishloq xo'jalik ekinlarini o'g'itlash nafaqat o'simliklarni yer ustki qismi massasini oshiradi, balki ildiz sistemasining rivojlanishiga ham ijobiy ta'sir etadi.

Mineral oziqlanish nazariyasi 1858 yilda sun'iy oziqali muhitida (suv kul'turasida) birinchi bo'lib, o'simlik to'liq pishib etilguncha qadar o'stirilganda o'z tasdig'ini topdi va tan olindi. Keyinchalik esa qumli muhitda (qum kul'turasida) to'liq oziqa aralashmasida o'simlik o'stirildi.

Tirik hujayraga oziq moddalarining o'tishi haqidagi Dyutroshe (1837) fikrlari diqqatga sazovordir. U hujayraga suv va unda erigan moddalar diffuziya hodisasi asosida sitoplazmatik membrananing g'ovaklari orqali kiradi deb hisoblaydi.

Saks esa buni jamg'aruvchi diffuziya hodisasi asosidagi ximiyaviy jarayonlar orqali ro'y beradi, bunda hujayra ichidagi moddalar konsentratsiyasi tashqi muhit konsentratsiyasini doimo tengsizlantiradi deb hisoblaydi.

Pfeffer, De Friz, Mayer va boshqa olimlar diffuzion osmotik nazariyasi tarafdorlari edilar. Bu nazariyaga asosan, o'simlik ildiz sistemasi orqali suv bilan birgalikda oziq elementlarini suradi. Suv esa doimo transpiratsiya jarayonida bug'lanib ketadi. Shunday qilib, o'simlikka oziq moddalarning kirish, transpiratsiya intensivligiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq bo'ladi. Ammo, oziq moddalarning o'simlikka kirish qonuniyatlari haqidagi ma'lumotlar diffuzion-osmotik nazariya doirasidan chiqib ketdi.

O'simlikka suv va oziq moddalari kirishi o'rtasida ma'lum bog'liqlik yo'qligi haqida K.A.Timiryazev shunday degan edi: "O'simliklar oziqlanishi jarayonida, ular tomonidan bug'latiladigan shunchalik ko'p miqdordagi suvga muhtoj emasdir".

D.A.Sabinin ishlarida esa bu fikr yanada rivojlantirildi. Bunda moddalarning kam konsentratsiyali oziqa eritmalarida ular o'simliklar shirasida anchagina konsentratsiyalashganligi isbotlab berildi.

XIX asr oxirida Overton tomonidan lipoid nazariyasi oldinga surildi, bu nazariyaga asosan hujayraga oziqa moddalarining kirishi, sitoplazma membranasidagi lipid komponentlarida oziq moddalarining erishi natijasida sodir bo'ladi. Ular tomonidan asosiy anilin bo'yoqlarning

o'simlik hujayrasiga kirishi hamda lipidlarda erishi tezligi o'rtasidagi korrelyasion bog'liqlik kuzatildi.

Ul'trafiltratsion nazariya mualliflari Traube va Rulandlar esa oziqa moddalarining sitoplazmatik membranadan o'tishi sitoplazmatik membrana kovaklari kattaligiga va molekulyar o'lchamlariga bog'liq deb hisoblaydi. Dravert o'rganilayotgan nordon bo'yoqlarning hujayralariga kirishi ularning molekulalarini o'lchamlariga bog'liqligini kuzatdi. Lekin o'simliklarga molekulalari yirik bo'lgan aminokislotalar, fitin va boshqa organik moddalarning kirishini bu nazariya tushuntira olmaydi.

XX asr boshlarida Devo kuchli suyultirilgan eritmalar tarkibidagi kationlarning o'simliklar hujayralariga tez birikishi imkoniyati mavjudligini aniqladi. Bu holat, adsorbsiya nazariyasining paydo bo'lishiga va rivojlanishiga olib keldi. Shuningdek, hujayraga birikkan kationlar o'zaro ekvivalent asoslarda almashinuv tufayli, hujayra to'qimasidan qayta siqib chiqarilishi mumkinligi ko'rsatib berildi. Shunday qilib, ayrim ionlarning yutilishi boshqa ionlarningsiqib chiqarilishi bilan boradi va bu jarayon, moddalar konsentratsiyasiga hamda vaqtga bog'liqdir.

D.A.Sabinin va boshqa olimlarning ko'pgina tadqiqotlarida oziq moddalarining yutilishi hujayraning hayotchanlik darajasiga bog'liq ekanligi bu jarayonda ildiz sistemasining faol ahamiyatiga ega ekanligi ko'rsatib o'tildi. O'simlik shirasi tarkibidagi moddalar miqdori o'simliklarning oziq elementlar bilan ta'minlanishiga, shuningdek, o'simlikning biologik xususiyatlariga hamda yoshiga bog'liqdir. Hujayra va to'qimalarning turlicha fiziologik faolligi ularning har xil kimyoviy tarkibini va turli xil elektrik xossalari belgilaydi.

To'qimalarning metobolizm darajasi oziq moddalarining yutishi darajasini ham belgilaydi. Styuarl, Lundegord, Byurstrem va boshqa olimlar tomonidan to'qimalarning nafas olish bilan mineral tuzlar ionlarining yutilishi jarayoni o'rtasida uzviy bog'liqlik borligi aniqlangan.

Xogland va Broyer ishlarida esa o'simlik hujayralari va to'qimalariga moddalarning kirish tezligini ortishi nafas olishni faollashtiruvchi quyidagi hollarda sodir bo'ladi: oziqa eritmasi aeratsiyasi

yaxshilanganda, unga glyukoza qo‘shilganda, harorat oshirilganda hamda boshqa sharoitlar yaxshilanganda kuzatilgan.

D.A.Sabinin tomonidan o‘simliklarning oziqlanishi bilan ayrim organlarining hosil bo‘lishi va rivojlanishi o‘rtasida bog‘liqlik borligi isbotlangan.

O‘simliklarning mineral oziqlanishi to‘g‘risidagi tadqiqotlarning yuqorida qayd qilib o‘tilgan qisqacha izohida quyidagi nazariyalar muhoqama etildi: diffuzion – osmatik, lipid, ul‘trafiltratsion, adsorbsion.

Ko‘rsatib o‘tilgan nazariyalar o‘simliklarga oziq moddalarning o‘tishi jarayoni to‘g‘risidagi qarashlarning rivojlanishiga olib keldi va bu nazariyalarda mineral oziq ma‘lum bir ahamiyatga ega. Elementlarini o‘simlikka o‘tishining har xil tomonlari amaliy jihatdan to‘g‘ri, lekin juda sodda va qisqa bayon etilgan.

Keyingi o‘n yilliklarda mineral oziq elementlarning o‘simliklarga o‘tish nazariyasi ancha rivojlandi va taraqqiy etdi, lekin hozirgi vaqtda bu nazariya oldin aytib o‘tilgan qoidalardagi ayrim fikrlarni ham qamrab olgan.

Ildiz o‘simlikni tuproqda mustahkam saqlab turuvchi va oziq moddalarni o‘tkazuvchi funksiyasini bajaruvchi, birlamchi o‘zlashtiruvchi suv va mineral moddalarni boshqa organlarga tarqatuvchi va yetkazib beruvchi maxsus qismidir. Ildiz - ko‘plab biologik sintez jarayonlarini va boshqa bir qator maxsus funksiyalarni bajaruvchi organdir.

Ildiz sistemasining rivojlanish xarakteri va baquvvatligi, o‘simlikning oziq elementlarini o‘zlashtirish qobiliyati bilan belgilanadi.

Umuman olganda, oziq elementlarining asosiy miqdori yosh, o‘sayotgan ildiz tukchalarida yutiladi. Ildiz tukchalaridagi hujayralar boshqa hujayralarga nisbatan mineral oziqlanishda elementlarni intensiv o‘zlashtiradi.

Dala ekinlarining ildiz sistemasi juda ham katta singdirish yuzasiga egadir. O‘simliklarning gullash davrida ildiz yuzasi eng ko‘p rivojlanadi, shu jumladan, faol yuza eng katta miqdorda hosil bo‘ladi. Ildizlarning o‘sish va tortilish qismida yutilgan oziqa moddalari tezda foydalaniladi va o‘simlikni yuqori qismiga yo‘naltiriladi (7- jadval).



**Har xil o'simliklarda ildiz va ildiz tolalarining rivojlanishi**

O'simlik turi	Ildiz		Ildiz tolalar		
	Uzunligi, m	Sathi, sm	Soni, mln. dona	Uzunligi, m	Sathi, sm
Suli	4,57	316	6,3	74,7	3419
Arpa	6,4	503	12,5	1649,4	7677
Soya	2,9	406	6,1	19,94	277

Ildiz morfologiyasi uni shakllanishiga rivojlanishi chuqur qatlamlarga o'tishi, o'simlikning biologik xususiyati bilan aniqlanadi. Ildizning rivojlanish xususiyatiga, tuproqni fizik xossasi, undagi namlik va oziqa moddalarning tarqalishi ham ta'sir ko'rsatadi. Kuchli tarmoq otgan ildiz, oziqa moddalarni ko'plab yutadigan sath hosil qiladi. Bunday xususiyat o'simlikning o'sish davrida o'zgarib boradi, eng yuqori ko'rsatkichga ega bo'lgan tarmoq otgan ildiz, odatda o'simliklarning gullash davrida kuzatiladi (8- jadval).

**Bahorgi bug'doy ildiz sathini rivojlanishi (D.A.Sabinin bo'yicha)**

Rivojlanish davri	Ildiz sathi, (m) 1 ta o'simlikda		Faol ildizni, faol bo'lmagan ildizga nisbati
	Umumiysi	Shu jumladan faol ildiz	
Gullash	9,6	4,91	1,05
Naychalash	29,39	10,81	0,59
Gullashni boshlanishi	36,73	17,07	0,86
Gullashni oxiri	40,09	24,76	1,30
Donni mum pishishi	30,86	14,80	0,92

Ildiz rivojlanish davrida ko'p hajmdagi tuproqni qamrab oladi, bu esa ularni doimiy o'sishi va yangilanib turishi bilan bog'liqdir.

Katta yoshdagi ildiz tolalarining hayot faoliyati bir kundan oshmaydi, yangilari esa tez paydo bo'ladi. Ildiz tolalari qurib qolgan joylarda hujayralar dag'allashadi, suv va oziqa moddalarning yutilishi chegaralanadi. Bir yillik dala o'simliklarini kunlik ildiz o'sishi 1 sm gacha boradi. Yosh o'sayotgan ildizlar tuproq muhitidan radiusi 20 mm ni tashkil qilgan maydondan ion almashinishiga esa 2-8 mm radiusli tuproq yuzasidan oziqa moddalarni olishi kuzatilgan.

Ildiz tukchalari ko'p bo'lganda ildizning singdiruvchi yuzasi juda tez va kuchli darajada oshadi. Ildiz tukchalari zonasi-singdirish zonasi deb hisoblanadi. Lekin, tajribalarda ildizning ildiz tukchalari bo'lmagan qismlaridan ham oziq elementlarining kirishi aniqlangan.

Rassel va Klarkson tajribalarida, arpada fosfatlarning harakatlanishi ildiz tukchalarida ham va undan 40 sm yuqorida ham deyarli bir xil bo'lgan.

Ildiz tukchalari maxsus singdirish xususiyatiga ega emas. Bu to'g'rida Klarkson tajribalari quyidagi ma'lumotlarni beradi. Agarda suvli muhitda (suv kulturasida) arpa o'stirilganda eritma aeratsiyasi yaxshi bo'lsa (eritma aralashtirilib turilsa) ildizda, ildiz tukchalari hosil bo'lmaydi, ammo ionlarning yutilish intensivligi esa o'zgarmaydi. Demak, ildiztukchalari ildiz yuzasini maksimal darajada oshirib, o'simlikni birinchi navbatda fosfor bilan ta'minlash vazifasini bajaradi.

Ma'lumki, fosforning tuproqdagi harakati juda sekin borsa, o'simliklarga yutilishi esa juda tez boradi. Juda qisqa davr ichida ildizlar o'z atrofidagi fosforni o'zlashtirib oladi va yana o'zlashtirish uchun o'z yuzasini kengaytiradi. Boshqa ionlar fosfoga nisbatan juda harakatchanligi tufayli ularni o'zlashtirishda ildiz tukchalarining ahamiyati kamroqdir. Shuni alohida ta'kidlash zarurki, tuproqda xemotropizm hodisasiga asosan, ildizlar oziqa elementlari konsentratsiyasi yuqori bo'lgan tomonga qarab o'sadi.

O'simlik o'suv davrida mustahkam ildiz sistema hosil qiladi va tuproqning qaysi oziq moddalar bo'lsa, uni o'zlashtirishga harakat qiladi. Natijada, ildizlar tomonidan yutiladigan suv bilan oziq moddalar tuproq eritmasidan ildizlar tomon harakatlanadi.

O‘simliklarni ildizi atrofida oziq moddalarning intensiv yutilishi tufayli ularning konsentratsiyasi pasayadi, bunda oziq moddalar ildizga diffuziya qonuniyatlari asosida o‘tadi.

Ildiz sistemasining faoliyati o‘simlikyer ustki organlari bilan uzviy bog‘liqdir.

Ildizning funksiyasi faqat suv va oziq elementlarini yutish va harakatlantirishdan iborat emas.

Oziqlanish - bu o‘simlik bilan tashqi muhit o‘rtasida oziq elementlarini almashinuvdir. Bu oziq moddalar tuproq va havodan o‘simlik hujayralariga, murakkab organik birikmalar tarkibiga o‘tib, o‘simlik tomonidan parchalanib, undan yangi moddalarni hosil qilishidir.

Quyosh energiyasi o‘simlik uchun asosiy organik moddalarni parchalovchi va hosil yaratuvchi manba bo‘lib xizmat qiladi. O‘simliklarni havodan oziqlanishi fotosintez jarayoniga asoslangan bo‘lib, u atmosferadan CO<sub>2</sub> (karbonat anhidrid) ni o‘zlashtirib, organik birikmalar (uglevodlar)ni xlorofil yordamida hosil qiladi. Ushbu jarayonning tezligi yorug‘liq issiqlik namlik o‘simlikni oziq moddalar ta‘minlanishiga va uning biologik xususiyatiga bog‘liq bo‘ladi. O‘simlik quyosh nurini yetarli darajada o‘zlashtirishni ta‘minlash uchun ularni quyoshga qaratib ekish, daraxtlarga shakl berish va o‘simlik tup sonlarini to‘g‘ri belgilash lozim.

Demak, o‘simlik oziqlanish jarayoni asosida bir-biriga mos keladigan omillar vaularni umumiy ta‘siri uni hayoti uchun to‘g‘ri bo‘lishi kerak. Bunday sharoitlar agronomik tadbirlarni gullash natijasida, shu jumladan, tuproqqa ishlov berish bilan suv va havo sharoitini yaxshilash, organik va mineral o‘g‘itlarni qo‘llash, sug‘orish – melioratsiya tadbirlari bilan birgalikda olib boriladi. Agarda o‘simlik o‘sish davrida birorta omil bilan ta‘minlanmasa u vaqtda boshqa omil ta‘siri kuchsiz bo‘ladi. Tuproq namligi yetishmasa o‘g‘itlar samaradorligi pasayadi va sug‘orish natijasida, u omil ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi. Aksincha tuproqda haddan tashqari nam bo‘lsa ildizlarni nafas olishi uchun kislorod yetishmasligi natijasida noqulay sharoit tug‘diradi. Ma‘lumki, lalmikor yerlarda o‘simlik uchun suv yetishmaydi, shuning uchun bunday sharoitlarda namlikni saqlash tadbirlarini ishlab chiqarish zarurligi tug‘iladi. Nam yetishmaganmintaqalarda o‘g‘itlarni chuqur qatlamlarga solish yoki

sugʻorish maqsadga muvofiqligi yoki boʻlmasa bu qatlamlardan oʻsimlik yaxshi erigan oziqalardan foydalanishiga imkoniyat yaratilgan boʻladi.

Agarda ekin nihollari siyrak boʻlsa, oʻsimlik oziqlanishi va yorugʻlik maydoni qoʻllanilgan oʻgʻitlardan toʻliq foydalanishga imkon bermaydi. Oʻsimliklarni ildiz sistemasi orqali oziqlanishi, nafaqat uning biologik xususiyatlariga, fotosintez mahsuloti bilan taʼminlanishga, ildiz sistemasining rivojlanish tezligi va hajmiga, tuproq strukturasi va aeratsiyasiga, namlikka, eritma reaksiyasiga, oziq moddalar miqdori va ularning nisbatiga, tuproq mikroflorasining faoliyatiga, ildiz sistemasi ajratib chiqaradigan moddalarga va boshqa faktorlarga bogʻliq boʻladi.

## **2.4. Oʻsimliklarga oziq moddalarni oʻtishi**

Oʻsimliklarning oziq elementlari tashqi muhit omillariga kirib, shu bilan bir vaqtda tashqi muhitning bir qator boshqa omillaridan (harorat, pH, yorugʻlik va boshqalardan) prinsip jihatdan farq qiladi, shuningdek oʻsimliklarga yutilganda tashqi muhitdan oʻsimlik organizmiga oʻtadi.

Tirik organizmlar oziqlanishining ikki turi mavjuddir: avtotrof-mineral tuzlar, suv va karbonat angidrid oʻzlashtirib, ulardan organik moddalar sintez qiladi va generotrof – tayyor organik moddalarni oʻzlashtiradi. Hayvonot olami va koʻpgina mikroorganizmlar geterotrof organizmlar hisoblanib, oʻsimliklar-avtotrof organizmlardir.

Havodan va ildizdan oziqlanish jarayonida oʻsimliklar oʻzining struktura elementlarini shakllantirib, yaxshi oziqlanish sharoitida tezda oʻz massasini koʻpaytiradi.

Oʻsimlik organizmi hayoti asosida koʻplab turli-tuman reaksiyalar kechib, boʻlar tashqi muhit bilan hujayra ichida va hujayralararo yoki turli organlar oʻrtasida boradi. Bunda, ayrim kimyoviy elementlarning meʼyorida oʻzlashtirilishi oʻsimlik organizmida boradigan barcha biologik reaksiyalar va fiziologik funksiyalarni maʼlum ketma-ketligini va birgalikda borishini taʼminlaydi.

Fotosintez jarayonida oʻsimliklarda organik moddalar hosil boʻladi, lekin oʻsimliklar juda ham kam miqdorda tashqi muhitdan aminokislotalar, oʻstiruvchi moddalar, vitaminlar, antibiotiklar, shuningdek CO<sub>2</sub> ni qorongʻulikda oʻzlashtirishi mumkin. Mineral oziqlanish intensivligi nafaqat oʻsimlikning biologik xususiyatlariga va tashqi muhit sharoitiga

bog‘liq (tuproq eritmasida kerakli miqdorda va o‘simliklar o‘zlashtira oladigan shaklda kimyoviy elementlarning bo‘lishi, yetarli harorat, tuproq aeratsiyasi va boshqa), balki fotosintez jarayonida hosil bo‘lgan energiya hamda organik moddalar miqdoriga ham bog‘liqdir.

Ildiz sistemasida bir qator fiziologik aktiv moddalar, aminokislotalar va oqsillar sintezi boradi. Ildizdagi hamma oziqa elementlari yer ustki organlariga o‘zlastirilmaydi, bir qism ildiz sistemasida kechadigan sintetik jarayonlarga sarflanadi.

O‘simlikning pastki o‘shidan to‘xtagan barglaridanildiz sistemasiga saxaroza shaklidagi assimilyatlar keladi. Saxarozadan foydalanib ildiz turli tuman birikmalarni sintezlaydi, sintez mahsulotlaridan esa yangi hujayralar hosil bo‘ladi va shunday qilib ildiz o‘z faoliyatini davom ettiradi.

Ildizga o‘tgan saxaroza quyidagi jarayonlarda ishtirok etadi:

- 1) Ildiz metobolizmida o‘shida hamda hujayraning fiziologik faol holatda saqlab turishga;
- 2) Ildiz ajratmalari ishlab chiqishda;
- 3) Yer ustki qismidan kelgan moddalardan yangi xil moddalar hosil qilishda, ya’ni ildizning sintetik jarayonlarida.

O‘simlik ildiz ajratmalari hosil bo‘lishida ham biroz assimilyatlar sarflaydi. Masalan: dukkakli ekinlar ildiz ajratmalaridagi organik moddalar tarkibida atigi 0,5-0,7 foiz uglerod bo‘lib, bu barglarda yutilgan uglerodning bir qismidir. Ildiz ajratmalari tarkibida qand, aminokislotalar, organik kislotalar, ozroq miqdorda vitaminlar, fermentlar, uchuvchan organik moddalar (jumladan, etilen) borligi aniqlangan.

Ildizning ajratmalar chiqarish funksiyasi oziqa moddalarini o‘zlashtirishi bilan bevosita bog‘liqdir. Masalan: lyupin o‘simligi ildiz ajratmalarining nordonligi tufayli, fosforning suvda qiyin eriydigan birikmalarini eritadi va o‘zi o‘zlashtira oladigan holatga keltiradi.

Ildiz ajratmalari o‘z miqdori va tarkibiga ko‘ra har xil bo‘lib, o‘simliklarning nav va tur xususiyatlariga bog‘liq. Dukkakli ekinlar ildizining ajratmalari, g‘alla ekinlarinikiga nisbatan aminokislotalargaboy bo‘ladi.

Steril sharoitda ildizlar izolyasiyalanganda ildiz ajratmalarining to‘planishi ildizlarni o‘shiga to‘sqinlik qilgan, ya’ni ildizning o‘shisi

susaygan. Bu ildiz ajratmalarining asosiy komponenti-aminokislotalar miqdorini o‘simliklarga zararli ta’sir etadigan konsentratsiyadan oshganligi bilan izohlanadi.

D.A.Sabinin 1940 yilda moddalarning ildiz orqali o‘tishidagi o‘zgarishlarini konsepsiyasini, keyinchalik esa ildizning sintetik faoliyati haqidagi fikrlarni oldinga surdi. Bu konsepsiyaning asosiy qismlari quyidagilardir:

1. Ildiz nafaqat mineral elementlarni yutadi, balki ularni qisman yoki to‘liq o‘zgartirib, yer ustki organlariga yangi o‘zgargan birikmalar holida o‘zatadi.

2. Ildizning sintetik faoliyati yer ustki qismlaridan kelayotgan assimilyatlar hisobiga, ya’ni fotosintez jarayoniga bog‘liq holda boradi.

3. Ildiz o‘simlik yer ustki organlariga nafaqat, suv va mineral elementlar etkazib berish bilan ta’sir ko‘rsatadi, balki maxsus modda almashinuvi reaksiyalari mahsulotlari bo‘lgan fitogarmonlar, shuningdek ildiz tabiatdan kelib chiqadigan bir qator boshqa moddalar bilan ham ta’sir ko‘rsatadi.

O‘simliklar shirasi tarkibidagi o‘stiruvchi moddalar orasidan birinchi navbatda sitokininni ko‘rsatish kerakki, bu modda barglarning intensiv hayotchanligini ta’minlab, ularni qarishiga yo‘l qo‘ymaydi. Sitokininlar asosan ildizlarda, qisman esa barglarda hosil bo‘ladi.

Gibberellinlar-poyani o‘shida almashtirib bo‘lmaydigan omil bo‘lib hisoblanadi. Ildizlar olib tashlanganda, o‘simlik ustki organlarining o‘shidan to‘xtashi, nafaqat oziq elementlari kelishini yomonlashuvi tufayli ro‘y beradi, balki bunda ildizlardan sitokinin va gibberellinlar kelishi to‘xtaydi. O‘simliklarning faol o‘shishi davrida poyalarda havo ildizlarning hosil bo‘lishini, ularda sitokinin va gibberillinni ishlab chiqarishga bo‘lgan talabi yuqori bo‘lishi bilan tushuntirish mumkin.

Qiziq, o‘simliklar qarishi bilan ularning hujayralarida kal’siy konsentratsiyasi oshib, kaliy konsentratsiyasi pasayadi. Kaliy ionlarning ko‘p bo‘lishi aktiv funksiyadagi yosh o‘simlik organizmi uchun xarakterlidir. Shunday ma’lumotlar mavjudki, o‘simliklarga o‘stiruvchi modda kinetin bilan ishlov berilganda, hujayralardan kal’siy ionlari siqib chiqarilib kaliy ionlarini konsentratsiyasi oshadi. Sarg‘ayayotgan barglar

qaytadan yashil rangga kiradi, hujayra strukturalarinig emirilishi to'xtaydi, oqsilning biologik sintezi kuchayadi.

Membrana - hujayraning ionlarni tanlab yutish qobiliyatini belgilaydi. Membrana modda va energiya almashinuvi reaksiyalarini amalga oshirish qobiliyatiga egadir. Hujayrani tashqi muhit bilan aloqasini sitoplazmatik membrana yoki plazmolemma amalga oshiradi. Shu bilan birgalikda, plazmolemma hujayraning boshqa bir qator funksiyalarining ishida ham ishtirok etadi. Hozirgi zamon tasavvuri bo'yicha, hujayralar membranasi ikki qobiq fosfolipidlardan iborat bo'lib, ular gidrofoblar bilan birlashgandir. Fosfolipidlar molekulasiining ayrim qismlarida oqsillar qatorlashgan bo'ladi, ya'ni plazmolemma bimolekulyar fosfolipidli qobiq bo'lib, oqsil tashuvchi molekulalardan iborat. Fosfolipidlar membrananing asosiy komponentlari bo'lib, ular bir necha xildagi suyuq kristall strukturalar hosil qilishi mumkin.

Fosfolipid molekulalari qutbli boshchalarga ega bo'lib, gidrofil gruppalar va qutbsiz, uzun uglevodorodli gidrofob qoldiqlardan iborat. Fosfolipidlar qutbli erituvchi-suvda yomon eriydi va qutbsiz muhitda moyda ham eruvchanligi juda pastdir. Suvda erishda fosfolipidlarning qutbsiz dumlari xalaqit bersa, moyda erishda qutbli boshchalari yo'l qo'ymaydi.

Fosfatidilholin misolida fosfolipidlarning kimyoviy tuzilishini ko'rish mumkin:

Ikki qavatli membrana qalinligi 10-12 nm.

Hozirgi vaqtda ko'pgina tadqiqotchilar membranaga oqsilli fosfolipid strukturasi sifatida qaraydilar, u oddiy plyonkasimon yoki sharsimon mitsellalardan tuzilgan. Oqsillar membrananing asosiy komponenti bo'lib, shulardan membrana kovaklari tuzilgan va undagi oqsillar membrana kanallarini to'ldirib turadi.

Sitoplazmatik membrana - nafaqat qobiq vazifasini o'taydi, balki u singdirilgan ionlarni moddalar almashinuvining turli xil reaksiyalariga qatnashtiradi. Membranadagi oqsillarning bir qismi katalitik aktiv fermentlar bo'lib hisoblanadi. Membrana oqsillarning bir qismi oqsil globo'laklari holida bo'lib, lipidlar bilan o'zaro bog'lanadi. Oqsillar ikki valentli metal kationlari hosil qilgan ko'priklar orqali lipidlarning qutbli boshchalari bilan bog'lanishi mumkin.

Oqsil globulalari suyuq ikki qavatli membranada suzadi, hamda gorizontal va vertikal yoʻnalishlarda aralashishi mumkin.

Erigan moddalar molekulalari erituvchida tinimsiz va maqsadsiz harakatlanadi, bunda ular boshqa molekulalar va erituvchi molekulalariga urilib taʼsirlanadi, toʻqnashadi.

Agarda har xil konsentratsiyali ikki eritmani membrana bilan chegaralashak membrana orqali erituvchi yoki erigan moddalar oʻtib, natijada diffuziya jarayoni tufayli ikkala eritma konsentratsiyasi tenglashadi.

Ildizning faol qismidagi istalgan hujayra membranasi orqali bir vaqtning oʻzida yuzlab turli moddalar kiradi, bunda nafaqat yogʻlarda eriydigan, balki suvda eriydigan moddalar ham oʻtadi.

Agarda membranada gidrofil kovaklar boʻlganda, bu moddalar passiv transport mexanizmi vositasida oʻtadi. Ion, hamda molekulalarga xos boʻlmagan passiv transport vositasida kirish, membrana kovaklaridan diffuziya yoʻli bilan amalga oshishi mumkin (gidrofil moddalar uchun), neytral molekulalar esa oʻtadigan moddalarning erishi tufayli amalga oshadi (yogʻlarda yaxshi eruvchi moddalar uchun).

Tadqiqot va hisoblashlarning koʻrsatishicha, membranadagi kovaklar sathi membrana yuzasining 0,1 foizidan oshmaydi.

Agarda zarralar elektr zaryadiga ega boʻlsa, membranadan oʻtish jarayoni konsentratsiyalar va elektr potentsiallari farqiga bogʻliq boʻladi.

Masalan, turlicha konsentratsiyadagi osh tuzi eritmasidagi  $\text{Cl}^-$  va  $\text{Na}^+$  ionlari, konsentratsiyasi yuqori eritmadan konsentratsiyasi past boʻlgan eritmaga tomon oʻtishga intiladi. Ammo,  $\text{Cl}^-$  ionlari suvli muhitda juda harakatchandir va shuning uchun ham, konsentratsiyasi past eritma yuqori eritmaga nisbatan tezda manfiy zaryadlanadi. Eritmalar oʻrtasidagi potentsiallar farqi vujudga keladi (diffuzion potentsial). Agarda eritmalar oʻrtasida membrana joylashtirilsa, bir ionni oʻtkazib, boshqasini oʻtkazmasligi natijasida membrana potentsiali vujudga keladi.

Ionlarning harakatlanish mexanizmini aniqlash uchun elektrokimyoviy potentsiallar gradienti yoʻnalishini bilish zarur. Elektroximik potentsiallar gradienti yoʻnalishi kationlar uchun – hujayra yoki ildiz ichidagi konsentratsiyasi aniqlanganda, odatda katta miqdorda kuzatiladi, buni nazariy jihatdan diffuziya asosida tushunish mumkin.



Passiv yutilish qonuniga asosan, anionlar hujayraga kira olmaydi, lekin ular ildiz hujayralarida va o‘simlik shirasida to‘planadi.

## **2.5. Oziq elementlarining yutilish qoidalari**

O‘simlik va tashqi muhit o‘rtasida moddalarning almashinish jarayoni ildiz sistemasining vayer ustki qismining yuza joylashgan hujayralari orqali amalga oshiriladi. Ma’lumki, o‘simlik hujayralari devorlari oson o‘tkazuvchidir (mineral tuzlar ionlari radiusi 0,4-0,6 nm, hujayra devorlari kanallarining o‘rtacha radiusi esa 5-20 nm), agarda hujayra devorlari o‘simlik ildizi va tashqi oziqa muhiti o‘rtasidagi yagona to‘siq bo‘lganda bunda diffuziya natijasida ionlar konsentratsiyasi oddiy tenglashgan bo‘lar edi. Lekin, o‘simlik organizmidagi oziq elementlari, odatda tashqi oziq eritmasiga nisbatan yuqori konsentratsiyalarda bo‘ladi.

Bundan tashqari ayrim elementlarning yutilishi va o‘simlik hujayralarida to‘planishi turlicha bo‘lib, tashqi oziqa eritmasidagi elementlar konsentratsiyasi nisbatiga mos kelmaydi. Plazmolemma diffuziya natijasida to‘plangan moddalarni chiqib ketishiga yo‘l qo‘ymaydi va bir vaqtning o‘zida suv hamda mineral oziqalarni o‘tishini ta’minlaydi.

Moddalarning konsentratsiyalari gradientiga qarshi yutilishi qo‘shimcha energiya sarflanishni talab qiladi.

Yuqorida aytilganidek, oziqa elementlarining hujayraga yutilishi to‘g‘risida bir qator qoidalar mavjud. Shuni ta’kidlash kerakki, oziq elementlarini o‘simliklar ildiz sistemasi orqali yutilishi murakkab va ko‘p qirrali jarayon bo‘lganligi uchun, uni qandaydir bir gipoteza yoki nazariya bilan tushuntirish mumkin emas. O‘simliklar bir necha singdirish mexanizmiga ega bo‘lib, doimiy ravishda moddalar kirishi jarayonida bu mexanizmlar almashinib turadi yoki bir mexanizm ikkinchisini to‘ldiradi.

Hozirgi vaqtda hujayraga oziqa elementlarini kirishi ikki mexanizm orqali ta’minlanadi degan tasavvurlar o‘z tasdig‘ini topdi:

- 1) passiv oqim, moddalarning elektrokimyoviy gradienti bo‘yicha kirishi;
- 2) aktiv oqim, moddalarning elektrokimyoviy gradientiga qarshi kirishi.

Ionlarda elektr zaryadlari bo‘lib, ularning hujayra va muhit o‘rtasida bo‘linishi elektrik potentsiallar farqi bilan shuningdek konsentratsiyalar

farqi bilan ham aniqlanadi. Bu ikki kattalik yig'indisini elektrokimyoviy gradient deb atash qabul qilingan.

Oziqa elementlarini yutilishidagi turlicha mexanizmlar nisbati, o'simlik ontogenezi va ko'pgina boshqa sharoitlarga bog'liq holda o'zgarishi mumkin. Masalan, ionlarning passiv yutilishi tashqi muhitda eritma konsentratsiya yuqori bo'lganda oshadi (bu holat, sho'rlangan tuproqlar sharoitida yoki lokal usulda o'g'it berilganda kuzatiladi).

Ionlarning elektrokimyoviy potentsiallar gradienti bo'yicha harakati ion zaryadi va konsentratsiyalarning farqi bilan aniqlaniladi va bu harakat passiv bo'ladi, elektrokimyoviy potentsiallar gradientiga qarshi harakat esa aktiv hisoblanadi.

**Erkin bo'shliq.** Ionlar hujayra qobig'idan plazmolemmağa diffuziya jarayoni tufayli yoki eritma oqimi holatida o'tadi. Suvning barglar tomonidan transpiratsiya bo'lishi, suv va unda erigan moddalarning hujayra devorlari orqali o'tishi oqim prinsipi asosida boradi, lekin ionlarning yuqoriga uzatilishining bu jarayoni faqat yozning issiq kunlaridagi intensiv transpiratsiya sharoitidagina ahamiyatga ega bo'ladi.

**Diffuziya** - gazlar, suyuqliklar yoki eritmalar molekularining konsentratsiyalargradienti bo'yicha harakatlanishi bo'lib, modda yoki ionlar o'tadigan singdirilgan moddalar konsentratsiyalari gradientiga va maydonga bog'liqdir. Plazmolemma orqali ionlarning doimiy ravishda o'tib turishi, undagi konsentratsiyalarni tenglashtirish uchun yangi ionlarni oqib kelishini ta'minlaydi.

Ildiz sistemasi umumiy hajmining ionlar kiruvchi va diffuziya hodisasi tufayli ionlarning chiqib ketuvchi qismi erkin bo'shliq deb ataladi. Erkin bo'shliq ildiz umumiy hajmining 4-6 foizini tashkil qiladi va protoplast tashqarisida plazmolemma ichkarisida hujayraning birlamchi bo'sh qobiqlarida joylashgan.

Erkin bo'shliq "suv" bo'shliqqa va "donnanov" bo'shliqlarga bo'linadi. "Suvli bo'shliqda" ionlar diffuziya orqali suvga o'tishi mumkin, "donnanov bo'shliqdan" - esa almashinuv yo'li orqali faqat tuzli eritmaga ajraladi. Ildiz hujayralari devori yuzada joylashgan, diametri 20 nm lar atrofida bo'lgan kovak yoki kanallari bo'lgan qobiq tizimidan iborat.

Tashqi eritmaga nisbatan ildiz hujayralari manfiy zaryadlangandir.

Erkin bo'shliq kovaklari yoki kanallari devori manfiy zaryadlangan bo'lib, kationlarni o'ziga tortadi va ushlab qoladi va aksincha anionlarni esa o'zidan qochiradi. Ana shu holatda, ionlarning qandaydir darajada tanlab yutilishi kuzatiladi. Shunday kanalning markaziy qismidagi kationlar konsentratsiyasi tashqi eritma konsentratsiyasiga tenglashadi. Bu qism suvli bo'shliqda ham bo'lishi ham mumkin.

Almashinuvchi yoki "donnanov" bo'shlig'i hujayra bo'shlig'iga yaqinroq joylashgan bo'lib, hujayra devorlarini manfiy zaryadga ega bo'lganligi natijasida kationlar bir joyda to'planadi.

Erkin bo'shliqqa elementlarning o'tishi tez boradi va eritma konsentratsiyasi oshganda to'yinishi noto'g'ri kechadi. U ionlarni kuchsiz tanlaydi va ingibitorlar ta'sir etganda, harorat pasayganda uning oxirgi miqdori, ya'ni chegarasi doimiy bo'lib qoladi. Bu qaytar jarayon o'zgaras bo'lib diffuzion to'siqlar ishtirok etmaydi.

Plazmolemma va protopektinning karboksilli anionlari bilan hujayra devori manfiy zaryadlangan membrana bo'lib, erkin bo'shliqning chegara membranasi vazifasini manfiy zaryadlangan oqsil va fosforlipidlar o'tishi mumkin. Ionlar yutilishining bu bosqichida almashinuvchi adsorbsiya muhim ahamiyat kasb etadi. Masalan, ildiz kalsiy kationlari bo'lgan eritmada olinib, kaliy kationlari bo'lgan eritmaga quyilsa, almashinuvchi adsorbsiya natijasida adsorbsiyalangan kalsiy yo'qoladi. O'simlik to'qimalaridagi hujayralararo keng tarmoq, qo'shilishi ravishida ionlarni tashish imkonini yaratadi.

O'simlik hujayralarining bo'sh sellyulozali qobiqlari nafaqat himoya va mexanik funksiyasini bajaradi, balki ular adsorbsiya va moddalarning to'qimalar bo'ylab passiv oqimi uchun kichik uchastkalar yaratadi, bo'laklardan esa hujayralar kerakli oziq elementlarini oladi. Yuqorida aytilganidek diffuziya natijasida erkin bo'shliqqa kirgan moddalar u yerda birlamchi almashinuvchi adsorbsiyaga uchrashi mumkin. Bunda ular erkin bo'shliqdan tashqi eritmaga chiqarilishi yoki hujayraning ichki qismiga kiritilishi mumkin. Adsorbsiya jarayonini fizik-kimyoviy mohiyati shundan iboratki, bunda oziq elementlari hujayra devorlarida bog'lanadi va ionlarning elektrostatistik tortishishi kuchi tufayli saqlab turiladi.

Erkin bo'shliq oziqa muhitining bevosita bir qismi va bir vaqtning o'zida singdirish qismi bo'lib ham hisoblanadi, bunda oziqa elementlarini

normal almashinuvi uchun zarur bo'lgan faol hujayralar kerakli oziq elementlarini oladi. Keyinchalik, moddalarning zaryadiga va almashinish turiga qarab, tanlab yutish boshlanadi. Erkin bo'shliqqa oziq moddalarni o'tishini to'g'ri tushunib, uni yutilishini asosi sifatida emas, balki oziq moddalarning birinchi tayyorlov bosqichi sifatida qarash kerak.

O'simlikdagi barcha hujayralarning sellyuloza qobiqlari o'zaro birikib apoplast deb ataladigan o'tkazuvchi to'qimalar tizimini hosil qiladi.

Barglardagi transpiratsiya jarayoni natijasida ildizlar tashqi muhitdan suv va mineral tuzlar hujayralararo bo'shliqlarga surib o'tadi. Suv va oziq elementlari o'simlikning ustki organlariga o'tishi uchun ksilema to'qimasiga o'tganga qadar ildiz bo'ylab radial yo'nalishda ma'lum masofani bosib o'tishi lozim.

Ionlarning apoplast bo'ylab bunday harakatlanishini suv o'tkazmaydigan kaspari bo'g'imlari to'sadi. Bunda hujayralararo devorlar suv o'tkazmaydigan modda suberin bilan qoplangan bo'ladi. Lekin ionlarning bir qismi o'tkazuvchi to'qimalarga hujayralardan tashqari boshqa yo'llar bilan, ya'ni qobig'da kaspari bo'g'imlari bo'lmagan o'tkazuvchi hujayralar orqali o'tadi. Bu vaqtda ildizning o'sayotgan uchidagi hujayralar endodermasida hali kaspari bo'g'imlari hosil bo'lmagan bo'ladi, natijada ionlar hujayra membranasi bo'ylab hujayralardan tashqari bo'lgan yo'llar orqali o'tishi mumkin. Shuni ham ta'kidlash kerakki, o'simlikka ionlarning juda ham kam qismi apoplast yo'li orqali o'tadi va normal sharoitda oziq elementlari balansida buning ahamiyati juda kamdir.

Agar ion hujayra membranasiga plazmalemma kirgan bo'lsa, uning keyingi harakati yagona tizim bo'lgan simplast hujayradan hujayraga o'tib boradi. Chunki barcha hujayralar protoplastlari plazmodesma orqali bir-biriga bog'langandir, shuning uchun ham bir hujayra plazmolemmasi boshqasirikiga doimo aloqador bo'ladi. Plazmodesma mexanizmi simplastik yo'l bo'ylab oziqa elementlari o'tish tezligini to'g'rilab boshqarib turadi. Ionlarning, aminokislotalar va qand moddalarining odatdagi tezligi soatiga 2-4 sm ni tashkil qiladi.

**Ion nasoslari va ion tashuvchilar qoidasi.** Keyingi yillarda oziq elementlari o'simlik ildiziga ionlar hoida albatta hujayralar plazmolemmasi orqali o'tadi degan qarashlar vujudga keladi. Bu o'tish,

aktiv - elektrokimyoviy gradientga qarshi, passiv - elektrokimyoviy gradient bo'yicha harakatlangan holda bo'lishi mumkin.

Ionlarning fosfolipid membranasi bo'ylab aktiv uzatilishi juda katta ahamiyatga egadir.

Ionlarning tanlab yutilishi, hujayra ichida ular konsentratsiyasining ortishi, kimyoviy jihatdan yaqin ionlarning hujayraga yutilish jarayonidagi o'zaro qarama-qarshiliklari ion tashuvchilar nazariyasi orqali tushuntiriladi. Bu nazariyaga binoan, ion membranaga erkin holda emas, balki tashuvchi molekulasi bilan majmua holda o'tadi. Membrananing ichki tomonida kompleks dissatsiyalanib, ionlarni hujayra ichiga erkin holda bo'shatadi. Hujayra ichiga ionlar turli xildagi tashuvchilar yordamida kiradi.

Passiv yutilish bo'lganda ion tashuvchi kimyoviy gradient yoki elektrokimyoviypotensial bo'yicha harakatlanadi. Moddalarning bunday harakatlanishi yengil diffuziya jarayoni deyiladi.

Yengil diffuziya sistemasi amal qilganda, gradientlar tenglashib, sistemada tenglik holati vujudga keladi. Biologik membranalarda metabolitik jarayonlarning oraliq mahsulotlari uchun engil diffuziya sistemasi bo'lmaganligi uchun oraliq mahsulotlar hujayra ichidagi orgonellalarda qoladi.

Engil diffuziya mexanizmi bo'yicha moddalar, konsentratsiyalar gradientida katta tezlikda harakatlanadi. Odatda, ion fosfolipid membrana orqali o'tganda, xuddi suv qobig'idan o'tgandagi kabi tezlikka ega bo'ladi.

Zamburug'larda, suv o'tlarda va bakteriyalarda, ayrim antibiotiklar ion tashuvchilar vazifasini bajaradi, masalan, molekulasi tarkibida 6 – karbonil gruppasi  $C=O$  saqlangan valinomitsinda kislorod atomlari manfiy zaryadlangan bo'ladi. Valinomitsinning kaliy bilan aralashmasi kuchli gidrofob bo'lib, uglevodorod qoldiqlari tashqariga, oson eruvchan uglevodorod kesmalari esa membranaga yo'nalgan bo'ladi. Shuning uchun ham valinomitsin membrananing kaliy o'tkazuvchanligini kuchli darajada oshiradi, membranaga xuddi kaliyli teshik ochilgandek bo'ladi. Fosfolipidli membranalarning ion o'tkazuvchanligi bakteriya va zamburug'lar ajratgan ayrim antibiotiklar ta'sirida kuchli darajada oshadi. Membranada kovaklar hosil qiladigan antibiotiklarga gramitsidin va nistatinlarni ko'rsatish mumkin. Sitoplazmada ko'pgina ionlar biosintez

jarayonlarida ishtirok etib, organik moddalar hosil qiladi, shu bilan bir vaqtda hujayra ichidagi ionlar konsentratsiyasi pasayadi. Bunday holat ildiz hujayrasiga tashqaridan moddalar kirishini ta'minlaydi.

Ion tashuvchilarning ikki sistemasi borligi aniqlangan. Birinchi sistemasi judayuqori va keng tanlash qobiliyatiga ega bo'lib, u tabiiy sharoitlarda ionlarning tashqi konsentratsiyasi juda ham past bo'lganda amal qiladi. Tashqi eritmadagi ionlar konsentratsiyasi oshganda birinchi sistema darhol to'yinadi, unga qo'shimcha ravishda ikkinchi sistema vujudga keladi, uning ionlarni tanlab yutish qobiliyati past bo'lib, bir-biriga kimyoviy jihatdan yaqin ionlarni kam farqlaydi.

Birinchi sistema plazmolemmada joylashgan deb taxmin qilinadi. Ikkinchi sistemani tanlash qobiliyati kam bo'lganligi sababli, plazmolemmada yoki ko'proq tonoplastda joylashadi degan fikr yuritiladi.

Ion tashuvchilar bo'lib, o'lchamlari hujayra membranasi qalinligidan katta bo'lgan oqsil globo'lalari ham xizmat qilishi mumkin. Bunday holda, oqsil globulasi o'z o'qi atrofida harakatlanib membrana tashqarisidagi ionlarni ichkariga olib kiradi. Ionlarning bunday holda kirishini tashuvchi ATF - azaning ionli nasosida ko'rish mumkin.

ATF -aza, ATF ni parchalash qobiliyatiga ega bo'lganligi tufayli shu nomni olgan. Bunda ajratilgan energiya moddalarini tashish uchun xizmat qiladi, tashuvchi ATF -aza esa qayta fosforlanadi. Tashuvchi ATF - azaning molekulyar massasi 200000 – 700000 atrofida. Tashuvchi ATF - azani fosforlanishi va difosforlanishi bir yo'la borib, ionlar birikadi va ajraladi, ayni vaqtda molekuladagi konfarmatsion o'zgarishlar tufayli tashqaridagi ionlar hujayra ichiga tashiladi.

Konfarmatsion o'zgarish-oqsil molekulasidagi disulfid, vodorod va ion bog'larining hamda polipted zanjirining gidrofobli o'zaro ta'sirini bo'shliqdagi konfiguratsiyali o'zgarishidir.

Ion nasosining asosiy hujayra ichidagi ionlar tarkibini doimiy ravishda saqlab turishdir. Chunki, hujayra ichidagi ionlarning bir qismi almashinuv reaksiyalari va diffuziya natijasida sarflanib turadi.

Shunday qilib, hujayraga ionlarning aktiv tashilishi ion nasosi deb nomlangan, maxsus ATF- aza fermenti mexanizmi orqali amalga oshadi.

Magniy ionlari va qo'shimcha ravishda aktivlashgan natriy hamda kaliy ionlarini talab qiluvchi kaliy-natriyli nasosni amalga

oshiruvchi tashuvchi ATF-azalar 1957 yilda hayvonlar hujayrasida kashf etilgan. O‘simlik hujayralarida kaliy-natriyli ATF - aza nasosi borligi haqidagi dastlabki ma’lumotlar 1964 yilda e’lon qilindi. Hozirgi vaqtda o‘simliklarda kaliy-natriyli ATF-aza nasosining amal qilishi to‘liq isbotlangan. Bu maxsus ferment ta’sirida hujayralardan natriy ionini siqib chiqaradi va kaliy ionini kirishini ta’minlaydi. Shuningdek, yana proton nasoslari ham bo‘lib, bu nasoslar hujayralardan vodorod ionlarini siqib chiqaradi va hujayralarni manfiy zaryadlantiradi. Ion nasoslari nazariyasi ancha vaqtdan buyon ma’lumdir. Dastlabki vaqtlargacha hujayraga qancha ion kirsa yoki chiqsa, shuncha nasos bo‘lishi kerak deb hisoblanar edi. Lekin, turlicha ionlarning hujayraga kirish xususiyati hozirgi vaqtda ma’lum bo‘lib, faqat ikkita, ya’ni kaliy-natriyli va proton ion nasoslari borligi aniqlangan.

Vodorod yoki natriy ionlarini tashish energiyasi hisobiga qandaydir boshqa ionlar kirishi yoki ular bilan birgalikda ayrim anionlar chiqishi mumkin.

Moddalarning elektrokimyoviy gradientiga qarshi kirishi doimiy ravishda energiya kelib turishini talab qiladi, bu esa oziqa elementlari o‘zatilishining turli bosqichlarida vujudga kelishi mumkin.

Aynan ana shu energiyaga bo‘lgan talab, o‘simliklarga oziqa elementlarining yutilishi, nafas olish, fotosintez natijasida makroergik birikmalar hosil bo‘lishi kabi metabolitik jarayonlarni bir-biriga uzviy bog‘liqligini ifodalaydi.

Ion tashuvchilarning eritmada ionlarning hujayraga tashish tezligi tashuvchining aylanish tezligiga bog‘liq. Bu esa, o‘z navbatida harakatga, kislorod konsentratsiyasiga, ingibitorlar bor-yo‘qligiga va boshqalarga bog‘liq bo‘lib, tashuvchining necha ionni o‘zi bilan bog‘lashiga, ionlarni tanlay olishiga, aktiv qismlarini bo‘sh yoki bandligiga hamda muhitdagi ionlar konsentratsiyasiga bog‘liq. Ion tashuvchilar nazariyasini keng tarqalishiga sabab shuki, bu nazariya ionlarning tanlab yutilishini, ionlarning o‘zaro va bir qator birikmalar bilan ingibirlanish jarayonini tushuntirib berdi. Ta’kidlab o‘tish kerakki, ko‘rinishidan oziqa elementlarini teskari aloqa prinsipida hujayraga kirishni boshqaradigan nazorat mexanizmi mavjudga o‘xshaydi.

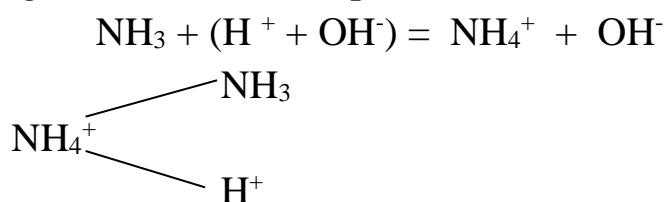
Pitman ma'lumotlari bo'yicha, ildiz hujayralardagi ionlarning maksimal miqdori ho'l massaga nisbatan 80-90 mg.ekv.ni tashkil qiladi. Turli o'simliklar uchun bu miqdor muhitdagi ionlar konsentratsiyasiga bog'liq emas va 10 mm li eritmadan 10-15 soatda ionlar qabul qilganda, 11 mm li eritmadan -20 soatda, hamda 0,1 mm li eritmadan 36 soatda ionlar qabul qilinganda ana shu miqdorga etadi. Bir qator moddalarning membrana orqali o'tishida quyi molekularli yog'larda eruvchan tashuvchilar muhim rol o'ynaydi. Bunday ion tashuvchilar ionni biriktirib, fosfolipid membranadan osonlikcha o'tadi va unda o'zi eriydi, ion esa hujayra ichiga o'tib erkin bo'lib qoladi.

**Simport va antiport.** Vodorod ionlari hujayradan proton nasoslari yordamida tortib chiqariladi. Ushbu nasos, hujayradan protonlarni tortib olib, ma'lum konsentrlashgan va elektrik gradient hosil qiladi. Bunday sharoitda hujayra eritmasi birmuncha ishqoriylashadi. Ishqoriy muhitda, tashuvchi protonlarni elektrokimyoviy gradient bo'yicha qayta teskari tomonga o'tkazishi mumkin. Lekin protonni o'tkazish jarayonida, tashuvchi biron bir birikmaga o'xshash, bu masalan hujayra ichiga o'tuvchi anion bo'lishi mumkin. Metchel tavsiya etgan terminologiya bo'yicha elektrokimyoviy gradient bo'yicha protonlarni va boshqa biron bir qo'shimcha moddalarni (aminokislotalar, qand, fosfor va h.k) aktiv ravishda hujayraga o'tkazishi simport deb ataladi. Ushbu jarayonga qarama-qarshi antiport bo'lib, hujayradan vodorod protonlarini chiqarib, uning elektroneytralligini saqlash uchun shunday zaryadlangan, masalan, kaliy kationini kiritishidir.

O'simliklarga azot, fosfarga nisbatan birmuncha oson o'tadi. Bu vaqtda shuni e'tiborga olish lozimki, umuman hech narsa o'tkazmaydigan membrana bo'lmaydi.  $\text{NH}_4^+$  kationi muhitda quyidagi tenglikda bo'lib:



Ammiak molekulasini, boshqa elektroneytral molekularlarga nisbatan (suvdan boshqa) ming marotaba tezroq hujayraga kiradi. Membrana orqali o'tayotgan ammiak suvdan protonni olib,  $\text{NH}_4^+$  va  $\text{OH}^-$  hosil qiladi.





Bu vaqtda sitoplazma ishqoriylashib, protonni chiqarishga halaqit beradi va proton nasosini ishlashi yomonlashadi. Shubilanbirvaqtda ishqoriy muhit fosforning o'tishini yaxshilaydi.

Membranadan  $\text{NH}_4^+$  kationiga nisbatan yomonroq holda  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{CN}^-$ , anionlari o'tadi. Ushbu anionlar membranadan  $\text{K}^+$  va  $\text{NH}_4^+$  kationlariga nisbatan 100-1000 baravar qiyinroq o'tadi. Bu anionlar yuqori konsentratsiyada membrananing vodorodli strukturasi buzadi va shuning uchun ham ular xatroplar deyiladi.

Nitratlarni membranadan yaxshi o'tishini quyidagi tajribada aniq ko'rish mumkin. Agarda liposoma joylashgan muhitga  $\text{KNO}_3$  va valinomitsin solinganda, oxirgisi kalikli "teshikcha" hosil qilib, liposoma ichiga  $\text{K}^+$  oni va  $\text{NO}_3^-$  anionlari o'tib, u tezda shishib ketadi. Mabodo  $\text{KNO}_3$  ni  $\text{KCl}$  bilan almashtirsa,  $\text{Cl}^-$  uchun membrana o'tkazmaydigan to'siq bo'lib hisoblanadi. Liposoma ichiga valinomitsin yordamida ozgina kaliy kiradi, xolos. Bu jarayon diffuziya potentsiali natijasida to'xtaydi va liposoma shishib qolmaydi.

Membrana orqali suv juda katta tezlikda o'tadi. Agarda ikki hajm suvni membrana bilan chegaralasak va ularning biri nishonlangan suv bo'lsa, tezda bu ikkala hajmli suv ham bir xil nishonlangan bo'lib qolishini ko'zatingiz mumkin.

**Pinositoz.** I.I. Mechnikov leykotsitlarni bakteriyalar tomonidan "yutilish" qobiliyatini aniqladi. Keyinchalik ma'lum bo'ldiki, ko'pgina hujayralar tashqi muhitdan qattiq zarrachalarni va tomchilarni yutishi mumkin ekan. Bu holat fagotsitoz deb nomlanadi. Fagotsitozda hujayralar qattiq zarrachalarni yutadi, pinotsitozda esa suyuq tomchilarni yutadi. Pinotsitoz yo'li bilan o'simlikka oziqa moddalari kirishi mumkin. Yutiladigan zarralar dastlab hujayralar membranasida adsorbsiyalanadi, keyin membrana ichkarisiga tortiladi, chekkalarini birikishi natijasida zarra yutiladi. Pinotsitoz pufakcha hosil bo'lib, zarra hujayra ichiga o'tib qoladi. Hujayra ichida fermentlar ta'sirida zarracha sirti membranasini yemiriladi va zarrachalar sitoplazmasiga tushadi. Pufakcha hosil bo'lishi va uni sirtidagi membranani yemirish uchun energiya sarflanishini talab qiladi, bu energiya ATF holida uzatiladi.

Pinotsitar pufakcha lizosomaga tegishi bilan yemiriladi va lizosomadagi gidrolitik fermentlar membrananing makromolekulalarini

parchalaydi. Ayrim ma'lumotlarga ko'ra, pinotsitoz, hodisasi adsorbsiyalangan moddalar ta'sirida ro'y beradi. Shuningdek, pinotsitozga teskari bo'lgan jarayonlar haqida ham ma'lumotlar bor. Bunda hujayralar sitoplazmada erkin suzib yurgan ayrim zarralar moddalarni boshqa molekulalardan alohida ravishda tashqariga chiqaradi.

Xulosa sifatida shuni aytish kerakki, tashqi muhitdan hujayraga kirgan molekulayoki ionlar plazmolemmadan o'tish usulidan qat'iy nazar plazmolemma darajasida modda almashinuv reaksiyalarida ishtirok etmaydi, hujayra ichki bo'shlig'iga tushgandan so'ng, u quyidagi yo'l bo'yicha harakatlanadi:

1) Metabolitik jarayonlarni o'tgandan so'ng, organik moddalar tarkibida hujayraning struktura elementlarini tashkil qiladi;

2) Ortiqcha ionlar ildiz hujayralari vakuolalarida konsentrlashib, ionlar zahirasini hosil qiladi yoki ksilemma to'qimalari orqali yer ustki qismlariga o'tkaziladi;

3) Ionlar organizmdan tashqi muhitga yana qayta chiqarilishi mumkin.

## **2.6. O'simliklar o'zlashtiradigan oziq elementlar shakllari va tuzlarning fiziologik reaksiyasi**

Tuproqda bo'ladigan doimiy biologik, fizikaviy, kimyoviy va fizik - kimyoviy jarayonlar ta'sirida undagi murakkab minerallar va organik moddalar oddiy birikmalargacha parchalanadi. Hosil bo'lgan parchalanish mahsulotlari o'simliklar uchun asosiy oziqa manbai bo'lib hisoblanadi. Lekin, ushbu moddalarning bir qismi gaz holida yoki yuvilib ketishi natijasida yo'qoladi.

Ma'lumki o'simliklar asosiy oziq elementlarini ion holida (anion va kation) ildiz sistemasi orqali o'zlashtiradi. Shuningdek, o'simliklar oziqlanishi uchun ma'lum miqdorda aminokislotalar, qand, qandfosfatlarva boshqa organik birikmalar hamzarurdir. O'simlik tarkibiga o'tgan aminokislotalar dezaminlanib undan ajralib chiqqan ammiak sintetik jarayonlarda foydalaniladi. Ammo, o'simlik asosan  $\text{NO}_3^-$  anioni va  $\text{NH}_4^+$  kationi holida o'tadi. Ushbu ionlar tuproqdagi organik moddalarni mikroorganizmlar ta'sirida ammonifikatsiya va nitrifikatsiya jarayonlari ta'sirida doimiy ravishda hosil bo'lib turadi.

O‘simlikka nitrat shaklida o‘tgan azot bir guruh fermentlar ta’sirida ammiakkacha qayta tiklanadi. Ammiak shaklidagi azot esa karbonil ketokislotani kislorod atomini o‘rnini almashtirib to‘g‘ridan to‘g‘ri aminokislota hosil qiladi: ketikislota, aminokislota.

### *Nazorat savollari*

1. Oziq moddalarni o‘zlashtirishda ildiz tuzilishining ahamiyati
2. Asosiy (makroelementlarni) o‘simlik o‘zlashtiradigan shakllari
3. Adsorbsiya degani nima?
4. Elektrokimyoviy gradient tushunchasiga ta’rif bering?
5. Simport va aktiport degani nima?
6. Pikotsitoz degani nima?
7. Ion nasoslarning oziqa moddalar yutilishida ahamiyati.

### **III BOB. TUPROQ ERITMASINING O'SIMLIK-LAR OZIQLANISHI VA O'G'ITLAR QO'LLASH BILAN BOG'LIQ XOSSALARI**

*Tayanch so'zlar:* Tuproq eritmasi, pH, nordon muhit, kislotali muhit, oqsil sintezi, reutilizatsiya, TSK, singdirish sig'imi.

#### **3.1. Tuproq eritmasining reaksiyasi**

Tuproq eritmasining reaksiyasi (nordonligi yoki ishqoriyligi) eritmada  $H^+$  va  $OH^-$  ionlarini qanday nisbatda bo'lishiga bog'liq. Eritma reaksiyasi vodorod ionining konsentratsiyasi manfiy o'nli logarifm soni va pH belgisi bilan ko'rsatiladi.

Eritma reaksiyasi barcha turdagi o'simlik uchun juda muhimdir. Vodorod ionlarining konsentratsiyasi yuqori, ya'ni eritma kuchli kislotali bo'lganda o'simlik ildiz sistemasining rivojlanishi va ularga oziq elementlarini yutilishi yomonlashadi. Nordonli muhitning salbiy ta'siri eritmada boshqa kationlar, ayniqsa kalsiy bo'lmaganda yoki etishmaganda kuchli namoyon bo'ladi. Kalsiy vodorod ionlarining kirishiga to'sqinlik qiladi, shuning uchun ham kalsiy miqdori ko'p bo'lganda o'simliklar nordonli muhitga kalsiy yo'qligidan ko'ra yaxshi chidamli bo'ladi.

Eritma muhiti o'simlikka ayrim ionlarning o'tish tezligiga va moddalar almashinuviga ta'sir etadi.

Nordon muhitda (eritmada  $H^+$  ioni ko'p bo'lsa) o'simlikka anionlarning yutilishi ortadi, kationlarning o'tishi cheklanib qoladi, hamda o'simliklarni kalsiy va magniy bilan oziqlanishi buzilib, oqsillar sintezi sekinlashadi va qand moddalarini hosil bo'lishi to'xtaydi. Ishqoriy muhitda (eritmada  $OH^-$  ionlari  $H^+$  dan ko'p bo'lganda o'simlikka kationlarni o'tishi kuchayadi, anionlarning yutilishi esa qiyinlashadi.

Eritma reaksiyasi o'simliklarga oziq elementlarini o'tish tezligini belgilaydi (9- jadval).

## 9-jadval

### Eritma muhitini o‘simlikka ionlar o‘tishi tezligiga ta‘siri

O‘simlik	Eritma reaksiyasi, pH	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> tarkibidan (soat, mg) yutilishi	
		NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Xashaki dukkakililar	4,8	0,23	1,11
	6,6	0,89	0,13
	7,4	1,26	0,06
Bug‘doy	5,3	1,40	0,92
	6,7	1,86	0,28
	7,3	2,26	0,10

9-jadval ma‘lumotlaridan ko‘rinib turibdiki, NH<sub>4</sub><sup>-</sup> ioni o‘simlikka pH neytral bo‘lgan muhitda ko‘plab o‘tsa, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ioni esa aksincha, muhit nordon bo‘lganda yuqori miqdorda o‘tar ekan.

O‘simliklar tomonidan fosforni o‘zlashtirishda, eritmadagi vodorod konsentratsiyasi juda muhim ahamiyatga ega. Chunki, eritma reaksiyasini ishqoriy bo‘lishi, tuproqdagi fosfatlarni bir valentligini (H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>) ikki valentliliga (HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) va uch valentligacha (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) o‘zgartirib, o‘simliklar tomonidan fosforni o‘zlashtirilishini qiyinlashtirib, ularning o‘sishi va rivojlanishini sekinlashtirib yuboradi.

Ko‘pchilik qishloq xo‘jalik o‘simliklarini yaxshi o‘sishi va yuqori hosil berishi uchun eng qulay bo‘lgan sharoit pH - 6,5 bo‘lganda, ya‘ni kuchsiz nordon muhitda yuzaga keladi.

Tuproq eritmasining (pH) ko‘rsatkichi mikroorganizmlarning hayotiy faoliyatiga ham ma‘lum darajada ta‘sir etadi.

O‘simliklar eritma reaksiyasining salbiy ta‘siriga tuproqlarni singdirish sig‘imi va buferligi yuqori bo‘lganda chidamli bo‘ladi.

### 3.2. O‘simliklarning har xil o‘shish va rivojlanish davrida oziq moddalarni o‘zlashtirish tezligi

O‘simliklar har xil o‘shish davrida oziq moddalarga va tashqi muhitga turlicha talabchan bo‘ladi. O‘simlik tomonidan azot, fosfor, kaliy va boshqa oziq moddalarni o‘zlashtirishi uni o‘shish davrida bir tarzda

bo'lmaydi. O'simlik o'sishini ilk davrida oz miqdorda oziq moddalar iste'mol qilsa ham, lekin ularni bu davrda yetarli bo'lishi juda muhimdir.

Agarda birorta oziqa (azot va fosfor) yetishmasa, u o'simlik tanasida salbiy iz qoldiradi, keyinchalik bu oziqa qanchalik yetarli miqdorda berilmasin, avvalgi bo'lib o'tgan oziqa kamchiligini o'rnini bosa olmaydi: bu esa o'simlik o'sishi, rivoji va hosildorligini pasaytiradi. O'sish va rivojlanishi jadal sur'atlar bilan o'tadigan davrga kelib o'simlik oziqa moddalaridan ko'p foydalanadi. Hosil tugish davrlariga kelib o'simlikni quruq massasi keskin rivojlanadi, keyinchalik esa u susaya boshlaydi, oziqa moddalarining yutilishi mevalash davrida jadallashib, keyinchalik u ham pasayadi. So'ng organik moddalarni hosil bo'lish jarayoni, ilgari tanada to'plangan oziqa moddalarni qaytadan foydalanish jarayoni natijasida yuz beradi (reutilizatsiya).

O'simlikni boshlang'ich davrida quruq organik moddadan o'simlikda to'planishi oziqa moddalarni o'zlashtirishiga nisbatan kechga qoladi. O'simlikni oziqlanish jarayonida (kritik) zaruriy davriga to'xtalib o'tadigan bo'lsa bu davrda birorta oziqa moddasi yetishmasa u o'simlikni o'sishi va rivojlanishiga salbiy ta'sir qiladi.

Gullash va meva tugish davrida oziqa moddalar eng ko'p miqdorda o'zlashtiriladi, ular yetishmasa hosil va uning sifati pasayadi. Har xil o'simliklar oziqa moddalarni turli jadallik bilan o'zlashtiradi. Hamma donli o'simliklar (jo'xoridan tashqari), zig'ir, kanop, ertangi kartoshka, ayrim sabzavot ekinlari o'suv davri va binobarin oziqa moddalarni qisqa muddatda foydalanishi bilan farqlanadilar. Masalan, qishki javdar, kuz mavsumida umumiy foydalanadigan oziqaga nisbatan 25-30 foizini o'zlashtirsa, bu davrda to'plangan quruq modda o'suv davri oxirida to'plangan quruq moddaga nisbatan 10 foizni tashkil qiladi. Bahorgi bug'doy qisqa vaqt ichida naychalash davridan to boshloqlash tamom bo'lguncha  $\frac{2}{3}$  –  $\frac{3}{4}$  qism oziqa moddalardan foydalanadi. Kartoshka esa eng ko'p oziqa moddalarni iyul oyida o'zlashtiradi, ana shu oyda kartoshka umumiy sig'iga nisbatan 40-foiz azotdan foydalanadi, 50 foizdan ortiq fosfor, 60 foiz kaliy hosilda mujassamlashgan bo'ladi.

Ayrim o'simliklar, masalan makkajo'xori, kungaboqar, qand lavlagi juda uzoq davom etadigan moddalarni o'zlashtirish davrini talab etadi, ulardan foydalanish o'suv davrining oxirigacha davom etadi. Oziq

moddalar ular tomonidan har xil tezlikda o‘zlashtiriladi. Masalan, jo‘xori o‘simligi kaliy, keyin azotli oziqalarini jadallashgan holda, so‘ngra fosforni sekin o‘zlashtirishi bilan farqlanadi (10- jadval).

10-jadval

**Oziqa moddalarni jo‘xori tomonidan turli o‘suvdavrilarida  
o‘zlashtirishi**

O‘suv davrlari	Umumiyga nisbatan o‘zlashtirilgani, foiz			Biomassani umumiy hosilga nisbatan massasi, foiz
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
20 may – 20 iyun	2	1	4	1
20 iyun – 20 iyul	38	27	66	23
20 iyul – 19 avgust	48	46	30	46
19 avgust – 18 sentyabr	12	26	0	30

Keltirilgan jadval ma’lumotlariga ko‘ra, jo‘xori ikkinchi o‘shish oyida 70 foiz kaliy, 40 foiz azot, 28 foiz fosforni o‘zlashtirgani kuzatiladi. O‘simlikni kaliydan foydalanishi uni ro‘vak chiqarishida, azot esa uni shakllanishida, fosfor bo‘lsa, o‘suv davrini oxirigacha o‘zlashtirilishi kuzatilgan.

Kanop o‘simligi o‘shish davrini birinchi oyida azot va kaliyni tez sur‘atlar bilan o‘zlashtiradi. Azotning yutilishi nihollar unib chiqqandan so‘ng uch haftagacha, kaliy bo‘lsa besh haftagacha, kuchli davom etsada, vaholanki azotning o‘zlashtirilishi o‘simlik o‘suv davrini oxirigacha davom etadi. Qand lavlagi tomonidan oziq moddalardan foydalanishi o‘suv davrida bir me’yorda ketmaydi. Nihollar unib chiqqandan so‘ng, birinchi o‘n kunlikda P:N:K ni bir-biriga nisbati 1,0:1,5:1,4 ga teng bo‘lib, burglar jadal o‘sgan va barg sathi rivojlangan davrga kelib may oyida P:N:K nisbati 1:2,5:3,0 ga teng bo‘ladi ya’ni azot va kaliyni o‘zlashtirilishi ortib boradi. Iyun oyiga kelib esa 1:3:3,5 ga, iyulda 1:4:4 nisbatga teng bo‘ldi.

Avgust oyida lavlagi ildizmevasi paydo bo‘lgani uchun unda qand moddalari to‘planadi va binobarin, oziqa moddalarni o‘zlashtirishi uchun har xil o‘g‘itlarni qo‘llashni taqozo qiladi. Shu bilan bir qatorda o‘simlikni

boshlang'ich o'sish davrida oziqlanishiga katta e'tibor berish kerak. Chunki, bu davrda o'simlik ildizlari yaxshi rivojlanmagan bo'ladi, uni ustki qismlari esa tez o'sadi. Bu davrda o'simlik oziqa moddalardan kam foydalansa ham, lekin ularni muhitda kam bo'lishiga yoki eritmada ortib ketishiga juda ta'sirchan bo'ladilar. Undan tashqari, ildiz tarqalgan muhitatrofida oziqa moddalar engil o'zlashtiruvchan shaklda bo'lishi va kaliyga nisbatan fosfor ko'p bo'lishi kerak. Chunki, o'simlik rivojini boshlanish davrida bu oziqaga katta zaruriyat sezadi va uni tuproq eritmasida ko'p bo'lishini talab qiladi, bu sharoit mavjud bo'lmasa unda hosildorlik pasayadi (11- jadval).

11-jadval

**O'simlikni har xil rivojlanish davrida fosfor bilan turlicha oziqlanishini sulii hosildorligiga ta'siri**

Oziqlanish sharoitlari	Hosildorlik %	
	<i>Umumiysi</i>	Don
O'suv davrida fosfor bilan doimo ta'minlanganda	100	100
Ilk rivojlanish davrida 15 kun fosfor berilmaganda	17,4	0
O'simlik 45 kunligidan 60 kunlik bo'lguncha fosfor olmaganda	102	104

Olingan ma'lumotlarni ko'rsatishicha o'simlikni ilk rivojlanish davrida fosfor bilanyetarli ta'minlash hosildorlikni belgilovchi muhim omillardan biri hisoblanadi. O'simlik birinchi 3-4 barglarni yozishgacha donli ekinlar hosil organlarini, ya'ni boshqoq paydo qiladi. Bu davrda azotni yetishmasligi va keyingi davrda azot yetarli bo'lishi boshqoq sonlarini kamaytiradi va hosil miqdorini kamaytiradi.

O'simlikni oziqa moddalarga bo'lgan eng yuqori talabi uni o'suv organlari jadal rivojlanish davriga to'g'ri keladi. Agar bu davrda azot yetishmasa o'sish, rivojlanish sekinlashadi, hosil kamayadi. Ko'pchilik o'simliklar rivojlanishining gullash va mevalash davrlarida azot oziqasiga bo'lgan ehtiyoji kamayadi, kaliy va fosforga bo'lgan talab esa, aksincha, ko'payadi. O'simlikni har xil o'suv davrida oziqlanish qonun-qoidalarini puxta tushunish o'g'itlarni samarali qo'llashga imkon beradi. Masalan,



qand lavlagini o'suv davrining boshlanishida fosfor bilanyetarli ta'minlash ekilgan qatorlarga superfosfat solish muhim ahamiyatga ega.

O'simlik barglari jadal o'sish davrida esa azot bilan ta'minlash (ekishdan oldin yoki oziqlantirish yo'li bilan) yuqori hosil olishga puxta zamin yaratadi. Bu davrda berilgan azot, o'simlik ustki qismini, barg sathlarini keskin rivojlantiradi, bu esa o'z navbatida ildiz mevalarini rivojlantirishga va unda qand moddalarini ko'plab to'planishiga imkon tug'diradi.

Azotli o'g'itlarni bu davrda juda ko'p miqdorda qo'llaganda o'simlik ustki qismi keskin rivojlanadi, barg sathlari ko'payadi, bu esa ildiz mevalari vaznini oshiradi, qand moddalarini ko'p to'plashga imkon beradi. Ildizmevapaydo bo'lish davrida azotli o'g'itlar ko'p miqdorda berilgan taqdirda esa, ildizmeva rivoji sekinlashadi, uning ustki qismi tez rivojlanadi, bu holda qand moddalarining to'planishiga zarar keltiriladi va oqsilsiz azotli birikmalar miqdori ildiz tarkibida oshadi, mahsulot sifati buziladi. Bu sharoitda o'simlikka kaliy va fosfor berish zaruriyati tug'iladi (12-jadval).

12-jadval

**G'ozaga oziq moddalarni o'tishi, jami vegetatsiya davrida o'zlashtiradiganiga nisbatan % hisobida**

Vegetatsiya davrlari	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Unib chiqqandan to shonalashgacha	3-5	3-5	2-3
Shonalashdan to yoppasiga gullashgacha	25-30	15-20	15-20
Gullashdan to yoppasiga pishib etilguncha	65-70	75-80	75-80

Demak, o'simlikni o'sish davridagi oziqa moddalarni o'zlashtirish qoidalarini tushungan holda boshqarish orqali maqsadga muvofiq keladigan hosilni va uni sifatini yaxshilash imkoniyati tug'iladi.

**3.3. Tuproqlarning singdirish qobiliyati**

O'simlik oziqlanishida va tuproqqa solingan o'g'itlarni o'zgarish jarayonida, singdirish qobiliyati katta ahamiyatga ega. Tuproqlarning singdirish qobiliyati to'g'risidagi tushuncha akademik K.K.Gedroys risolalarida ilmiy jihatdan asoslanib berilgan. Tuproq

singdirish qobiliyati iborasi asosida, eritmadagi har xil moddalarni singdirish va ularni ushlab qolish xususiyati tushuniladi. Bu jarayon moddalarni tuproq muhitidan singdirish davrida yuz beradi.

Tuproqlarning bu xususiyati oldindan ma'lum edi. Lekin, uni sistemali ravishda o'rganish o'tgan yuz yilliklarni o'rtalarida boshlandi. 1850-1854 yillarda D.Ueya o'zining ilmiy ko'zatislari asosida, tuproqlar hamma tuzlarni ham singdirmasligini, balkim, ularning asoslarini o'zida ushlab qolishini aytib, tuproqdan ham eritmaga qancha singdirilgan bo'lsa shuncha miqdordagi asoslar o'tishini asoslab berdi.

Tuproqlarni singdirish xossalarini o'rganishda akademik K.K.Gedroys, G.Vagner, S.Mattsonlarni xizmatlari katta bo'ldi. D.N.Pryanishnikov laboratoriyalarida, o'simlikni oziqlanishida tuproqlarning almashinib singdirish qobiliyati muhim ahamiyatga ega ekanligi ilmiy tajribalar asosida isbotlandi. Akad.K.K.Gedroys tuproqlarni singdirish qobiliyatini 5 turga bo'ladi.

**Biologik singdirish** - bu o'simlik va mikroorganizmlar faoliyati bilan chambarchas bog'liq bo'lib, ular tuproq eritmasi va TSK dagi oziqa moddalarni tanlab singdiradilar va tuproqqa organik shaklda yoki o'simlikda mustahkamlanib qoladilar. Bu singdirilgan va organik shaklga o'tgan oziq moddalar parchalanishi natijasida eski shakliga o'tadilar va yana o'simlik tomonidan o'zlashtiriladi. Lekin, oziqa moddalarni (azot, fosfor, kaliy) o'simlik va mikroorganizmlar tomonidan o'zlashtirilishi sekinlik bilan davom etadi. Shunisi tavsifliki, singdirilgan oziq moddalardan azot va kul elementlari mikroblar va chirayotgan o'simlik tanasidan tezroq ajralib chiqadi. Biologik singdirish jarayoni tezligi havo, namliq mikroorganizmlar uchun energiya manbai hisoblanuvchi organik oziq moddalar miqdoriga, tuproq fizik - kimyoviy va biologik xususiyatlariga bog'liq.

Agarda, tuproq muhitiga tarkibida azot kam bo'lgan organik modda solingan bo'lsa (somon va somonli go'ng) mikroorganizmlar rivojlanishi tezlashadi binobarin, oziq moddalarni, ayniqsa, azot oziqasini mikroorganizmi tomonidan singdirilishi kuchayadi va tezlashadi, ammo, shu bilan bir qatorda, o'simlikni azot bilan oziqlanishini yomonlashadi.

Oziqa moddalarni biologik singdirilishi ularni, shu jumladan, mineral shakldagi azot, fosfor, sul'fat va mikroelementlarni tuproqda birikib qolishida birdan bir muhim omildir. O'simlik qoldiqlari va mikroorganizmlar tanasi chirish jarayonida oziq moddalar yana mineral holda ajralib chiqadi. Eng muhimi, nitrat shaklidagi azotni biologik singdirish yo'li bilan mustahkamlanib qolishidir, biologik singdirish o'simliklar oziqlanishida va tashqi muhitda bu shakldagi azotni kamaytirishda katta ahamiyatga ega. Chunki, nitratlar nam yetarli bo'lgan mexanik tarkibi engil tuproqda ko'proq behuda yuviladi va gaz holda uchib ketadi.

Demak, biologik singdirish barcha tuproq - iqlim zonalarida, asosan, iqlimi sernam bo'lgan va sug'orilib dehqonchilik qilinadigan yerlarda, hamda mexanikaviy tarkibi engil bo'lgan qumloq tarkibli tuproqlarda muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, biologik singdirish jarayoni tufayli tuproqda o'simliklar hayoti uchun zarur bo'lgan oziq moddalar, jumladan, azotning ushlanib qolishi va to'planishi natijasida tuproq unumdorligini ortishi va oziq moddalarni tanlab singdirilishi, faqat ushbu jarayon ta'siridagini vujudga keladi.

**Mexanik singdirish** - qobiliyati tuproq g'ovak xususiyatiga ega bo'lgani uchun sizilib o'tayotgan suyuqlik tarkibidagi mayda yoki unchalik katta bo'lmagan moddalarni to'tib qoladi. Bu esa, o'z navbatida tuproqqa solingan erigan yoki erimagan fosforid uni loyqalarini, mineral o'g'itlarni saqlashda, ularni tuproq qatlami bo'yicha joylashishida juda muhimdir. Tuproqlarning ana shu xususiyati tufayli bu turdagi o'g'itlar tuproqning pastki qatlamlariga yuvilib ketmaydi va shu bilan birga tuproqning eng qimmatli kolloid zarrachalarini saqlab qoladi.

O'zbekiston Respublikasining tog' etaklari va adirlarida toshloq yerlarni o'zlashtirishda - dehqonlar tuproqlarni mexanikaviy singdirish qobiliyatidan foydalanganlar, ya'ni ular bir necha yillar davomida toshloq yerlarga loyqa cho'ktirish (kolmotaj) yo'li bilan u joylarda ekin ekish uchun yaroqli unumdor tuproqlarni vujudga keltirganlar. Shunday qilib, tuproqlarning mexanikaviy singdirish qobiliyati ham o'ziga xos amaliy ahamiyatga egadir.

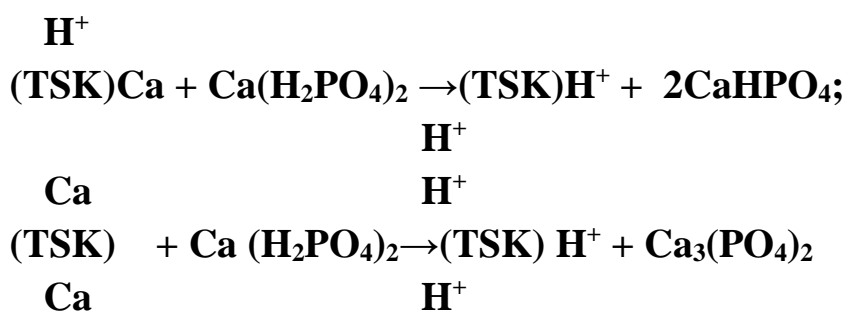
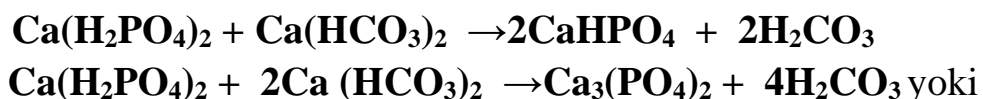
***Tuproqni fizik singdirish*** - qobiliyati bu erigan moddalarni yoki butun molekulalarni manfiy yoki musbat xususiyatga ega bo'lgan tuproq

qismlari orqali yuz beradigan singdirish hisoblanadi. Moddalarni musbat singdirishini ro'y berish jarayonlari tabiatda noma'lum. Lekin, manfiy molekulyar singdirish tuproqni eritmadagi xloridlar va nitratlar bilan yaqindan muloqati natijasida yuz beradi, hamda ularni tuproqdagi harakatchan holati yanada keskinlashib, tuproqda nam yetarli bo'lsa, ular pastki qatlamlarga yuvilib ketishi mumkin. Xlor ionining ana shundan yuvilishi muhimdir, chunki xlor qoldig'i ayrim o'simliklar uchun juda (kartoshka, tamaki, zig'ir va boshq.) zararli bo'ladi.

Nitratlar uchun tuproqning bu xossasi maqsadga to'g'ri kelmaydi, shuning uchun ham, tarkibida azot nitrat shaklida bo'ladigan azotli o'g'itlarni kuzda, shudgorlash paytida emas, balki ekish oldidan yoki oziqlantirish davrida qo'llash yaxshi samara beradi.

**Tuproqni kimyoviy singdirish qobiliyati**– bu tuproqdagi ayrim eruvchi tuzlarni suvda erimaydigan yoki qiyin eriydigan birikmalarga o'tish reaksiyasiga aytiladi. Tuproqda erigan tuzlar bu jarayon natijasida suvda erimaydigan birikmalarni hosil qiladi. Masalan karbonat va sulfat kislota anionlari ikki valentli kalsiy va magniy kationlari bilan reaksiyaga kirishish natijasida suvda erimaydigan  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{CaSO}_3$  va  $\text{MgSO}_3$  tuzlarini cho'kmalarini hosil qiladilar.

Fosforni tuproqda boshqa birikmalarga o'tishi alohida ahamiyatga ega. Suvda eruvchan bir qism fosfor saqlagan  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)$  superfosfat tuproqqa solinganda u jadallashgan tarzda tuproqdagi ko'p miqdordagi kalsiy bilan yana birikib o'simlik tomonidan qiyin o'zlashtiradigan ikki va uch kalsiy fosfatlarni  $\text{CaHPO}_4$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  birikmalarini hosil qiladi:



Kalsiy ikkilamchi fosfat tuzi  $\text{CaHPO}_4$  kuchsiz kislotalarda erib, o'simlik tomonidan o'zlashtirilsa, uchlamli kalsiy fosfat esa,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  fosforni o'simliklar uchun layoqatligini keskin kamaytirib yuboradi.

Fosforning kimyoiy bog'lanishi tuproqda uning sekin harakatlanishiga bog'liq bo'lib, suvda yaxshi eriydigan o'g'itlar tuproqqa solinganda, fosforni o'simlik tomonidan o'zlashtirishi kamayib ketadi. Fosforni biriktirib qolish qobiliyatiga qarab tuproq turlari quyidagi ketma-ketlikda joylashadi: qizil tuproq chimli podzol tuproq bo'z tuproqlar qora tuproqlar. Agarda tuproq muhitida temir va alyuminiy mavjud bo'lsa, unda o'simlik yanada kiyin o'zlashtiruvchi  $\text{AlPO}_4$  va  $\text{FePO}_4$  birikmalari hosil qiladi.

Fosforni kimyoviy reaksiya natijasida tuproqda mustaxkamlanishi uni o'simlik tomonidan qiyin o'zlashtiradigan shakllariga o'tkazadi: shuning uchun solingan fosforli o'g'itlardan o'simlikni, shu jumladan, g'o'za va donli ekinlarni foydalanish ko'rsatkichi juda past bo'lib, u 15-20 foizdan (solinganiga nisbatan) oshmaydi. Sug'oriladigan O'zbekiston tuproqlarida fosforni ko'proq mustaxkamlanishi o'tloqi va o'tloqi-botqoq tuproqlarda jadallashgan tarzda kuzatiladi, chunki ularni tarkibida kalsiydan tashqari temir va alyuminiy ionlari ham mavjuddir.

**Fizik-kimyoviy yoki almashinuvchan** singdirish, bu o'g'itlar bilan tuproqning birikishi qaysi yo'nalishda ketishini ko'rsatadi. Bu esa, ulardan samarali qo'llash yo'llarini, sabablarini to'g'ri tushunishga yordam beradi. Fizik-kimyoviy singdirish - maydalanib eyilgan yirikligi 0,2 dan 0,001 mkm bo'lgan dispers bo'laklarni, kolloidlarni tuproq eritmasidan har xil kationlarni singdirishi bilan bog'liqdir. Birorta kation singdirilishi ikkinchi kationlarni tuproq qattiq fazasidan eritmaga ekvivalent miqdorda siqib chiqaradi:

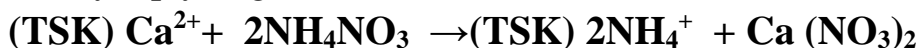


Tuproq organik va mineral kolloid qismlar yig'indisi (ya'ni gumus moddalardan, loyqa minerallardan, temir va alyuminiy gidrooqsilidan tashkil topgan kolloidlar) K.K.Gedroys tomonidan tuproqning singdirish kompleksi yoki (TSK) deb ataladi.

Tuproq mineral va organik kolloid bo'lakchalarini kationlar bilan almashinuvi qobiliyati ularni manfiy zaryadli bo'lishi bilan bog'liqdir.

Tuproqda tabiiy holda doimo ma'lum miqdorda almashinuvchi kationlarni  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$  va boshqalar singdirilgan holda bo'lishi mumkin. Bu kationlar esa, o'z navbatida tuproq eritmasidagi boshqa kationlar bilan almashinishi mumkin. Ularni almashinuv jarayoni tuproq singdirish kompleksida mustahkam ekvivalentlik miqdorida boradi. Kationlarning almashinuv reaksiyasi juda tez o'tadi. Bironta kation tuproq muhitiga erigan o'g'it sifatida qo'llanilgan taqdirda ( $\text{KCl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  va boshqalar) ular tezda tuproq singdirish kompleksi bilan birlashgan holda oldin singdirilgan kationlarni siqib chiqarib o'rin almashadi.

Kationlar almashinishi yana orqaga qaytish xususiyatiga ega, bu reaksiya quyidagicha ketadi:



Eritmani konsentratsiyasiga, uning hajmiga, almashinuvchi kationlar tabiatiga qarab eritmadagi kation bilan TSK dagi kation o'rtasida doimiy harakatchan tenglik bo'ladi. Agar tuproq singdirish kompleksi tarkibi o'zgargan taqdirda, bu tenglik ham o'zgaradi. Natijada ayrim kationlar tuproq eritmasidan tuproq- singdirish kompleksiga qo'shiladi, ayrimlari esa tuproq eritmasiga o'tadi. Mineral o'g'itlar qo'llangan taqdirda (masalan,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) tuproq eritmasi quyuqligi oshadi, mineral o'g'it tuproq singdirish kompleksidagi kationlar bilan almashinadi.

Bironta kation o'simlik tomonidan singdirilgan bo'lsa, uning eritmadagi konsentratsiyasi kamayib ketadi, ushbu kation TSK eritmaga boshqa kationga almashgan holda o'tadi. Bu esa, o'z navbatida kationni singdirilgan holatdan eritmaga o'tishiga olib keladi va shu bilan birga tuproq eritmasidagi boshqa kation bilan TSK ga o'tadi. Bironta kation bilan tuproqsingdirish kompleksi boyitilgan bo'lsa, shunchalik ular engil o'rin almashinadilar. Eritmadan singdirilgan kationlarni siqib chiqarishi uni konsentratsiyasi quyuqlashishi bilan oshib boradi, agarda bir xil o'zgarimas quyuqlikda bo'lsa, u vaqtda eritma hajmini siqib chiqarilgan tuzlar hisobiga ko'payishi kuzatiladi.

Har xil kationlar bir xil bo'lmagan singdirish qobiliyatiga ega. Kationlar qanchalik yuqori valentli (zaryadli) bo'lsa va uni atom massasi yuqori bo'lsa, u shunchalik kuchli singdiriladi va binobarin, eritmadan boshqa kationlar ta'sirida siqib chiqarilishi shunchalik qiyinlashadi. Bu

qoidadan vodorod ioni  $H^+$  istisno bo'ladi, chunki u eng kam atom massasiga, lekin yuqori singdirish va boshqa kationlarni tuproq singdirish kompleksidan siqib chiqarish qobiliyatiga ega.

Tuproqlarning fizik-kimyoviy singdirish xususiyati qishloq xo'jalik o'simliklarining o'sishi va rivojlanishida muhim ahamiyatga ega. Ushbu singdirish tufayli o'simliklar uchun zarur bo'lgan oziq elementlar tuproqda birikib qoladi va pastki qatlamlarga yuvilib ketmaydi, hamda, tuproq eritmasini konsentratsiyasini yaxshilab, uni mo'tadil holatga o'tkazadi. Fizik-kimyoviy singdirish tuproqlarni kimyoviy melioratsiyalash (ohaklash, gipslash va boshqalar) jarayonida ham katta ahamiyatga ega.

Singdirish hajmi va ularni tarkibi. Har xil tuproqlar tarkibidagi kationlar miqdori singdirilgan kationlarga nisbatan turlicha bo'ladi.

Tuproqdagi umumiy almashinuv yo'li bilan singdirilgan barcha kationlar singdirish hajmi deyiladi. Bu ko'rsatkich 100 g tuproqda milligramm ekvivalent bilan belgilanadi. Masalan 100 g tuproqda singdirilgan holatdagi kationlar miqdori 200 mg  $Ca^{2+}$ , 24 mg  $Mg^{2+}$  va 9 mg  $NH_4^+$  bo'lsa, u tuproqning singdirish hajmi 100 g tuproqda quyidagicha bo'ladi:

$$\frac{200}{20} + \frac{24}{12} + \frac{9}{18} = 12,5 \text{ mg/ekv. ni tashkil qiladi,}$$

bunda 20 m.ekv. kalsiy, 12 magniy va 18 ammoniy ekvivalent massasidir.

Singdirish hajmining kattaligi tuproqning singdirish qobiliyatini belgilovchi ko'rsatkichdir. Bu ko'rsatkich, tuproqning mexanik minerologik tarkibi va organik moddaning umumiy miqdoriga bog'liq. Kolloid qismlar kam saqlangan qumloq yoki qumsimon tuproqlarda singdirish hajmi kam bo'ladi.

Aksincha, tuproqda qanchalik ko'p mineral va kolloid bo'lakchalar mavjud bo'lsa, shunchalik tuproq singdirish hajmi yuqori bo'ladi. Loysimon va yarim loysimon tuproqlarda singdirish hajmi ko'p, qumli va yarim qumli tuproqlarda esa kam bo'ladi. Gumus bilan yaxshi ta'minlangan qora tuproqlarda singdirish hajmi yuqori 40-60 mm. ekv,

O‘zbekiston Respublikasi bo‘z tuproqlarida esa 10-20 m. ekv. 100 g tuproqqa to‘g‘ri keladi (13-jadval).

Tuproqning singdirish qobiliyati minerallarni tuproqda o‘zgarish jarayoniga katta ta‘sir ko‘rsatadi. Bu esa ularni tuproqdagi harakatchanligini va binobarin, o‘simlik tomonidan o‘zlashtirish jarayonini belgilaydi. Masalan, singdirish qobiliyati past bo‘lgan qum va qumoq tuproqlarda yerga suvda yaxshi eruvchan o‘g‘itlar solingan taqdirda ularni chuqur qatlamlariga behuda yuvilib ketishiga olib keladi.

13-jadval

**MDH dagi tuproqlarni singdirish sig‘imi va gumus miqdori  
(N.P.Remezov ma‘lumoti)**

Tuproq tipi	Miqdori foiz			Singdirilgan kationlar sig‘imi, 100 g da mg ekv	Har 100 gr tuproqda mg.ekv		
	Gumus	Mineral zarracha diametri			Ca <sup>2++</sup> +Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	N <sup>+</sup>
		0,00025 dan kichik	0,00025 - 0,001 mm				
Chimli podzol	2,5	2	-	15	8	-	7
Sur tusli o‘rmon tuproq‘i	3,0	5	4	20	16	-	4
Qora tuproq	10,0	5	10	65	60	-	5
Kuchli							
Oddiy	6,0	5	10	35	31	2	2
Janubiy	4,5	5	10	30	28	2	-
Kashtan tuproq	2,5	3	5	27	25	2	-
Bo‘z tuproq	1,0	3	5	15	14	1	-

Bunday tuproqlarda o‘g‘itlarni tez-tez va kam miqdorda berishni taqozo qiladi. Aksincha singdirish qobiliyati yuqori bo‘lgan tuproq sharoitida o‘g‘itlar ko‘p miqdorda berilsa, hattoki namlik ortiqcha bo‘lgan sharoitda ham bunday salbiy hollarga olib kelmaydi. Har bir tuproqlar faqatgina umumiy singdirish hajmi bo‘yicha farqqilmasdan, balki



singdirilgan kationlar tarkibi bo'yicha ham farq qiladilar. Ko'pchilik singdirilgan kationlar tarkibida ko'proq  $Ca^{2+}$ , keyin  $Mg^{2+}$ , kam miqdorda  $K^+$  va  $NH_4^+$  bo'ladi.  $Ca^{2+}$  va  $Mg^{2+}$  yig'indisi O'zbekiston Respublikasi bo'z tuproqlarida umumiysiga nisbatan 90 foizgacha borib etadi.

Bo'z tuproqlarning singdirish sig'imi past bo'lib, tuproqning gumus (chirindi) bilanta'minlanishi bilan bevosita bog'liq. Singdirish sig'imi och tusli bo'z tuproqlarning yuqori qatlamlarida 100 g tuproqda 9-10 mg.ekv., tipik bo'z tuproqlarda 12-15 mg.ekv va to'q tusli bo'z tuproqlarda 15-20 mg.ekv. ni tashkil etadi. (14- jadval). Singdirilgan kationlarning 80-90 foizi  $Ca^{2+}$  va 10-15 foizi  $Mg^{2+}$  ga to'g'ri keladi. Lekin, shuni alohida ta'kidlash kerakki, tipik va to'q tusli bo'z tuproqlarning pastki qatlamlarida singdirilgan magniy ko'p miqdorda bo'lib, singdirish sig'imiga nisbatan ba'zan 45-55 foizini tashkil etadi.

Singdirilgan natriy miqdori kam bo'lib, u umumiy massani 1-2,5 foizni tashkil etadi. Ammo sho'rtoblangan bo'z tuproqlar tarkibida singdirilgan natriy miqdori o'rta boradi (14-jadval).

14-jadval

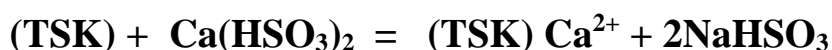
### Bo'z tuproqlarda singdirilgan kationlar tarkibi

Tuproq tipi va chuqurligi, sm	100 gr tuproqda mg.ekv					Jamiga nisbat, %			
	$Ca^{2+}$	$Mg^{2+}$	$K^+$	$Na^+$	Jami	$Ca^{2+}$	$Mg^{2+}$	$K^+$	$Na^+$
Och tusli bo'z tuproq (I.I.Boboxo'jaev).									
0-16	9,78	0,59	0,35	0,15	10,87	89,96	5,42	3,21	1,00
20-30	8,65	0,41	0,43	0,18	9,67	89,45	4,23	4,45	1,87
40-50	7,68	0,49	0,40	0,22	8,69	87,22	5,63	4,60	2,55
60-70	9,83	1,97	0,45	0,30	12,55	78,32	15,69	3,61	2,38
90-120	9,12	1,81	0,56	0,25	11,74	77,68	15,36	4,85	2,21
Tipik bo'z tuproq (B.V.Gorbunov)									
0-5	11,33	0,74	1,20	yo'q	13,27	85	6	9	-
6-16	9,98	0,73	0,95	yo'q	11,66	86	6	8	-
45-55	6,94	1,73	0,74	yo'q	9,41	74	18	8	-

90-100	7,13	2,13	0,18	yo‘q	9,44	76	22	2	-
Och tusli bo‘z tuproq (B.V.Gorbunov)									
0-4	12,17	0,99	1,33	0,09	14,88	84	6	9	-
4-14	11,53	0,74	1,10	0,09	13,45	86	5	8	-
50-60	9,08	1,73	0,31	0,09	10,21	79	17	3	-
100-110	7,57	1,93	0,26	0,09	9,85	77	19	3	-
150-160	5,34	4,09	0,18	0,09	9,80	54	43	2	-

Shu bilan bir qatorda nordon tuproqlarning singdirish kompleksida ko‘proq  $Al^{3+}$ ,  $H^+$ , sho‘rlangan tuproqlarda esa  $Na^+$  kationlarini ko‘p bo‘lishi kuzatiladi. Singdirilgan kationlar tarkibi tuproq xususiyatiga o‘simlikni o‘sishi va rivojlanishiga kuchli ta‘sir qiladi. Kalsiy kationini mavjudligi organik va mineral kolloidlarni koagulyasiya qiladi. Shuning uchun singdirilgan kationlar tarkibida kalsiyning ko‘p bo‘lishi tuproq strukturasi mustaxkamlaydi va uning fizik xususiyatlarini yaxshilaydi.

Tuproq tarkibida va undagi singdirilgan kationlar tarkibida natriyni ko‘p bo‘lishi kolloidlarni peptizatsiya (parchalaydi) qiladi, strukturasi buzadi. Ularni yuvilishiga sabab bo‘lib, tuproq fizik xususiyatlarini yomonlashtiradi. Shuni ta‘kidlab o‘tish kerakki, tuproq singdirish kompleksida natriy ko‘p bo‘lganda, u tuproqda singdirilgan boshqa kationlarni siqib chiqarib, uni o‘rniga joylashadi va natijada natriy ionlar bilan birlashib soda va ishqoriy muhit hosil qiladi.



Agarda tuproq singdirish kompleksida vodorod yoki alyuminiy bo‘lsa, bular tuproq eritmasiga o‘tib, ayniqsa alyuminiy, o‘simlikka salbiy zarar ko‘rsatib tuproq muhitini nordonlashtiradi.



Tuproq reaksiyasi tuproq eritmasidagi vodorod ( $H^+$ ) va gidroksil ( $OH^-$ ) ionlarning mavjudligi hamda ular konsentratsiyasining nisbatiga bog‘liq bo‘lib, pH bilan ifodalanadi. Tuproq eritmasidagi erigan moddalar bilan tuproq qattiq qismi orasidagi o‘zaro ta‘sirlashuv natijasida yuzaga

keladigan vodorod va gidroqsil ionlari konsentratsiyasining nisbatiga ko'ra tuproq neytral ( $\text{pH}=7$ ), kislotali ( $\text{pH}<7$ ) yoki ishqoriy ( $\text{pH}>7$ ) reaksiyaga ega bo'ladi.

Tuproq reaksiyasi ko'plab omillarning o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladi. Jumladan, reaksiya tuproq mineral qismining kimyoviy va mineralogik tarkibiga, erkin holdagi tuzlarning mavjudligiga, organik moddalar miqdori va sifat tarkibiga, tuproqning namligiga hamda turli organizmlarning hayot faoliyatiga bog'liq. Reaksiyani belgilovchi eng muhim omillardan biri tuproqdagi tuzlarning tarkibidir. Nam ko'p bo'lganda tuproq uning qattiq qismidagi neytral, kislotali va ishqorli tuzlar eritmaga o'tadi. Tuproq quriganda aksincha hol ro'y beradi. Shunday qilib, tuproq eritmasining reaksiyasi yuzaga keladi va tuproq unumdorligiga ta'sir qiladi.

Tuproqda ko'p tarqalgan mineral kislotalardan biri karbonat kislotasidir. Termodinamik sharoitlar va tuproqning biologik aktivligiga ko'ra karbonat angidrid ta'sirida tuproqning  $\text{pH}$  ko'rsatkichi 3,9-4,4-5,7 atrofida bo'lishi mumkin. Tuproqdagi karbonat angidridning rejimi ob-havoning kecha-kunduz o'zgarishi va mikroorganizmlarning aktivligiga bog'liq. Turli o'simliklar uchun maqbul  $\text{pH}$  ko'rsatkichi turlicha, tuproq va jinslardagi sulfidlarning oksidlanishi natijasida sulfat kislota hosil bo'lib, tuproqning kislotaligini oshiradi. Shuningdek, kislotalikning vujudga kelishida kationlar bilan to'yinmagan gumin kislota va fulvoqislotaning roli ham katta bo'lib,  $\text{pH}$  3-3,5 gacha o'zgaradi.

Nitrifikatsiya bakteriyalari ta'sirida tuproqda vaqtincha nitrat kislota hosil bo'lib,  $\text{pH}$  0,5-2,0 gacha pasayishi mumkin. Singdirish kompleksida, asosan Ca, Mg kationlari bo'lgan qora tuproqlarning reaksiyasi neytral va unga yaqindir. Tuproq va eritmadagi neytral tuzlar orasidagi o'zaro ta'sirdan eritmadagi vodorod ionlarning konsentratsiyasi deyarli o'zgarmaydi.

Kislotali reaksiya singdirish kompleksida  $\text{N}^+$  va  $\text{Al}^{3+}$  ionlari bo'lgan podzol, chimli podzol, botqoq va qizil tuproqlar uchun xosdir.

Tuproq reaksiyasi o'simlik va tuproq mikroorganizmlarning rivojlanishi, ularda kechadigan kimyoviy hamda biokimyoviy jarayonlarning tezligi, yo'nalishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Bundan tashqari oziq moddalarning o'simliklar tomonidan o'zlashtirilishi, tuproq

mikroorganizmlarining faoliyati, organik moddalarning minerallanishi, tuproq minerallarining parchalanishi va qiyin eruvchan birikmalarning erishi, kolloidlar koagulyasiyasi va peptizatsiyasi va boshqa fizik–kimyoviy jarayonlar tuproq reaksiyasiga bog‘liq. U tuproqqa solinadigan o‘g‘itlar samaradorligiga ham ta’sir qiladi. O‘g‘it o‘z navbatida tuproq eritmasi reaksiyasini o‘zgartirishi, uni kislotali yoki ishqorli qilishi mumkin.

Tuproqning kislotali muhiti vodorod ioni eritmada va singdirish kompleksida bo‘lishiga bog‘liq. Nordonligi muhit odatda, faol (aktual) va yashirin (potensial) holatda bo‘ladi.

Tuproq eritmasida erkin holdagi  $H^+$  ionlarining ko‘plab to‘planishi natijasida hosil bo‘lgan nordonlik faol (aktual), singdiruvchi kompleksda to‘plangan  $H^+$  ionlari hisobiga yuzaga kelganda yashirin (potensial) nordonlik deyiladi.

Tuproq eritmasining muhiti nordon, ishqoriy va neytral bo‘ladi. MDH dagi respublikalarning podzol, sur tusli o‘rmon, qizil, torfli- botqoq tuproqlari nordon muhitga ega bo‘lsa, kashtan, bo‘z sho‘rtob, sur tusli qo‘ng‘ir tuproqlar muhiti ishqoriy, qora tuproqlar esa neytral muhitga ega.

Turli tuproqlar suv so‘rimi reaksiyasi pH bo‘yicha 3-3,5 atrofida (sfagnum torflar) o‘zgarib, ba’zi (sho‘rtob) tuproqlarda pH- 9-10 gacha borishi mumkin. Janubiy qora tuproqlar va kashtan tuproq (pH 7,5), bo‘z tuproqlar (pH 8,5) gacha va sho‘rtoblar ishqorli reaksiyaga ega, oddiy va qalin qavatli qora tuproqlari reaksiyasi neytralga yaqin (pH- 6,5-7), yuvilgan qora tuproq va sur tusli o‘rmon tuproqlarda eritma reaksiyasi kuchsiz kislotali (pH-5,5-6,5) va podzol hamda chimli podzol tuproqlarda tuproq eritmasi nordon yoki kuchli nordon reaksiyaga (pH -4-5 va undan ham past) ega bo‘ladi.

Barcha tuproqlarning muhitini nordonli yoki ishqoriy bo‘lishi eritmada  $H^+$  ioni va  $OH^-$  gidroqsil guruhining nisbiy miqdoriga bog‘liq. Tuproq eritmasida  $H^+$  ionlari,  $OH^-$  gidroqsil ionlaridan ko‘p bo‘lganda, muhit nordon, aksincha bo‘lsa, ya’ni  $OH^-$  ionlari  $H^+$  ionlaridan ortiq bo‘lsa, ishqoriy, mobado ularning miqdori teng bo‘lsa, unda muhit neytral bo‘ladi.

Bir litr sof toza suv tarkibida  $22 \cdot 10^{-7}$  g  $N^+$  ioni va  $10^{-7}$  g  $OH^-$  ioni bo‘ladi, shunga ko‘ra uning muhiti neytraldir. Suyultirilgan eritmalar

va suv uchun bu ionlar konsentratsiyalarining ko'paytmasi o'zgarmas ko'rsatkichdir:  $H^+ + OH^- = 10^{-14}$ . Demak, eritmada ionlardan birining konsentratsiyasi ortsa, ikkinchisniki kamayadi. Masalan, 1 litr suvdagi  $H^+$  ionlarining konsentratsiyasi  $H^+ = 10^{-7}$  g bo'lsa,  $OH^-$  konsentratsiyasi  $OH^- = 10^{-7}$  g bo'ladi, chunki  $10^{-7} + 10^{-7} = 10^{-14}$  ga teng.

Umuman,  $H^+$  ionlarining konsentratsiyasi aniqlanib, uning qiymati  $10^{-7}$  sonining logarifmi sifatida manfiy ko'rsatkichni musbat ishoraga almashtirib ifodalanadi, ya'ni  $(H) = 10^{-7}$  o'rniga  $H = 7$  yoki  $H=7$  deb yoziladi va  $H^+$  ioni konsentratsiyasining manfiy lagorifmini ko'rsatadigan pH bilan ko'rsatiladi. Tuproq eritmasining muhiti pH ko'rsatkichi bo'yicha, quyidagicha klassifikatsiyalanadi:

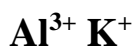
pH - 3 - 4	kuchli kislotali
pH - 4 - 5	kislotali
pH - 5 - 6	kuchsiz kislotali
pH - 7	neytral
pH - 7 - 8	kuchsiz ishqoriy
pH - 8 - 9	ishqoriy
pH - 9 - 11	kuchli ishqoriy

Tuproq eritmasining reaksiyasi - pH o'simliklar hayotida, ularning oziqlanishida va mikroorganizmlarning yashashida muhim ahamiyatga ega. U tuproqlarning agrokimyoviy, mikrobiologiq fizik-kimyoviy hususiyatlarini belgilab beradi.

O'rta Osiyo tuproqlari eritmasining reaksiyasi 7,2- 7,6 atrofida bo'lib, u kuchsiz ishqoriydir. Bu tuproq eritmasi kalsiy bikarbonat  $Ca(HCO_3)_2$  bilan to'yinganligii bildiradi. Tarkibida organik moddalar ko'p bo'lgan tuproqlar kuchsiz nordonli bo'lib, eritma muhiti pH-5,5 - 6,6 atrofida bo'ladi. Singdiruvchi kompleksda  $Na^+$  ioni ko'p miqdorda bo'lgan sho'rxoq tuproqlar ishqorli muhitga ega bo'lib, pH- 8,2 -8,4 va ba'zi vaqtlarda undan ham yuqori bo'ladi. Ba'zan sho'rlangan tuproqlar tarkibida natriy karbonat  $Na_2CO_3$  ham ko'plab uchraydi, bunday tuproqlar kuchli ishqoriy muhitga ega bo'ladi.

O'simliklarning o'sishi va rivojlanishi davrida tuproq eritmasining pH ko'rsatkichi kam miqdorda o'zgarishi mumkin, O'rta Osiyo respublikalari tuproqlari tarkibida karbonatlarning ko'p miqdorda bo'lishini ta'minlaydi, buferlik xususiyatini yuqori darajada bo'lishi

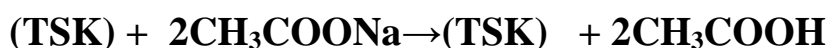
tufayli, uning  $H^+$  ioniga nisbatan o'zgarishi unchalik katta bo'lmaydi. Ishqoriy va nordon tuproq eritmasi o'simlik rivojiga salbiy ta'sir qiladi. Tuproq eritmasini faol nordon reaksiyasi uni yashirin kislotaligi bilan chambarchas bog'langan bo'lib, faol kislotali sharoit ikki guruhga, ya'ni almashinuvchan va gidrolitik nordonlarga bo'linadi. Tuproq singdirish kompleksidagi  $H^+$  va  $Al^{3+}$  ionlari tuzli eritmalar bilan birga muloqotda bo'lib, tuproqdan singdirilgan holatdan siqib chiqariladi va eritmaga o'tadi hamda eritmani nordonlashtiradi. Eritmadagi xlorid kislotasi va alyuminiy xlorid gidrolitik nordon muhit hosil bo'ladi:



Tuproq singdirish kompleksidagi vodorod va alyuminiy ta'sirida paydo bo'lgan nordon muhit ularni eritmadan neytral tuzlar ta'sirida siqib chiqarilgan taqdirda, vujudga keladi. Bu kislotalik almashinuvchan kislotalik deyiladi. Bu ko'rsatkichni mg.ekv. 100 g tuproqda yoki pH ko'rsatkich orqali belgilanadi. Tuproqdagi faol va almashinuvchi pH ning katta kichikligi 1m KCl eritmasi yordamida aniqlanadi.

Tuzli eritmada faol va almashinuvchan kislotali sharoit paydo bo'ladi, shuning uchun tuzli eritmaning pH i suvli eritma pH iga nisbatan ancha past bo'ladi, ya'ni eritma nordonroq bo'ladi.

Ishqoriy tuzlar, masalan, natriy atsetat –  $CH_3COONa$  (bu tuz eritmasining pH- 8,2 atrofida) tuzining tuproqlarning singdirish kompleksidagi vodorod ( $H^+$ ) ionlarini siqib chiqarishiga gidrolitik kislotalik deyiladi. Ushbu jarayon quyidagicha kechadi:



Gidrolitik kislotalik asosan karbonatsiz tuproqlarda hosil bo'lsa, lekin almashinadigan kislotalik esa singdirish kompleksi  $H^+$  bilan to'yingan podzol kabi tuproqlardagina hosil bo'ladi.

Shunga asosan, tuproqlarning nordonlik holati avvalo gidrolitik kislotalikdan boshlanib, keyinchalik almashinuvchi kislotalikka o'tar ekan.

Neytral va unga yaqin muhitli tuproqlarda fizikaviy, kimyoviy, biologik jarayonlar yaxshi kechganligi uchun, bunday yerlarda o'simliklar rivojlanishi uchun qulay sharoit vujudga keladi. Shuning uchun ham tuproq eritmasining nordonlik yoki ishqoriylik holatini yaxshilash va muhit reaksiyasini neytrallash maqsadida kimyoviy melioratsiya tadbirlari qo'llaniladi.

Tuproqlarning tavsifini bilish uchun faqatgina umumiy singdirilgan vodorod ioni to'g'risida tushuncha hosil qilmasdan, balkim, ionlarni miqdorini va ularni bir-biriga bo'lgan o'zaro nisbatini ham bilish zarurdir.

(Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>). Allyuminiy va vodoroddan tashqari singdirilgan ionlarni yig'indisini (100 g tuproqda mg.ekv hisobida) S harfi bilan belgilab, umumiy singdirilgan vodorod miqdori Ng belgisi qo'yilib, ularni singdirish yig'indisini (T) belgisi bilan mg.ekv. 100 g tuproqqa belgilanadi: S+Ng=T. Singdirilgan ionlar yig'indisi (S) foizda umumiy singdirilganiga nisbatan ko'rsatiladi; bu esa tuproqni asoslar sig'imiga ionlar asosi bilan to'yinish ko'rsatkichi hisoblanib, u (V) harfi bilan belgilanadi:

$$V\% = \frac{S}{T} \times 100 \quad \text{yoki} \quad V\% = \frac{S}{S + Ng} \times 100$$

Bu ko'rsatkich kislotali sharoitni xarakterlash uchun va nordon sharoitda qancha ohak qo'llash kerakligini aniqlashda yordam beradi. Shu bilan birga eritmada qanchalik ishqoriy yer ionlari kam bo'lsa, shuncha ko'p ohak solish zaruriyatini ko'rsatadi.

### 3.4. Tuproqning buferligi

O'simliklarning va tuproqdagi mikroorganizmlarni normal rivojlanishi, hayot va tuproq unumdorligini yaxshilashda eritma muhitining bir me'yorda bo'lishi, ya'ni nordonli yoki ishqoriy tomonga tez o'zgarib ketmasligi juda muhim ahamiyatga ega.

Tuproqning buferlik xususiyati - bu dehqonchilik qilinadigan yerlarga fiziologik nordon yoki ishqoriy o'g'itlar qo'llanilganda tuproqning nordonligini yoki ishqoriylikni ortishi ta'sirida eritma

muhitining o'zgarishiga qarshi tura olish qobiliyati tushuniladi. Buferlik-tuproqlar eritmasining muhitini doimiyligini, holatini saqlab turishini, hamda tashqi muhitning turli xil reaksiyalariga qarshilik qobiliyatini birmuncha oshiradi.

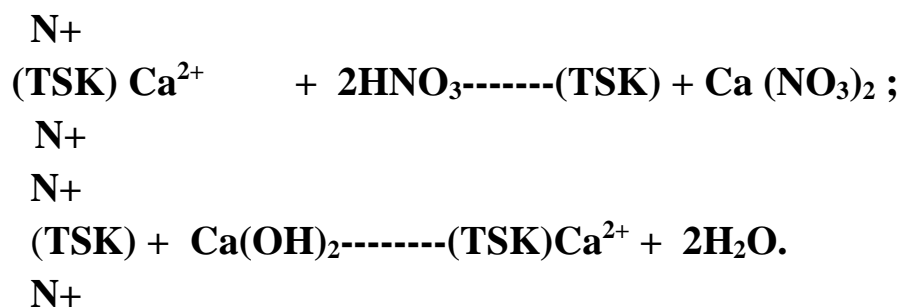
Tuproqning buferlik xususiyati juda murakkab hodisa bo'lib, u tuproqning singdirish kompleksidagi almashinadigan kationlarning tarkibiga, miqdoriga yoki singdirish hajmiga, asoslar bilan to'yinganlik ko'rsatkichiga, eritmaning kimyoviy tarkibiga bog'liq bo'lib, bir qator jarayonlar ta'sirida vujudga keladi.

Tuproqlarning singdirish hajmi qanchalik katta bo'lsa, ularning buferlik xususiyatlari ham shunchalik yuqori bo'ladi. Organik modda bilan yuqori ta'minlangan loyqa va loyqasimon mexanik tarkibiga ega bo'lgan tuproq yuqori buferlik xususiyatiga ega bo'lsa, singdirish hajmi past bo'lgan qumli va qumloq tuproqlar esa, kuchsiz buferlik xususiyatiga ega bo'ladi, ya'ni ularni nordon yoki ishqoriy sharoitga o'zgarishiga qarshi tura olish qobiliyati past bo'ladi.

Tuproqning nordonli reaksiyaga nisbatan buferligi tuproq tarkibidagi karbonatlarga, ayniqsa, kalsiy karbonat miqdoriga bog'liq. Bo'z tuproqlarga (karbonat bilan ko'plab tuyingan) solingan ammoniy sulfat kabi fiziologik nordon o'g'itlar karbonat bilan reaksiyaga kirishib, uning ta'sirida neytrallanadi va eritma muhitining reaksiyasi o'zgarmaydi:



Tuproqlarning singdiruvchi kompleksi asoslari bilan to'yingan (bo'z, kashtan, qora tuproqlar) bo'lsa, ular nordonli muhitga qarshi buferlik xususiyatiga ega, aksincha, asoslar bilan to'yinmagan tuproqlar (podzol, qizil tuproq va boshqalar) esa muhitga qarshi buferlik qobiliyatiga ega:





Singdirish kompleksi asoslar bilan to‘yingan tuproqlarda mavjud bo‘lgan erkin kislotalar (masalan,  $\text{HNO}_3$ ), eritmada neytral tuz  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  hosil qilib, o‘zi ham neytrallanadi va tuproqdagi TSK kalsiy kationi o‘rniga kislotalarning vodorod ionini yutadi, natijada u tuproqning singdirish kompleksidan tuproq eritmasiga siqib chiqariladi. Asoslar bilan to‘yinmagan, almashinuvchan yoki gidrolitik nordonlikka ega bo‘lgan tuproqlarda  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ishqori neytrallanadi va bu sharoitda  $\text{H}^+$  ionlari o‘rniga kalsiy kationlari yutilib, vodorod ionini tuproq eritmasiga siqib chiqariladigan hamda suv hosil qilish bilan  $\text{OH}^-$  ionini biriktiradi.

Shuningdek, tuproq va uning eritmasi tarkibidagi kislota va ishqorlarning oqsil moddalari bilan o‘zaro reaksiyaga kirishishi tufayli nordonlik va ishqorlik holati ancha kamayadi. Chunki, har bir tuproqdagi organik qoldiqlar va chirindilar tarkibidama’lum miqdorda oqsillar bo‘ladi. Shuning uchun ham, tuproqdagi tabiiy jarayonlar ta’sirida paydo bo‘lgan yoki tashqi muhitdan kelgan nordonlik va ishqoriy reaksiya ana shu oqsillar ta’sirida doimiy ravishda neytrallanib turiladi.

Ko‘pchilik o‘simliklar neytral yoki unga yaqin bo‘lgan eritmali muhit sharoitida yaxshi rivojlanib, yuqori va sifatli hosil beradi.

Tuproqlarning buferlik qobiliyati bo‘lmaganda edi, turli xil organik qoldiqlar chiriganda va tuproqqa fiziologik nordon yoki fiziologik ishqoriy o‘g‘itlar solinganda vujudga keladigan kislota yoki ishqor o‘simliklarning oziqlanishiga, o‘sishi va rivojlanishiga salbiy ta’sir etib, ba’zan ularni nobud qilishi ham mumkin.

Demak, tuproqning buferlik qobiliyati uning unumdorlik xususiyatlarining yaxshilanishida muhim ahamiyatga ega bo‘lib, buferlik yuqori bo‘lsa, tuproqlarning sifat ko‘rsatkichlari ham shunchalik yaxshi bo‘ladi. Tuproq eritmasining nordonligini yo‘qotishda va unga qarshi buferligini oshirishda, yerga yuqori miqdorda organik o‘g‘itlar va ohak solish ijobiy samara beradi.

### *Nazorat savollari*

1. Tuproq eritmasi va singdirish qobiliyatining turlari
2. O‘simlik oziqlanishidasingdirish qobiliyatining ahamiyati
3. Tuproq buferligi nima?

## IY BOB. O'G'ITLAR, ULARNING TURLARI

*Tayanchso'zlar: O'simliklar oziqlanishi jarayoni, oziq elementlar, azot, mineral o'g'it, azot yetishmaslik, o'g'it ishlab chiqarish, nitratli, ammoniyli, amidli.*

Ma'lumki, qishloq xo'jaligini intensivlashtirishning asosiy omillaridan biri o'g'itlar qo'llash hisoblanadi. Yer yuzidagi insonlarning har 4 tasidan biri mineral o'g'itlar hisobiga olinayotgan qo'shimcha hosil hisobiga kiyinmoqda va oziqlanmoqda. Qishloq xo'jalik ekinlaridan olinayotgan qo'shimcha hosilning 50% i o'g'itlar hisobiga olinishi ham ularga nisbatan ilmiy asoslangan tavsiyalar asosida yondoshish, ularning olinishi, xossa va xususiyatlari, saqlashning o'ziga xos jihatlarini bilishni talab qiladi.

### 4.1. O'g'itlar, ularning turlari

Kimyoviy tarkibiga ko'ra barcha o'g'itlar organik va mineralguruhlarga bo'linadi. Kelib chiqishiga ko'ra sanoat va mahalliy o'g'itlarga ajratiladi. Sanoat o'g'itlariga azotli, fosforli, kaliyli, kompleks va mikroo'g'itlar, mahalliy o'g'itlarga go'ng, torf, kul va boshqa turdagi o'g'itlar misol bo'ladi.

Mineral o'g'itlarning turli mineraltuzlar shaklidagi oziqa moddalari saqlaydi. Tarkibidagi oziqa moddasi turi va miqdoriga ko'ra o'g'itlar ikki guruhga bo'linadi: Oddiy va murakkab o'g'itlar: Oddiy o'g'it deb tarkibida o'simlik o'sishi va rivojlanishi uchun zarur bo'lgan bitta oziqa moddasi saqlaydigan o'g'itlarga aytiladi. Oddiy o'g'itlarga azotli, fosforli, kaliyli va ayrim mikroo'g'itlar misol bo'ladi.

Kompleks yoki ko'p tomonlama ta'siretuvchi o'g'itlarga o'simlik ehtiyoji uchun kerakli bo'lgan ikki va undan ortiq oziqa moddasi saqlovchi o'g'itlar misol bo'ladi. O'simlik tarkibida 0,1 foizdan to foizlar darajasida uchraydigan, muhim hayotiy jarayonlarda qatnashadigan elementlar makroelementlar deb, shular asosida olinadigan o'g'itlar makroo'g'itlar deb ataladi.

O‘simlikda foizning 0,0001-0,000001 miqdorida uchrab muhim hayotiy jarayonlarda ishtirok etuvchi elementlar mikroelementlar deb, shu asosda olingan o‘g‘itlar mikroo‘g‘itlar deb ataladi.

Mineral o‘g‘itlardagi ta’sir etuvchi modda miqdori massa foizida: azotli o‘g‘itlar N hisobida, fosforli o‘g‘itlar  $P_2O_5$  hisobida, kaliyli o‘g‘itlar  $K_2O$  hisobida ifodalanadi.

Ta’sir etuvchi moddalarni o‘g‘itlarni fizik to’liq hisobida 1 gektar maydonga belgilangan normada va dozada belgilaydilar.

Kompleks o‘g‘itlar, tarkibida o‘simlik o‘sishi va rivojlanishi uchun zarur bo‘lgan ikki va undan ortiq oziqa moddasi saqlovchi o‘g‘itlardir.

Kompleks o‘g‘itlar olinish usuliga ko‘ra 3 guruhga bo‘linadi:

- Murakkab o‘g‘itlar
- Murakkab-aralash o‘g‘itlar
- Aralash o‘g‘itlar

Murakkab o‘g‘itlar bitta kimyoviy formula bilan ifoda qilinadigan, tarkibiy qismi anion va kationdan iborat bo‘lgan, qo‘shilmalardan holi o‘g‘itlardir.

Murakkab aralash o‘g‘itlar deb bitta texnologik jarayonda, ammiak fosfor, azot va sul’fat kislotalari, ammoniy nitrat, fosforit yoki appatit, kaliy tuzlarini o‘zaro ta’sir ettirib olinadigan tarkibida 2 va undan ko‘p oziqa moddasi saqlaydigan o‘g‘itlarga aytiladi.

Aralash o‘g‘itlar bu 2 va undan ortiq oddiy o‘g‘itlarni quruq aralashtirish yo‘li bilan olingan tarkibida 2-3 oziqa moddasi saqlaydigan o‘g‘itlarga aytiladi.

Organik yoki mahalliy o‘g‘itlarga go‘ng, go‘ng sharbati, torf, najas, qush ahlati (guana), kompostlar, sapropel, xo‘jalik chiqindilari, va yashil o‘g‘itlar misol bo‘ladi.

Har bir o‘g‘itning olinishi, xossa va xususiyatlari to‘g‘risida tegishli boblar va mavzularda so‘z yuritishimiz tufayli bu to‘g‘rida batafsil to‘xtab o‘tirmaymiz.

## **4.2. Mineral o‘g‘itlarning xossalari**

Mineral o‘g‘itlar qo‘llash samaradorligini oshirish, to‘g‘ri saqlashni tashkil etish, tashish va saqlashda yo‘qolishini oldini olish uchun ularning fizikaviy, kimyoviy va mexanik xususiyatlarini bilish talab etiladi. Ushbu

xususiyatlarga: 1.Suvda eruvchanlik,2. Gigroskopiklik, 3.Qotib qolish, 4.To'liq nam sig'imi, 5.Sochiluvchanlik, 6.Granulometrik tarkib va 7.Granulalarning mustahkamligi misol bo'ladi.

Saqlash davomida o'g'itlar sifatini bo'zilmashligi uchun ularni uyumda saqlash 1. balandligi, 2. tabiiy nishablik borchagi, 3. qatlam va fraksiyalarga ajralish darajasi, 4. qovushqoqligi kabi xususiyatlarini ham bilishimiz zarur.

O'g'itlarni saqlash davomida uning olovga va portlash xavfliligi, erkin kislotaligi, ammiak ajratishi, oson eruvchan shakldan qiyin eriydigan shaklga o'tishi retrogradatsiya xossalari ham bilish talab etiladi.

Namligi - o'g'it namligi davlat standarti va texnik sharoitlari ko'rsatkichlaridan yuqori bo'lmasligi kerak Masalan, ammoniyli azotli o'g'itlarni namligi 0,2-0,6% dan ammoniyli nitratli va amidli azotli o'g'itlarda 0,2-0,3%, nitratli o'g'itlarda 1,0-2,0%, kalsiyli selitrada esa 14,0% dan oshmasligi lozim.

Suvda eruvchan fosforli o'g'itlar uchun namlikni maksimal miqdori 3-5% ni tashkil etadi, apatitdan olingan oddiy kukunsimon superfosfat bundan mustasno, undagi namlik miqdori 12% dan oshmasligi lozim, suvda erimaydigan fosforli o'g'itlar uchun namlik miqdori 1,5-2% dan 8% gacha (pretsipitat); kaliyli o'g'itlarni namligi 1-4 foizdan 5-6 foizgacha (kalimagneziya, kaliy-magniyli konsentrat) bo'lishi lozim. Ohak uni namligi miqdori 1,5- 4 foizni tashkil etsa, po'lat eritish sanoati shlaklari (tomasshlak Martenshlak fosfatshlak) namligi 2 foizni tashkil etadi. Shuni ta'kidlash joizki, mineral o'g'itlar tarkibidagi namlik miqdori standart ko'rsatkichdan o'zgarib ketishi uni o'g'it fizikaviy mexanik ko'rsatkichlarining keskin yomonlashuviga, o'g'itning buzilishiga olib keladi.

Gigroskopiklik - mineral o'g'itlar uchun havodan suv bug'larini tortib olish xususiyati xosdir. O'g'itlarning gigroskopiklik xususiyati 10 ballik tizim bo'yicha baholanadi. O'ta kuchli gigroskopiklik darajasi kalsiyli selitra uchun xos bo'lib, 9,5 ball bilan baholanadi.

Ammiakli selitraning gigroskopiklik balli - 9,3; karbamidda - 3,6; donador qo'sh superfosfat va oddiy kukunsimon superfosfatda tegishlicha 4,7 va 5,9. Kaliy sulfatida gigroskopiklik bali -0,2-0 bo'lsa, kaliy xloridda- 3,2-4,4.

Gigroskopiklik yuqori bo'lgan hollarda o'g'itlar qotib qoladi, donalarning mustahkamligiyo'qolib, sochiluvchanlik xususiyati yomonlashadi.

O'g'itlarni tashish va saqlash sharoitlari, qoplash turlari ularning gigroskopikligi bilan bog'liq. O'g'itlarni qoplamasdan tashish va saqlash gigroskopikligi 3 ball va undan past bo'lgan o'g'itlar uchun tavsiya etiladi.

Gigroskopikligi o'rtacha 4-6 ball bo'lgan o'g'itlar bitum bilan to'yintirilgan qog'oz yoki polietilen qoplarda saqlanadi. Yuqori gigroskopikligi (7-10 ball) o'g'itlarni faqat germetik polietilen qoplarda saqlash tavsiya etiladi.

Nam sig'imi. O'g'itlarning sochiluvchanligiularning nam sig'imiga bog'liq. To'liq nam sig'imi, o'g'itlarning mexanizmlar yordamida sochiluvchanlik xossasini ta'minlab qolgan maksimal namligiga tengdir.

Qotib qolish. Bu ko'rsatkich bir qator omillarga bog'liq. Masalan: namlik gigroskopiklikdonadorlik tarkib saqlash sharoiti va davomiyligi. Qotib qolish darajasi 7 ballik tizim bo'yicha baholanadi.

O'ta tez mushtlashib qoluvchi o'g'itlarga karbamid (0,2-1,0 mm li fraksiya), oddiy kukunsimon superfosfat -VP darajali, ammoniydashgan donador superfosfat, mayda kristalli kaliy xlorid, silvinit - VI darajada.

Karbamid (1-3 mm li fraksiya), ammoniy sul'fati, ammiakli selitra o'g'itlari tegishli 1-P,II, III,II,IV ballga ega.

Kaliy sul'fati, kalimagneziya, kaliy xlorid elektrolitik deyarli mushtlashmaydi.

Yirik kristalli va donador o'g'itlar ishlab chiqarish, germetik idishlar va qoplarda tashish va saqlash o'g'itlarning yopishib qotib qolish oldini olish imkonini beradi.

Sochiluvchanlik - avvalom bor donador tarkibga, to'kiluvchanlikka, donalar mustahkamligigabog'liq. O'g'itlar sochiluvchanligining sifat jihatidan baholanishi 12 ballik tizim bo'yicha olib boriladi. Sochiluvchanlik qancha yaxshi bo'lsa, ball shuncha yuqori bo'ladi. Dalada o'g'itlarining bir tekis taqsimlanishi o'g'itning sochiluvchanligiga va o'g'itlovchi mexanizmning tuzilishiga ham bog'liq.

Granulometrik tarkib - elakdan mexanik usulda o'tkazish orqali aniqlanadi. Turli fraksiyalarning foizdagi miqdori o'g'it sochiluvchanligi va mushtlashib qolishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Agar o'g'itlash

mexanizmlariga bir xil granulometrik tarkibli o'g'it solinsa, dalada uning bir tekis sochiluvchanligiga erishishimiz mumkin.

Donalarning mustahkamligi - zarralar shakli o'lchami, namligiga bog'liq. Saqlash, tashish va qo'llash mobaynida granulometrik tarkibning saqlanib qolinishi o'g'itlarning fizikaviy xossalarini belgilaydi. Donalarning mustahkamligi ezilganda mexanik mustahkamlik (1kg/sm ) va yemirilish (%) bilan o'lchanadi.

### 4.3. Azotli o'g'itlar

Azot sitoplazmaning va hujayra yadrosining asosiy tarkibiy qismi bo'lgan oqsillar, nuklein kislotalar (RNK- ribonuklein, DNK- dezoqsiribonuklein), xlorofill, fermentlar, fosfatidlar, fosfalipidlar ko'pchilik vitaminlar va o'simlikda moddalar almashinish jarayonlarida muhim ahamiyatga ega bo'lgan boshqa organik birikmalar tarkibiga kiradi.

D.N.Pryanishnikov azotning o'simliklar hayotidagi vazifasini ilmiy jihatdan o'rganib, "Azotsiz oqsil modda paydo bo'lmaydi, oqsil moddalarsiz protoplazma vujudga kelmaydi, demak hayot ham bo'lmaydi" degan edi.

O'simliklarning oziqlanishi uchun nitrat kislota va ammoniy tuzlari azotning asosiy manbai hisoblanadi. O'simliklar tuproq eritmasida va almashinib singdirilgan holatda bo'lgan  $\text{NO}_3^-$  anioni va  $\text{NH}_4^+$  kationlarni o'zlashtiradi.

O'simlikka o'tgan azotning mineral shakllari murakkab o'zgarishlar sikliga uchraydi va nihoyat organik azotli birikmalar - aminokislotalar, amidlar va oqsillar tarkibiga kiradi.

Nitratlar o'simlikda bosqichma-bosqich bir nechta fermentlar ta'sirida ammiakgacha qaytariladi.



**Nitrat nitrit giponitrit gidroksilamin ammiak**

Tarkibida molibden, mis, temir va marganets mikroelementlari bo'lgan nitratreduktaza, giponitritreduktaza, gidroksilamin reduktaza fermentlari ishtirokida quyidagi reaksiyalar ro'y beradi.

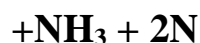


## **$\text{HN}_2\text{OH} + \text{N}_2$ gidroksilaminoreduktaza $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$**

Nitratlar o‘simliklar uchun zaharsiz va ular to‘qimalarda ko‘p miqdorda to‘planishi mumkin. Bu holat fotosintez jarayoni sust, o‘simlik tarkibida uglevod va fermentlar kamligi tufayli nitratlarni ammiakkacha tiklanishi hamda aminokislotalar va oqsillar oz hosil bo‘lishi natijasida uchraydi. O‘simlik tarkibida, ayniqsa mahsulot tarkibida (sabzavot, lavlagi, poliz, yem-xashak) nitratlarni ko‘p miqdorda to‘planishi inson va qishloq xo‘jalik hayvonlari uchun zaharli.

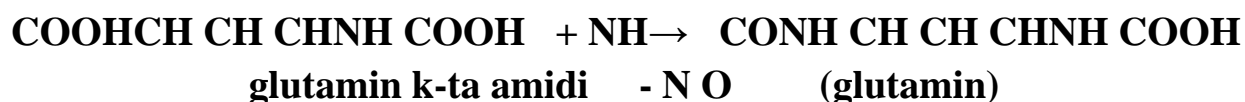
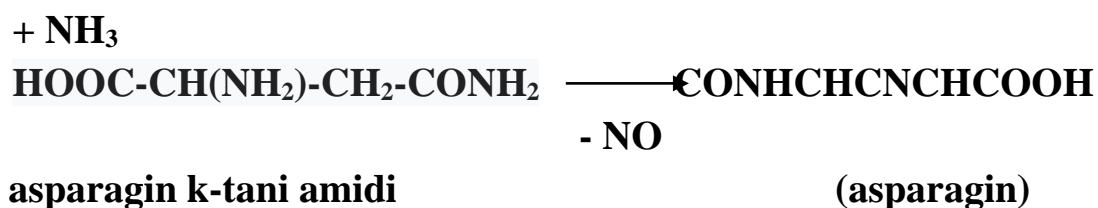
Shuning uchun mahsulotlar tarkibida nitratlarni miqdori cheklangan (Halqaro sog‘liqni saqlash jamiyati tomonidan). Shuni inobatga olish kerakki, o‘simlik tarkibida organik moddalar hosil bo‘lishi uchun sarflanmagan ammiak miqdorini oshishi o‘simlik uchun, ayniqsa yosh nihollar uchun o‘ta zararli va xavfli. Shuning uchun ayniqsa, vegetatsiyaning boshlang‘ich fazalarida katta miqdorda ammoniyli tuzlar berish mumkin emas.

O‘simlikka tuproqdan o‘tgan va nitratlarning qaytarilishi natijasida hosil bo‘lgan ammiak azoti birinchi navbatda organik ketokislotalarga (oksalat, ketoglutar) va fumar kislotalarga birikib birlamchi aminokislotalarni - asparagin va glutamin kislotalarni hosil qiladi.



Oqsil tarkibiga kiruvchi boshqa barcha aminokislotalar (20 dan ortiq) asparagin va glutamin kislotalarning va ularni amidlari bo‘lgan asparagin bilan glutaminning qayta aminla-nishidan sintezlanadi.

O‘simliklarning azot almashinishida amidlar - asparagin va glutamin katta ahamiyatga ega, ular asparagin va glutamin kislotalarga yana bitta ammiak molekulasining birikishidan hosil bo‘ladi.



D.N.Pryanishnikovning klassik tekshirishlari ko'rsatishicha, amidlar hosil bo'lishi natijasida o'simliklarda ortiqcha ammiakli oziqlanishdan va uglevodlarni etishmasligidan to'planadigan ammiakning zararli ta'siri yo'qoladi.

O'simlikda aminokislotalar va oqsillar sintezi bilan bir vaqtni o'zida ularni parchalanish jarayoni ham o'tadi. Parchalanish jarayonida ammiak ajraladi. Oqsillarni gidrolizlanishi proteaza fermentlari yordamida o'tadi. Yosh o'simliklar, novdalar, barglar o'sishi, nuqtalarda oqsil hosil jarayoni ko'proq o'tsa, qari organlarda gidroliz parchalanish jarayoni ko'proq.

Tuproqqa azotning quyilishi atmosferada 1 ga 5-15 kg/ga bir yilda. O'simliklar tarkibida 30-100 kg/ga, simbioz fiksatsiya 100-300 kg/ga erkin azotofiksatsiya 60-50 kg/ga va organik moddalar tarkibidan mineralizatsiya natijasida 10-50 kg ga qo'shilishi mumkin.

**15-jadval**

**Ammiakatlar tavsifi (D.A.Korenkov ma'lumotlari)**

Ammiakatlar	Tarkibidagi azot miqdori, %	Tarkibi, %				
		Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>
Kalsiyli va ammiakli selitra.	30,5 –31,6	25-28	-	27-30	22-30	18-20
Ammiakli selitra	34-37,5	-	-	64-67	16-22	14-17
Karbamid va ammiakli sel.	37,5-41,0	-	-	53-56	18-24	23-26

Ugleammiakatlar - ammoniy karbonat (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> CO<sub>3</sub> ammoniy bikarbonat NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub> va karbamid CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> ning suvdagi eritmalari



bo'lib, tarkibida 18-35% azot saqlaydi, 12% karbonat angidrid (CO<sub>2</sub>) gazi va shuningdek 4-7% erkin ammiak bo'ladi. Past haroratda kristallanadi. Ugleammiakatlar yilning issiq davrlarida qo'llaniladi. Ugleammiakatlar albatta tuproqning 10-16 sm chuqurligida solinib ko'milib ketilishi shart. Ugleammiakatlar asosiy o'g'itlashda ekishdan oldin va oziqlantirishda qo'llaniladi. Qator orasi ishlanadigan ekinlarda ham qo'llash mumkin. Bunda o'simliklarni kuydirmasligi uchun o'g'it qatorni o'rtasiga yoki o'simliklardan kamida 10-12 sm uzoqlikda ko'milib ketiladi.

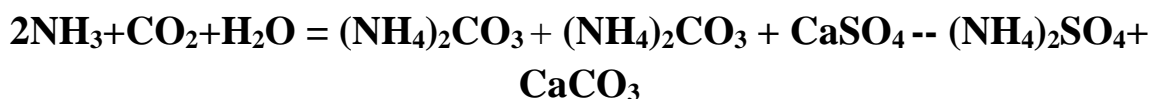
Suyuq azotli o'g'itlar bilan ishlashga faqatgina tibbiy ko'rikdan o'tgan va maxsus instruksiya (ko'rsatma) asosida ta'lim olgan shaxslarga ruxsat beriladi.

Suyuq azotli o'g'itlar bilan ishlaganda shaxsiy himoya vositalaridan foydalanish shart.

**Qattiq ammoniyli o'g'itlar.** Ammoniy sulfat - (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Oq yoki och kul rangli kristall tuz bo'lib, tarkibida 20,8-21,0 % azot saqlaydi. Suvda yaxshi eriydi. Gigroskopikligi va qotib qolishi kuchsiz. O'g'it namligi 2% dan oshmaganda yaxshi sochiluvchanlikka ega bo'ladi. Tuproqqa solingach uni kislotaliligini oshiradi. Sintetik ammiakka sulfat kislota ta'sir ettirib olinadi:

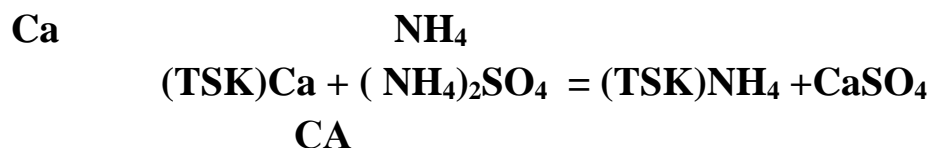


Ammoniy sulfat ishlab chiqarishda sulfat kislota o'rniga maydalangan gipsni ammiakli suvga qo'shib chayqatib va ushbu suspenziyadan karbonat angidridni o'tkazish orqali aralashtiriladi:



Ammoniy sulfat eritmasi kristallanguncha sovitiladi va sentrafugalash yo'li bilan ajratiladi.

Ammoniy sulfat tuproqda almashinuvchan singdiriladi .



Singdirilgan ammoniy kam harakatchan bo'lib, yuvilmaydi, shuning bilan birga o'simliklar tomonidan yaxshi o'zlashtiriladi.

Ammoniy sulfat azotli o'g'itlarning qulay shakli bo'lib, barcha usullarda va muddatlarda qo'llanilishi mumkin. Ayniqsa subtropik ekinlar, sholi, g'oz va kartoshkada ammoniy sulfatni qo'llash yuqori samara beradi.

Ammoniy sulfati tarkibida azotdan tashqari 24 % oltingugurt bo'lib, o'z navbatida bu ham o'simliklar tomonidan o'zlashtiriladi.

Ammoniy-natriy sulfati -  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4$  tarkibida 17 % azot bo'lib, suvda yaxshi eriydi, gigroskopikligi va qotib qolishi juda ham kam darajada. Fiziologik kislotali o'g'it, sochiluvchanligi yaxshi, tarkibida azotdan tashqari 8 % natriy bo'ladi. Kaprolaktan ishlab chiqarishdagi chiqindi mahsulot bo'lgan sulfatli eritmalarni qayta ishlash yo'li bilan olinadi.

Asoslar bilan to'yingan tuproqlarda qo'llaganda yuqori samara beradi. Tuproqdagi o'zgarish ammoniy sulfatga o'xshash bo'ladi.

Ammoniy xlorid -  $\text{NH}_4\text{Cl}$  oq yoki sarg'ish rangli kristalsimon kukun ko'rinishida bo'lib, tarkibidagi azot 24-25% ni tashkil qiladi. Sochiluvchanligi qoniqarli. Soda ishlab chiqarishida qo'shimcha mahsulot sifatida olinadi.

Fiziologik jihatdan kislotali o'g'it. Bundan tashqari o'g'it tarkibida 66,6% xlor bo'ladi, shuning uchun ammoniy xloridni xlorga sezgir ekinlar kartoshka, tamaki va tokzorlarda qo'llash tavsiya etilmaydi. Shuningdek xloridli sho'rlanish xavfi bo'lgan tuproqlarda qo'llanilmaydi. Ammoniy xlorid tuproq eritmasida erib, TSK dagi kationlar bilan o'rin almashadi:



TSK da singdirilgan ammoniy kationini sug'oriladigan sharoitda yuvilish xavfi kamayadi va o'simliklarni oziqlanishi uchun qulay muhit yaratadi. Neytral va kuchsiz ishqoriy muhitga ega bo'lgan tuproqlarda qo'llash mumkin, bunda xlor yuviladi, ammoniy esa TSK da singdiriladi.

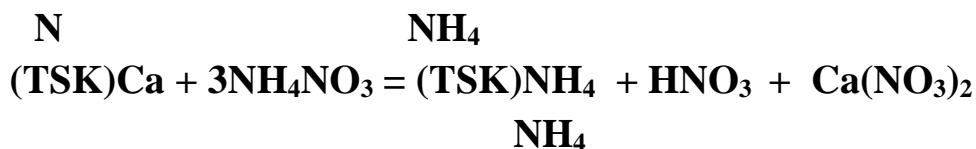
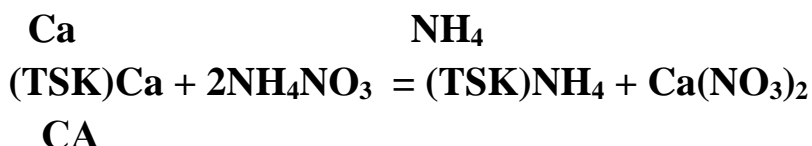
Ammoniy karbonat va ammoniy bikarbonat – ammoniy karbonat ammiakli suvni kislota bilan to'yintirish orqali olinadi. Juda ham kam miqdorda ishlab chiqariladi. Ammoniy karbonat  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ , beqaror birikma bo'lib, ochiq havoda parchalanadi va ammiak ajralib chiqadi, hamda ammoniy bikarbonati hosil bo'ladi, uning tarkibida 21-24% azot bo'ladi.

Ammoniy bikarbonat ( $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ) tarkibida 17 % azot bo‘lib ancha barqaror birikmadir, lekin ammiakni yo‘qolishi ehtimoli mavjud. Ushbu o‘g‘itlarni saqlash va qo‘llashda o‘ziga xos sharoitlar talab qilinadi, aks holda ammiak yo‘qotilishi mumkin. Bularga o‘g‘itni yopiq idishlarda saqlash, tuproqqa ko‘mib ketish va boshqalar. Markaziy Osiyoda deyarli qo‘llanilmaydi.

**Ammiakli-nitratli o‘g‘itlar.** Tarkibida ammiak va nitrat shaklidagi azot saqlovchi o‘g‘itlar. Ammiakli selitra –  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  (ammoniyli nitrat, ammmoniyli selitra) kristallari, qobiqlari yoki granulari oq yoki och sarg‘ish rangli bo‘lib, tarkibidagi azot 33,6-34,8% ni tashkil etadi. Ushbu azotning yarmi harakatchan va oson o‘zlashtiriladigan nitrat shaklida, yarmi esa uzoqroq muddat ta’sir etadigan ammoniy shaklida bo‘ladi. Suvda oson eriydi, kuchli gigroskopiklik xususiyatiga ega bo‘lib, qotib qoladi, sochiluvchanligi qoniqarli darajada. 50-60% li nitrat kislotasini gazsimon shakldagi ammiak bilan neytrallash orqali olinadi:



O‘g‘itni qotib qolishini oldini olish uchun unga 2-3% miqdorida mayin ezilgan, kam gigroskopiklik xususiyatiga ega bo‘lgan moddalar (fosforit yoki suyak uni, gips, kaolinit va boshq.) qo‘shiladi. Ammiakli selitra fiziologik kislotali o‘g‘it bo‘lib, uni kislotaliligi ammoniy xlorid va ammoniy sulfatga nisbatan ancha kuchsizdir. TSK da kalsiy etishmagan hollarda tuproq kislotaligini oshiradi:



Ushbu kislotalik vaqtinchalik bo‘lib, nitratli azot o‘simliklar tomonidan o‘zlashtirilishi bilan tuproq reaksiyasi o‘z o‘rniga tushadi.

Ammiakli selitrauniversal azotli o‘g‘it bo‘lib hisoblanadi. Uni barcha tuproqlarda va hamma qishloq xo‘jalik ekinlarida asosiy o‘g‘itlashda, ekishdan oldin ekish bilan birgalikdava oziqlantirishda qo‘llash mumkin. Sug‘oriladigan dehqonchilikda qo‘llaniladigan o‘g‘itlardan biridir.

Ohakli-ammiakli selitra -  $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CaCO}_3$ . Ammiakli selitra va ohak qotishmasi. Tarkibida 20-26% azot bo'ladi. Suvda faqat  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  eriydi.  $\text{CaCO}_3$  esa erimaydi. Juda ham kuchli gigroskopiklik xususiyatiga ega. Qotib qolishi kuchsiz. Sochiluvchanligi qoniqarli (o'rtacha). Ammiakli selitra mayin ezilgan ohakni qo'shish orqali olinadi. O'g'it neytral reaksiyaga ega bo'lib, G'arbiy Evropaning mamlakatlari kislotali muhit reaksiyasiga ega bo'lgan tuproqlarida keng doirada qo'llaniladi.

Ammoniy nitrat - sulfati -  $(\text{NH}_4)\text{SO}_4 \times 2\text{NH}_4\text{NO}_3$  (sulfonitrat). Tarkibidagi azot miqdori 25,5-26,5% ni tashkil etadi.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  va  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  tuzlarini qotishmasidan hosil bo'ladi. Ushbu qotishmada 65%  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  va 35%  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  qo'shiladi. Ushbu o'g'it suvda yaxshi eriydi, fiziologik kislotali. Uni barcha tuproqlarda va hamma ekinlarda asosiy o'g'itlashda va oziqlantirishda qo'llash mumkin.

Amidli o'g'itlar. Amidli o'g'itlar tarkibida azot amid  $\text{NH}_2$  shaklida bo'ladi. Tuproqda amidlar ammiak va nitratlarga o'zgaradi. Bunday o'g'itlarga karbamid (mochevina), MFU (mochevina formaldegid o'g'iti), mochevina atsetat, krotoniliden-di mochevina, izobutilen-di mochevina, oksamid kiradi.

Karbamid -  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  -(mochevina karbonat kislotasi diamidi). Tarkibidagi azot 46,3%. Suvda yaxshi eruvchan, kuchli gigroskopik bo'lib, qotib qolish xususiyatiga ega. Germetik idishlardagina qotib qolmaydi.

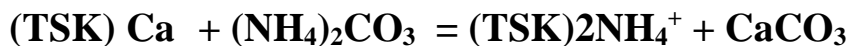
Quruq holatdagi sochiluvchanligi yaxshi. Biroz nam bo'lganida sochiluvchanligi yomonlashadi. Donador va kichik oq yoki sarg'ish kristall holatlarda ishlab chiqariladi. Qotib qolishini oldini olish uchun donalarining sirti oz miqdorda (vazniga nisbatan 0,05%) hayvon moyi bilan qoplanadi. Karbonat angidrid gazini ammiak bilan yuqori bosim va yuqori haroratda ta'sir ettirish yo'li bilan olinadi. Bunda harorat 185-200 S<sup>0</sup> bosim esa 180-200 atmosfera bo'lishi talab etiladi.



Karbamid tarkibida zaharli bo'lgan biuret moddasi bo'ladi. Agarda uning miqdori ko'p bo'lsa o'simliklarni ham zaharlashi mumkin. Biuret yuqori haroratda o'g'itni donadorlashtirish jarayonida hosil bo'ladi. Mochevina tarkibidagi biuret miqdori 1% dan oshmasligi lozim.

Tuproqda ureaza fermenti ta'sirida mochevina ammonifikatsiyaga uchraydi, bunda ammoniy karbonat hosil bo'ladi. Ammoniy karbonat

gidrolitik ishqoriy tuz bo'lib, muhitni vaqtinchalik ishqoriylashtiriladi. Ammoniyning bir qismini o'simliklar o'zlashtiradi, birqismi esa TSKda singdiriladi:



Singdirilgan ammoniyo o'simliklarni oziqlanishi uchun maqbo'ls haroriyda ratadi. Keyinchalik ammoniy asta-sekin nitrifikatsiyaga uchraydi, bunda uning nitrifikatsiyasi  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  va xususan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ga nisbatan ancha tez kechadi.

Nitrifikatsiya jarayoni natijasida tuproq eritmasi muhiti biroz kislotalashadi. Karbamid - azotli o'g'itlar ichida eng keng tarqalgani va yaxshisi bo'lib, samaradorligi jihatidan ammiakli selitra kabidir. Uni barcha tuproqlarda va hamma qishloq xo'jaligi ekinlarida asosiy o'g'itlashda hamda oziqlantirishda qo'llash mumkin. Mochevina ekinlar hosildorligida ammiakli selitra kabi samara beradi, sug'oriladigan dehqonchilikda esa uning samaradorligi ammiakli selitraga nisbatan ancha yuqoridir. Mochevina turli ekinlarda qo'llaniladi. Shuningdek ildizdan tashqari oziqlantirish uchun donli, sabzavot ekinlari va mevali bog'larga qo'llash tavsiya etiladi. Mochevinani tuproq yuzasiga sepish tavsiya etilmaydi, chunki bunda ammiak uchib ketib, azotning foydasiz yo'qolishi kuzatiladi. Bu holat ayniqsa karbonatli va ishqoriy tuproqlarda kuchli kechadi.

MFU - mochevina formaldegidli o'g'it. Oq rangli amorf, gigroskopik bo'lmagan kukun. Mochevinaning konsentrlangan ekvimolyar eritmasi va formaldegid  $\text{CN}_2\text{O}$  ni kondensatsiyalab olinadi. Kondensat filtrlanib, quritiladi va maydalanadi.

MFU - sekin ta'sir etuvchi o'g'it. Tarkibidagi azot 33-42 % ni tashkil etadi, shundan 3-10% suvda eruvchan shaklda, qolgani esa suvda erimaydigan holatda bo'ladi.

Tuproqda kechadigan mikrobiologik jarayonlar tufayli ushbu o'g'it azoti o'simliklar oziqlanishi uchun kerak bo'ladigan shaklga o'tadi. Sug'oriladigan yerlar uchun istiqbolli o'g'it bo'lib hisoblanadi.

Mochevina - atsetaldegid o'g'iti - o'z xususiyatlariga ko'ra MFU ga o'xshash, istiqbolli o'g'it. Tarkibidagi azot 36-38 % ni tashkil etadi.

Krotoniliden – di mochevina - (KDM) - sekin ta'sir etuvchi istiqbolli azotli o'g'it. Donador holatda ishlab chiqariladi, tarkibidagi azot 28% ni tashkil qiladi. Ushbu o'g'it tez minerallashadi (MFU ga nisbatan), tarkibidagi azot esa mochevina va ammiakli selitruga nisbatan o'simliklar tomonidan sekin o'zlashtiriladi.

Izobutilen - diomochevina - (IBDM). Ancha yaxshi fizik xossalarga ega bo'lgan o'g'it bo'lib suvda sekin eriydi. Tarkibida 31% azot saqlaydi.

Ular uchun, shuningdek sug'oriladigan sharoitda sizot suvlari yaqin joylar uchun istiqbolli o'g'itdir.

Oksamid – oksalat kislotasining diamidi, tarkibidagi azot 31,8%, uzoq muddat ta'sir etadi. Buni barcha qishloq xo'jalik ekinlarida qo'llash mumkin. Oq rangli granula (donador) shaklida ishlab chiqariladi, suvda deyarli erimaydi.

Barcha sekin ta'sir etuvchi azotli o'g'itlar donador shaklda va donalar sirti polimer plyonka bilanqoplangan hollarda yuqori samara beradi.

#### **Nazorat savollari**

1. O'g'itlar, ularning turlari.
2. Mineral o'g'itlarning xossalari.
3. Azotning o'simliklardagi roli.
4. Azotning dehqonchilikda aylanishi.
5. O'simliklarda azot tanqisligi belgilari.
6. Ortiqcha azot berilganda o'simlikdagi o'zgarishlar.
7. Tuproqda azot shakllari va o'zgarishi.

#### **4.4. Fosforli o'g'itlar**

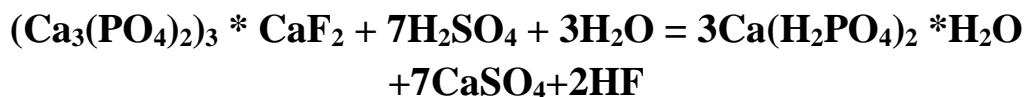
*Tayanchso'zlar:* Fosforli o'g'itlar, superfosfat, donador superfosfat, kukunsimon superfosfat, peresipitat, fosforit uni.

Barcha fosforli o'g'itlar 3guruhga bo'linadi:

1. Suvda eriydigan fosforli o'g'itlar.
2. Suvda kam eriydigan, kuchsiz kislotada eriydigan.
3. Suvda erimaydigan, kuchsiz kislotada kam kuchli kislotada eriydigan fosforli o'g'itlar.

## **S u v d a e r u v c h a n f o s f o r l i o ' g ' i t l a r**

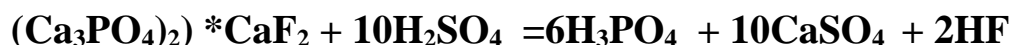
Oddiy superfosfat - maydalangan fosfat xom ashyosiga 57% li sulfat kislotasi bilan ishlov berish natijasida kaliy monofosfat va kalsiy sulfat, vodorod ftorid aralashmasi olinadi. Vodorod ftorid uchib ketadi, u maxsus uSKO'nalar orqali to'plab olinadi.



1 tonna xom ashyo uchun 1 t kislota sarflanadi va 2 tonna mahsulot olinadi. Shu tufayli o'g'it tarkibidagi fosfor miqdori xom-ashyoga nisbatan 2 marta kamayadi.

Apatitdan tayyorlangan superfosfatda kamida 19% fosforitdan olinganda esa 14% o'zlashtiriluvchan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> bo'ladi.

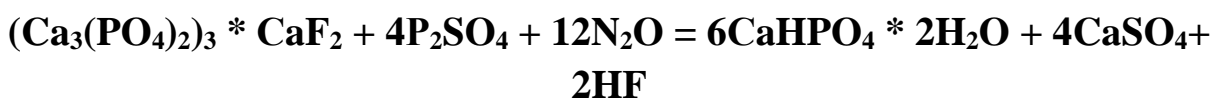
O'g'it ishlab chiqish jarayonida aralashmani yaxshilab aralashtirmaslik sababli sulfat kislotasi bir muncha ortiqcha miqdorda to'planib, qolib, u uch kalsiyli fosfatni fosfor kislotasi, kalsiy sulfat va vodorod ftoridgacha parchalaydi.



Erkinfosforkislotasitayyormahsulottarkibida 5-5,5% gachaetishimumkin. Erkinkislotaningbo'lishio'g'itningfiziologiknordonligivagigroskopikligiyu qoribo'lishigaolibkeladi.

O'g'itnordonliginineytrallashmaqsadidaammiaqohakyokifosforitqo'shiladi.

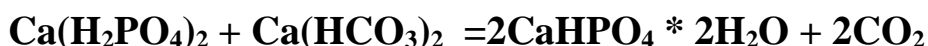
Agar o'g'it olish jarayonida yaxshilab aralashtirmaslik oqibatida sulfat kislota etishmasa, kalsiy gidrofosfat - suvda kam eruvchan fosfat hosil bo'ladi:



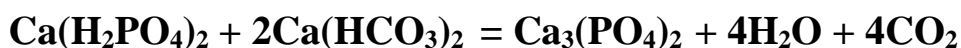
Shunday qilib, superfosfat tarkibiga kalsiy monofosfat, kalsiy difosfat, erkin fosfor kislotasi kiradi. Monofosfat va fosfor kislotasi o'g'it tarkibidagi P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ning 75-90% ini, difosfat esa 10-25% ini tashkil etadi. Superfosfat kukun holida va donadorshaklda ishlab chiqariladi.

Ku k u n s i m o n s u p e r f o s f a t - och kul rang (apatit) yoki to'q kul rang (fosforit) o'ziga xos o'tkir hidli kukun modda.

Neytral asoslar bilan to'yingan tuproqlarda kukunsimon superfosfat difosfat shaklidagi birikmaga tezda o'tib ketadi:

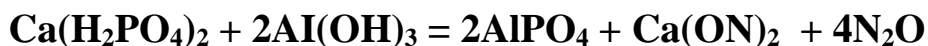


Karbonatli tuproqlarda bu o'zgarish yanada davom etadi:



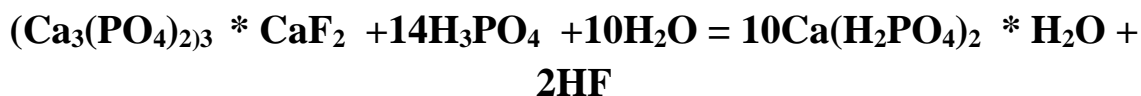
Neytral tuproqlarda superfosfat fosforining kimyoviy singdirilishi, bu tipdagi tuproqlarda uning harakatchanligi kamligidan dalolat beradi.

Nordon tuproqlar sharoitida superfosfat fosfori, o'simlik o'zlashtira olmaydigan temir va alyuminiy fosfatlari hosil qiladi:



Donador superfosfat - tayyorlash uchun kukunsimon superfosfat namlanib, barabanda aylantirish natijasida donadorlash-tiriladi. U 1,4% nam, 19,5-22%  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 1-2,5% erkin kislota saqlaydi, fizik xususiyatlari yaxshi, sochiluvchan o'g'it.

Konsentrlangan superfosfat - ishlab chiqarish ikki fazadan iborat. Dastlab fosforitga erkin kislota olish uchun sulfat kislota bilan ishlov beriladi. So'ngra hosil bo'lgan  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ajratib u bilan fosfat xom ashyosiga ishlov beriladi va tayyor o'g'it olinadi:



Bu usulda olingan o'g'it tarkibida 45-49%  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 2,5% gacha erkin kislota mavjud.

Superfos - fosforitlarni fosfor kislotasi bilan qisman parchalash orqali olinadigan istiqbolli o'g'it. Bu usulda qo'sh superfosfat olishda ishlatiladigan fosfor kislotasidan ancha kam  $\text{H}_3\text{PO}_4$  olinadi, shu tufayli parchalanish qisman bo'ladi. Superfos ahamiyatiga ko'ra pretsipitatdan qolishmaydi, qo'sh superfosfatga yaqin turadi. O'g'it tarkibida 38%  $\text{P}_2\text{O}_5$  bo'lib, 19% gacha  $\text{P}_2\text{O}_5$  o'zlashtiriluvchan hisoblanadi.

Kalsiy metafosfat - tarkibida fosfor saqlovchi oddiy o'g'it,  $\text{Ca}(\text{PO}_3)_2$  - suvda erimaydi. Uning tuproqdagi parchalanish jarayoni quyidagicha kechadi:

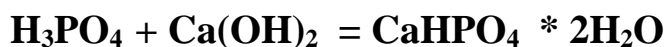


Oqibatda reaksiya oxirida kalsiy digidrofosfat superfosfat kabi hosil bo'ladi. Kalsiy metafosfat 64 %  $\text{P}_2\text{O}_5$  saqlovchi konsentrlangan o'g'it hisoblanadi.



Suvda kam eriydigan kuchsiz kislotalarda eriydigan fosforli o'g'itlar.

**Pr e s i p i t a t** - fosfor kislotasini ohakli suv bilan neytrallash orqali olinadi:



Pretsipitatda xom-ashyo sifatiga bog'liq ravishda 25-27% dan 30-35% gacha  $\text{P}_2\text{O}_5$  saqlanadi.  $\text{P}_2\text{O}_5$  limon kislotasida eriydi va o'simlik bemalol o'zlashtiradigan holda bo'ladi. Pretsipitat qotib qolmaydi, yaxshi sepiluvchan oq yoki oqish-kul rang, kukunsimon o'g'it.

Pretsipitat asosan kuzgi shudgor davrida qo'llash uchun tavsiya etiladi. Nordon tuproqlarda pretsipitat superfosfatga nisbatan samarasiga ko'ra ustun keladi. Qo'llash me'yori xuddi superfosfatniki kabi bo'ladi.

**Ft o r s i z l a n t i r i l g a n f o s f a t** – fosforli o'g'it. Superfosfat ishlab chiqarish sanoati sulfat kislotasini asosiy iste'molchisi hisoblanadi. Ammo  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ishlab chiqarish uchun xom ashyo etishmaydi. Shu tufayli fosforli o'g'it ishlab chiqarishda kislotasiz ishlov berish texnologiyalarini yaratish dolzarb muammolardan sanaladi. Bu sohada ayniqsa termik ishlov berish yo'nalishi bo'yicha katta yutuqlarga erishilgan.

Ftorsizlangan fosfat ishlab chiqarish 1400-1450<sup>0</sup>S haroratda apatit (2-3% kremnezem qo'shib) yoki fosforit (ohak qo'shib) suv bug'lari ishtirokida qizdiriladi.

Apatitdan olingan o'g'itda 30-32%  $\text{P}_2\text{O}_5$ , fosforitdan olinganda 20-22%  $\text{P}_2\text{O}_5$  saqlaydi.

**To m a s s h l a k** - fosforgia boy temir rudalarini Tomas uslubida qayta ishlash jarayonida olinadigan qo'shimcha mahsulot.

Metal eritilayotganda kuydirilgan ohak qo'shiladi. Bunda  $\text{P}_2\text{O}_5$  ohak bilan reaksiyaga kirishib, tetrakalsiy fosfat hosil qiladi  $4\text{CaO} * \text{P}_2\text{O}_5$ . Bu shlak eritma yuziga so'zib chiqadi, ajratib olinib, maydalanadi. Bu usulda olingan o'g'it tarkibida 7-8% dan 16-20% gacha  $\text{P}_2\text{O}_5$  saqlaydi.

**Ma r t e n f o s f a t s h l a k i** - cho'yandan po'lat olishda fosforni biriktirib olish uchun ohak qo'shiladi. Bu chiqindida tomasshlakka nisbatan kam fosfor bo'ladi. Bu o'g'itda kalsiy tetrafosfati qo'sh tuzi va kalsiy silikati, temir, marganets, magniy va boshqa moddalar mavjud.  $\text{P}_2\text{O}_5$  miqdori 8-12% limon kislotasida eriydi. Asosiy o'g'itlash uchun kuchsiz va kuchli kislotali tuproqlarda tavsiya etiladi.

Suvda va kuchsiz kislotada erimaydigan kuchli kislotada eriydigan fosforli o'g'itlar.

Fosforit uni - fosforitni mayda un holigacha maydalash orqali olinadi. Fosfor gidroqsilapatit, karbonat-apatit, fluor-apatit shaklida uchraydi.  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  suvda erimaydi. Tuproq potensial kislotaligi 100 g tuproqda 2,5 mg.ekv. dan kam bo'lmagan hollardagina fosforit eriydigan holga o'tadi. Tuproqning asoslar bilan to'yinish darajasi 70% dan kam bo'lganda fosforit samarasi yuqori bo'ladi.

Fosforit uni tarkibida - oliy navida 25% fosfor, birinchi navida – 22%, ikkinchi navida 19% fosfor bo'ladi, namligi barcha navlarda - 3% dan oshmaydi, maydaligi 0,18 mm elakda qolishi lozim bo'lgan miqdori 20% dan oshmasligi lozim.

### Nazorat savollari

1. O'zbekistonda qo'llaniladigan asosiy fosforli o'g'itlar qaysi o'g'itlar sanaladi?
2. Suvda eriydigan fosfatlarni erimaydigan holga o'tish sharoitlarini izohlang?
3. Fosforli o'g'itlarni samaradorligini oshirish yo'llarini tusuntiring?

### 4.5. Kaliyli o'g'itlar

*Tayanchso'zlar: Kaliyli o'g'itlar, potash, kaliy xlorat, potash, kaliy sulfat, karnalit.*

Kaliyni birinchi marta ingliz kimyogari G.Devi 1807 yilda suyuqlangan o'yuvchi kaliyni (KON) elektroliz qilib olgan. Kaliy yer qobig'i massasining 2,5% inishkil etadi. Tarkibida kaliy tutuvchi yuzlab minerallar ma'lum: silvin KCl, karnalit KCl,  $\text{MnCl} \cdot 6\text{N}_2\text{O}$  ortoplaz. Ortoplaz yer qobig'i massasining 18% ni tashkil etadi. Ortoplaz suv bilan kuchsiz reaksiyaga kirishsa ham kaliyning ko'p qismi tuproqqa ortoplazdan o'tadi. Ortoplazning tabiiy suvlar, karbonat angidrid ta'sirida kimyoviy parchalanishi natijasida portlash hosil bo'ladi. U suvda yaxshi eriganligi uchun o'simliklar yaxshi o'zlashtiradi.

Kaliy sulfat eng qimmatli hisoblanadi. Odatda kaliy tuz shaklida ishlatiladi. Oqsillovchi va antiseptik modda kaliy xlorat  $\text{KClO}_3$  (bertole tuzi) gugurt ishlab chiqarishda, potash  $\text{K}_2\text{CO}_3$  esa shisha ishlab chiqarishda

zarur. Tabiatda kaliyning 3 ta izotopi: bo‘lib, oxirgisi radioaktiv hisoblanadi, yemirilish davri  $1,3 \cdot 10^9$  yilga teng.

Azot va fosfor bilan bir qatorda kaliy ham asosiy mineral oziq elementlaridan biri hisoblanadi. U azot va fosfordan farq qilib, o‘simliklarni biror organik moddasi tarkibiga kirmaydi, balki o‘simliklar hujayralarida ion formasida, hujayra shirasida eruvchan tuzlar holida va qisman sitoplazma kolloidlari bilan beqaror adsorbsion komplekslar holida bo‘ladi. O‘simliklarning qarigan organlariga nisbatan yosh o‘svuchan qism va organlarida kaliy ko‘p bo‘ladi. Oziq muhitda kaliy yetishmaganda u qari organ va to‘qimalardan o‘svuchan yosh organlarga oqib keladi va bu yerda qayta foydalaniladi.

Kaliyning o‘simliklar organizmidagi fiziologik funksiyalari turli tumandir. U sitoplazma kolloidlarining fizik holatiga ijobiy ta‘sir etadi, ularning suvliligini, bukuvchanligini va qovushqoqligini oshiradi. Bu esa hujayralardagi moddalaralmashinuvi jarayonlari uchun, shuningdek o‘simliklarning qurg‘oqchilikka chidamliligini oshirish uchun katta ahamiyatga ega. Kaliyyetishmaganida va transpiratsiya kuchayganida o‘simliklar tezda turgorni yo‘qotadi va so‘lib qoladi. Kaliy bilan yaxshi taminlanganda o‘simliklarning suvni saqlab turish qobiliyati kuchayadi va qisqa vaqt qurg‘oqchilikka bardosh beradi.

Kaliyning fotosintez, oksidlanish jarayonlari intensivligi va o‘simlikda organik kislotalar hosil bo‘lishiga ijobiy ta‘sir etishi, uning uglevod va azot almashinuvida ishtirok etishi isbotlangan. Kaliy yetishmaganida o‘simlikda oqsil sintezi sekinlashadi natijada azot almashinuvi umuman buziladi. Kaliy yetishmaganida oddiy uglevodlarning murakkab uglevodlarga aylanishi to‘xtab qoladi.

Kaliy moddalarning barglardan boshqa organlariga qarab o‘tishini kuchaytiradi, uglevod almashinuvida ishtirok etadigan fermentlarning, jumladan saxaroza va amilazaning aktivligini oshiradi.

Kaliy ta‘sirida o‘simliklarning sovuqqa chidamligi kuchayadi, bu hol shakar miqdorining ko‘payishi va hujayra osmotik bosimining ko‘tarilishi bilan bog‘liq. Kaliy bilan yetarli darajada oziqlantirilganda o‘simliklarning turli kasalliklariga chidamliligi, masalan, g‘alla ekinlarining un shudring kasalligi, zang kasalligiga sabzavot ekinlari, kartoshka va ildizmevalilarning chirish kasalligini qo‘zg‘atuvchilariga chidamliligi

ortadi. Kaliy mexanik elementlar lub tolalarining rivojlanishiga yordam beradi, shuning uchun poyalarning baquvvatligiga va yotib qolishiga chidamliligiga zig'ir va kanop tolalarining miqdori hamda sifatiga ijobiy ta'sir etadi.

Paxtachilikda paxta bargi va ko'sagining mikrosporioz kasalligi bilan kasallanishi o'simlikning kaliy bilan qay darajada ta'minlanganligiga bog'liq bo'lib, ko'p yillik tajribalardan shu narsa ma'lumki kaliy bilan o'g'itlanmagan variantlarda bu kasallik kaliy bilan o'g'itlangan variantlarga nisbatan 1,5-2 barobar ko'payib ketdi va o'z navbatida hosilning texnologik sifatining ham pasayishiga sabab bo'ladi.

Kaliy yetishmaganida reproduktiv organlarning rivojlanishi to'xtaydi, shonalar va boshlang'ich to'p gullar rivojlanmay qoladi, don puch bo'ladi va unib chiqish darajasi pasayadi.

O'simliklardagi kaliy miqdori uning optimal miqdoridan 3-5 marta kamayib ketganida kaliy yetishmasligining aniq tashqi belgilari ko'rinadi. Kaliy odatda urug'lar, ildiz va tuganaklarga qaraganda vegetativ organlarda ko'p bo'ladi. Kungaboqar, tamaki, qand lavlagi, kartoshka barglarida kaliyning nisbiy miqdori quruq massaga nisbatan 4-6%, g'allagullilar somonida 1-1,5%, karamda 0,5% gacha bo'ladi. Donli ekinlar urug'ida 0,5% atrofida, kartoshka tuganaklarida, ildizmevalarda 0,3-0,6% kaliy bo'ladi (16-jadval).

16-jadval

**Bir qator qishloq xo'jalik ekinlari tarkibidagi kaliyning o'rtacha miqdori (quruq moddaga nisbatan % hisobida)**

Ekin turi	Mahsulot turi	K <sub>2</sub> O, %	Ekin turi	Mahsulot turi	K <sub>2</sub> O, %
G'o'za	Bargida	2,07	Kartoshka	Poyasida	3,70
	Poyasida	1,25		Tuganagida	2,40
	Chigitida	1,07	Tomat	Mevasida	5,60
	Ko'sak	3,50	Bodring	Mevasida	5,65
	pallasida		Beda	Pichanida	1,8
Tolasida	0,55				
Kuzgi	Donida	0,65	Karam	Mevasida	4,6
Bug'doy	Somonida	1,10			

Makkajuxori	Donida poyasida	0,43 1,93	Sabzi	Mevasida	3,2
-------------	-----------------	--------------	-------	----------	-----

O‘simliklarni kaliy gabo‘lgan kritik davri ular rivojlanishining boshlang‘i chfazalariga to‘g‘ri keladi (unibchiqqandan 15 kunkeyin). O‘simlik kaliyning asosiy qismini biologik massasi intensiv o‘shish davrida iste‘mol qiladi. Donli ekinlar gullashgacha kartoshka, qand lavlagi, karam esa butun vegetatsiya davrida kaliyni o‘zlashtiradi. Kartoshka kaliyning asosiy qismini gullash va tunganak hosil qilish davrida, qand lavlagi ildiz meva hosil qilish davrida o‘zlashtiradi.

10 s hosil uchun g‘alla ekinlari 25-37 kg, dukkakli ekinlar 15-20 kg, kartoshka 7-10 kg, xashaki va qand lavlagi 6-8 kg sabzavotlar 5-4 kg, 40-60 kg kaliy iste‘mol qiladi (17-jadval).

17-jadval

#### Asosiy qishloq xo‘jalik ekinlari hosilidagi kaliy miqdori

Ekinlar	Mahsulot, t/ga		Umumiy olib chiqib ketish, K <sub>2</sub> O, kg/ga
	Tovar	Qo‘shimcha	
G‘alla ekinlari	2-2,5	4-6	45-77
Kartoshka	20,0	12,0	200
Qand lavlagi	30	20	175
Karam	70	40	310
Beda (pichan)	10	-	150
Kungaboqar	1,8	7,5	360

Har xil tuproqlarda kaliyning (K<sub>2</sub>O) miqdori 0,5-3% gacha bo‘ladi, kaliy miqdori ayniqsa ularning mexanik tarkibiga bog‘liq. Kaliy tuproqlarning loyqa fraksiyasida ko‘p bo‘ladi. Shu sababli og‘ir soz tuproq va qumoq tuproqlarda, qumli va qumloq tuproqlardagiga qaraganda kaliy ko‘p bo‘ladi. Torfli tuproqlarda kaliy juda kam (0,03-0,05%) bo‘ladi ko‘pchilik madaniy qumoq tuproqlarda kaliy 2-2,5% ni tashkil etadi. Tuproqda kaliyning asosiy manbai kaliy minerallari bo‘lib, O‘rta Osiyo tuproqlarida bu ko‘rsatkich 1-3% ni tashkil etadi. Kaliyning tuproqdagi umumiy miqdori azotga nisbatan 5-50, fosforgia nisbatan 8-40 marta ko‘p. Tuproqlarning haydalma qatlamida K<sub>2</sub>O ning umumiy zahirasi 50-75 ming

kg/ga ga to'g'ri keladi, lekin kaliyning asosiy qismi (98-99%) tuproqda erimaydigan va o'simliklar qiyin o'zlashtiradigan alyumosilikatli birikmalar holida bo'ladi. Tuproqdagi kaliy birikmalarini harakatchanlik darajasiga va o'simliklar o'zlashtira olishiga qarab kaliy quyidagi asosiy shakllarga bo'linadi:

1. Barqaror alyumosilikat minerallar, asosan dala shpatlari hamda slyuda (muskovit, biotit) tarkibiga kiruvchi kaliy. Bu minerallar ham eruvchanligi qiyin va o'simliklar yaxshi o'zlashtira olmasligi bilan tavsiflanadi. Dala shpatlaridagi kaliyni o'simliklar qiyin o'zlashtiradi, lekin suv va unda erigan karbonat angidrid ta'sirida, tuproq haroratining o'zgarishi va tuproq mikroorganizmlarining faoliyati ta'sirida bu minerallar asta-sekin parchalanadi va kaliyning eruvchan tuzlarini hosil qiladi. Slyudalardagi kaliyni o'simliklar birmuncha oson o'zlashtiradi.

2. Almashinuvchi tuproq kolloilariga yutilgan kaliy - bu elementning tuproqdagi umumiy miqdorini ko'pi bilan 0,5-1,6% ni tashkil etadi. U o'simliklarning oziqlanishida asosiy ahamiyatga ega. Almashinuvchi kaliyni o'simliklar oson o'zlashtirishiga sabab, uning boshqa kationlar bilan almashinib eritmaga oson o'tish xususiyati va eritmadan o'simliklar tomonidan o'zlashtirilishidir. Almashinuvchi kaliy miqdori tuproqlarning o'zlashtiriladigan kaliy bilan ta'minlanganlik darajasini ko'rsatkichi bo'lib xizmat qilishi mumkin.

3. Suvda eriydigan kaliy - tuproq eritmasida erigan har xil tuzlar (kaliy nitratlar, fosfatlar, sulfatlar, xloridlar, karbonatlar) hosil qiladi. Ularni o'simliklar bevosita o'zlashtiradi. Tuproqda bunday kaliy miqdori odatda oz (almashinuvchi kaliy miqdoriga nisbatan 10% atrofida) bo'ladi. Ba'zi tuproqlarda suvda eriydigan kaliy almashinmaydigan shaklda yutilishi mumkin, natijada uning o'simliklar tomonidan o'zlashtirilishi keskin kamayib ketadi. Bo'z va o'tloq tuproqlarning 0-40 sm qatlamida almashinuvchi kaliyning umumiy miqdori gektariga 150-450 kg gacha bo'ladi. Bu ko'rsatkich 1 metrli qatlamga aylantirilganda gektariga 700-1300 kg ni tashkil etadi. O'g'it sifatida tuproqqa solingan kaliyning o'simliklar tomonidan o'zlashtirilganidan qolgan qismi tuproqda saqlanib qolaveradi.

Jarikov A.E. ma'lumotiga asosan o'rta mintaqadagi bo'z tuproqlarning haydalma qatlamida o'rtacha 1 kg tuproqda 139-165 mg

gacha almashinuvchi kaliy bo'ladi. So'nggi yillarda bir necha yillar davomida bir turdagi ekin ekilib kelinayotgan O'rta Osiyo tuproqlarida almashinuvchi kaliyning miqdori tobora kamayib bormoqda. Buning sababi tuproqqa har yili azot bilan fosfor katta normada solinsada, kaliylio'g'itlar etarlicha berilmayotganligidir.

Umumiy kaliy quyidagicha sinflanadi:

1. Suvda eruvchan kaliy (o'simliklar oson o'zlashtiradi)
2. Almashinuvchi kaliy (o'simliklar yaxshi o'zlashtiradi)
3. Harakatchan kaliy (suvda eruvchan va almashinuvchan kaliy miqdori)
4. Almashinmaydigan gidrolizlanadigan kaliy (qiyin almashinuvchi yoki rezerv)
5. Kislotalarda eriydigan kaliy
6. Minerallar tarkibidagi kaliy

Qishloq xo'jalik ekinlarining kaliyga bo'lgan ehtiyoji ularni qiyg'os gulga kirib hosil tugish davrida yanada kuchli bo'ladi. Kaliy yetishmaganda sariq dog'lar kun sayin ko'paya boradi, eski barglar esa och jiggar rangga kiradi. O'simliklarning pastki va o'rta qismidagi barglari avval yashil va sariq yashil rangda bo'lib, so'ng tez orada qo'ng'ir rangli dog'larga aylanadi. Barg plastinkasi bilan barglarning chetlarida qo'ng'ir rangli to'qimalar hosil bo'ladi.

O'simlik barg sistemasining hamma qismi qorayib, qurishi hamda to'qilishi kaliyning yetishmasligidan dalolat beradi. Barglarning erta to'kilishi esa, hosilning kamayishiga va sifatiga ta'sir etadi. Masalan: paxta misolida olsak ko'sak atrofida har xil shirali dog'lar hosil bo'ladi, tola sifati past bo'ladi, tolasini qorayib tez uziluvchan bo'lib qoladi. Kaliy normadan past bo'lganda ekinlarning kattalikdagi asosiy poyasi nozik bo'lib yerga yotib qoladi.

Tuproq tarkibida oziq moddalar miqdorining turlicha, unumdorligining esa har xil bo'lishi, qishloq xo'jalik mutaxassislaridan o'simliklarning o'g'itlarga bo'lgan ehtiyojini to'g'ri aniqlashni talab etadi.

O'simliklarni ildiz orqali oziqlanishi tekshirish maqsadida bir qator kimyoviy analiz metodlari ishlab chiqilgan. Hujayra shirasining kimyoviy tarkibi, o'sish davrining turli paytida o'simliklarning oziq moddalarga bo'lgan ehtiyojini aniqlashga imkon beradi.

O‘simlikdagi oziq elementlar tarkibini analiz qilish usuli ularning ma’lum reaktivlar bilan bo‘yalishi yoki cho‘kma hosil qilish xususiyatiga asoslangan. Tekshirilayotgan eritmalar tarkibi standart eritmalar bilan solishtirib ko‘riladi.

Kaliy yetishmasligining tashqi alomatlari barg plastinkasi chekkalarining qo‘ng‘irlashishida namoyon bo‘ladi. Barglarning chetlari va uchlari kuydirilganga o‘xshash ko‘rinishga kiradi, plastinkada zang dog‘lari hosil bo‘ladi. Kaliy yetishmaganida hujayralar notekis o‘sadi, bu esa barglarning buralib, gumbazsimon shakl olishiga sabab bo‘ladi. Kartoshka barglarida ham o‘ziga xos, bronza dog‘lar paydo bo‘ladi. G‘allagullilar kaliy yetishmaganda yaxshi shoxlamaydi, poyalarining bo‘g‘in oralari qisqaradi, barglar, ayniqsa pastki barglar tuproqda yetarli miqdorda namlik bo‘lganida ham so‘lib qoladi.

Tabiatda kaliyning uchta izotopi mavjud: QQQ kaliyning K izotopi radioaktiv hisoblanadi. Tajriba maqsadlarida yarim yemirilish davri 12,4 soat bo‘lgan sun‘iy izotopi ham ishlab chiqariladi.

Kaliy o‘simlikda ion shaklida uchraydi va bironta ham organik modda tarkibida kirmaydi. U asosan hujayra shirasi va sitoplazmada bo‘lib, yadroda umuman uchramaydi. Hujayra sitoplazmasi kolloidlari tomonidan 20 % kaliy almashib-singdirilgan holda 1% qismi mitoxondriya tomonidan almashinmay singdirilgan holatda, 80% esa hujayra shirasida bo‘lib, suv bilan oson siqib chiqariladi.

Xloroplast va mitoxondriyda to‘plangan kaliy ular tuzilishi, tarkibini muqumlashtirib fotosintetik va oqsillanuvchan fosforlanish jarayonlarida energiyaga boy ATF hosil bo‘lishiga yordam beradi. Yorug‘da kaliyning hujayra kolloidlari bilan bog‘lanish kuchi ortadi, kechasi esa susayib, ildiz orqali kaliyning qisman yo‘qolishi kuzatiladi.

Kaliy avvalombor hujayra kolloidlarining gidrotatsiyasini kuchaytirib, ular dispersligini oshiradi, bu esa o‘z navbatida o‘simlik hujayrasida suvni tutib turish qobiliyatini oshirib, vaqtinchalik qurg‘oqchilikka chidamliligini oshiradi. Kaliy ta’sirida kartoshka tuganaklarida kraxmal, qand lavlagida saxaroza, meva-sabzavot ekinlarida monosaxaridlar to‘planishi kuchayadi. Hujayra shirasi tarkibida osmotik bosimning ortishi hisobiga o‘simliklarning sovuqqa va qishga chidamliligi, zamburug‘li va bakteriyali kasalliklarga chidamliligi oshadi.



Kaliy yuqori molekulyar uglevodlar gemitsellyuloza, selluloza, pektin moddalari, ksilan sintezini tezlashtiradi, natijada donli ekinlar hujayra devorlari qalinlashib, yotib qolishga chidamligi ortadi, zig'ir va kanop tolasi sifati yaxshilanadi, ba'zi fermentlar aktivligini kuchaytiradi, ba'zi vitaminlar hosil bo'lishi va to'planishigayordam beradi, barg og'izchasi oxirgi hujayralari faoliyati uchun katta ahamiyatga ega. Kaliy qishloq xo'jalik ekinlarning ammoniyli oziqlanishida muhim rol o'ynaydi. Kaliyning o'simlikda yetishmasligi moddalar metabolizmini buzilishiga olib keladi. Bir qator fermentlar faoliyati susayadi, o'simlikda oqsil va uglevod almashinuvi buziladi, qandning nafas olish jarayoni uchun ortiqcha sarflanishiga olib keladi, natijada donning puch bo'lishi, urug' unuvchanligi va hayotchanligi susayishi, oqibatda esa sifatsiz hosil olinishiga olib keladi. Kaliyli oziqlanishning yetarli bo'lmasligi, ekinlarning kasalliklarga chalinish darajasini oshiradi, hosilning saqlash davrida yuqolishi ortadi.

Qishloq xo'jalik ekinlari uchun kaliy yetishmasligi belgilari dastlab eski barglarda ko'rinadi, barglar chetlaridan boshlab sarg'aya boshlaydi, keyinchalik barg chetlari va uchi qo'ng'ir rangga o'tadi, so'ngra qurib to'kila boshlaydi, barg xuddi yirtilganga o'xshab qoladi. Kaliy yetishmasligi dastlab uncha talabchan ekinlarda namoyon bo'ladi. Kaliy yetishmaganda modda almashuvining biokimyoviy jarayonlari susayishi kuzatiladi.

Kaliy kation holida o'zlashtiriladi, hujayrada zaryadlangan ion holida bo'lishi sababli hujayra moddalari bilan kuchsiz bog' hosil qiladi. U hujayrada elektroneytrallikni ta'minlaydi, hujayra va muhit o'rtasidagi potentsiallar farqi va assimetriyasini ta'minlaydi. Ehtimol mana shu funksiyasi uchun kaliy mineral oziqlanishida o'simlik uchun almashtirib bo'lmaydigan element hisoblanadi.

Kaliyning bu xossasi D.A.Sabinin tomonidan shunday ta'riflanadi, "-kaliy, natriy va qisman kalsiy kationlarining ahamiyati sitoplazma tuzilmalarini hosil bo'lishida, protoplast hosilalarining elektr xossalarini ta'minlashda ko'rinadi".

Ma'lumki, kaliyning hujayradagi boshqa kationlarga nisbatan miqdori bir necha marta ko'p bo'ladi, tashqi muhitdagi kaliy

konsentratsiyasiga qaraganda hujayrada konsentratsiya 100-1000 marta yuqori bo'ladi.

Ko'plab tadqiqotlarda hujayra tarkibidagi kaliy miqdori va o'sish jarayonlari o'rtasida bog'liq yaqin bo'lishi aniqlangan. Kaliy yetishmasligi hujayra o'sishi, cho'zilishi va bo'linishini sekinlashtiradi.

Hozirgi vaqtda o'simliklar tarkibidagi kaliy miqdori va oqsil moddasi sintezi jadalligi o'rtasida uzviy bog'liqlik mavjudligi haqida ko'plab ma'lumotlar mavjud. Kaliy yetishmasligi fotosintez mahsuldorligi susayadi, bargdan fotosintez jarayoni mahsulotlarini boshqa organlarga ko'chishi kamayishi aniqlangan

Kaliyli oziqlanishning kritik davri o'simlik o'sishining dastlabki davri (unib chiqqandan so'ng 15 kun) maysa fazasiga to'g'ri keladi. O'simlik eng ko'p o'zlashtirish davri esa biomassa jadal tuplanish fazasiga to'g'ri keladi. Donli va dukkakli-don ekinlarining kaliyni o'zlashtirishi gullash sut pishishi fazasiga kelib to'xtaydi, zig'ir o'simligida yalpi gullash, kartoshka, qand lavlagi va karamda o'suv davri oxirigacha davom etadi.

Kartoshka kaliyni eng ko'p gullash, tugunak hosil qilishida, qand lavlagi ildizmeva hosil bo'lishida, karam - bosh o'rash fazasida o'zlashtiradi.

Bahori bug'doy tuplash fazasigacha 25,4, naychalash fazasida 42,1%, boshoq tortishda 100% kaliyni o'zlashtiradi, kaliyning eng ko'p o'zlashtirilishi naychalash – boshoq tortish davriga to'g'ri keladi. G'o'zaning kaliyni o'zlashtirishi o'suv davrida bo'yicha quyidagicha kechadi: shonalashgacha (31kun) 2,8%, shonalashdan gullashgacha (unib chiqqandan so'ng 58 kun mobaynida) 17,8%, birinchi terim boshlanishida 100%. G'o'zaning kaliyni o'zlashtirish davri nisbatan cho'zilgan. Kartoshkaning kaliyni o'zlashtirishi: iyunda-20%, iyulda-80%, avgustda-98%, sentyabrda - 100%. Qand lavlagida kaliy butun o'suv davri mobaynida o'zlashtirilib, maksimum iyul-avgust oylariga to'g'ri keladi.

Kaliy fosfatlarni organik birikmalar tarkibiga o'tkazish uchun zarur hisoblanadi, bundan tashqari u fosfat guruhlarini ko'chirish jarayonlari uchun kerak. Kaliy tomonidan faolligi oshiriladigan fermentlar hujayrada turli-tuman reaksiyalarni boshqaradi, atsetilkoenzim A hosil bo'lishini kuchaytiruvchi ferment faoliyatini boshqaradi. Kaliy o'simlikning yosh

o'suvchi organlarida meristema va kambiyda ko'p miqdorda uchraydi. Eski barglardagi kaliy reutilizatsiyaga uchrab yosh barglarga o'tadi. Bu jarayonga natriy ioni yordam beradi. U kaliy ioni o'rnini egallaydi. Kaliymiqdori o'simlik quruq moddasiga nisbatan barg va poyada pastdan yuqoriga qarab ortib boradi. Kaliyning o'simlik tuproqda va o'g'itdagi miqdori oqsil shaklida ifodalanadi.

Donli va dukkakli-don ekinlariga nisbatan kartoshka, lavlagi quruq modda birligi uchun kaliy talab qiladi. Donli ekinlar azotga teng miqdorda fosforgia nisbatan 2-3 marta ko'p kaliy o'zlashtiradi. Sabzavot ekinlari, kartoshka, lavlagi kaliyni azotga nisbatan 1,5 marta, fosforgia nisbatan 3-4,5 marta ko'p o'zlashtiradi.

Turli ekinlar 1 tonna asosiy va qo'shimcha mahsulot bilan turlicha miqdorda kaliyo'zlashtiradi: donli ekinlar - 25-37 kg, dukkakli-don ekinlar - 16-20 kg, kartoshka - 7,9, lavlagi - 6,7-7,5, sabzavot ekinlari - 4,0-5,0, yo'ng'ichka - 20-24 kg.

Hosil birligi uchun olib chiqiladigan oziqa moddalari miqdori asosiy va qo'shimcha mahsulot nisbatiga bog'liq. Donli ekinlar tovar hosilida kaliy kam bo'lsa, ildizmeva ko'p yillik o'tlar, sabzavotlar asosiy mahsulot tarkibida  $K_2O$  miqdori yuqori bo'ladi. Qancha tovar mahsuloti tarkibida kaliy kam bo'lsa uning xo'jalik tuproqlaridan chiqib ketishi kam bo'lib, ijobiy rol o'ynaydi.

Kaliyli o'g'itlar ishlab chiqarish uchun xom-ashyo bo'lib, tabiiy kaliy tuzlari hisoblanadi. Ularning asosiy konlari, Rossiya, Belorussiya, Qozog'iston, O'rta Osiyoda joylashgan.

Barcha kaliy tuzlari konlari 2 turga bo'linadi: xloridli (92%) va sulfatli. Xom-ashyoga bog'liq ravishda ishlab chiqariladigan o'g'itlar ham xlorli va sulfatli turlarga bo'linadi.

Xloridli kaliyli o'g'itlar ishlab chiqarish uchun asosiy xom-ashyo bo'lib, silvin ( $KCl$ ) va galit ( $NaCl$ ) minerallari aglomerati bo'lgan silvinit hisoblanadi. Silvinit 12-15%  $K_2O$  saqlaydi. Sulfatli kaliyli o'g'itlar kainit -  $KCl \cdot MnSO_4 \cdot H_2O$ , langbeynit -  $K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$ , shenit -  $K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 6H_2O$  kabi minerallardan olinadi.

Nefelin konsentratidan ( $QNa$ )  $O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$  - kompleks ishlov berish orqali alyuminiy oqsili, sement, soda va potash  $K_2CO_3$  olinadi.

Karnalit  $KCl \cdot MnCl \cdot 6H_2O$  rudalaridan magniy ajratib olingach kaliy-xlorid elektrolit olinadi.

Kaliyli o'g'itlar konsentrlangan (xlorli kaliy, kaliy sulfati, xlorli kaliy elektrolit, kaliy tuzi, kalimagneziya, kaliy-magniyli konsentrat) va xom kaliy tuzlari (silvinit karnalit) turlariga bo'linadi.

Kaliy xloridi -  $KCl$  Asosiy kaliyli o'g'it bo'lib, umumiy ishlab chiqarilayotgan kaliy saqlovchi o'g'itlarning 80-90% ini tashkil etadi. Tarkibida 53,7-60,6 %  $K_2O$ , 1% dan kamroq namlik saqlaydi. Tashqi ko'rinishi oq yoki pushti rangdagi kristall modda.

Kaliy xloridi 2 usulda flotatsion va galurgik usulda olinadi.

Flotatsion uslubda  $KCl$  silvinit rudasidan olinadi. Bu usul  $KCl$  va  $NaCl$  minerallarining yuzasi suv bilan turliga namlanishiga asoslangan. Maydalangan ruda suvli eritmaga moysimon aminlar qo'shib, pulpa orqali havo purkaladi. Eritma yuzasiga so'zib chiqayotgan pufakchalarga  $KCl$  ning gidrofob minerali silvin qo'shib chiqadi.  $NaCl$  esa cho'kmada qoladi. Pufakchalar suzib olinadi, sentrifugada qo'g'itilib olinadi.

Galurgik usul silvinit rudasi tarkibiy qismi bo'lgan silvin va galit rudalarining suvda turlicha eruvchanligiga asoslangan. Eritish  $90-100^\circ S$  haroratgacha olib boriladi va  $20-25^\circ S$  haroratgacha sovutiladi. Eritma harorati  $100^\circ S$  darajaga yetganda  $KCl$  eruvchanligi 2 marta oshadi,  $NaCl$  eruvchanligi kamayadi. Sovutilganda silvin kristall holatda bo'ladi, galit esa eritmada qoladi.

Hozirgi paytda kaliy xloridi olishning gidrotsiklon usuli ham qo'llaniladi. Bu usul silvin ( $1,987 \text{ g/sm}$ ) va galitning ( $2,176 \text{ g/sm}$ ) turlicha zichligi asosida ajratib olishga asoslangan.

Flotatsion va galurgik usulda olingan kaliy xlorid mayda kristall bo'lib, saqlanganda qotib qoladi. Shu tufayli uni o'lchami 1-3 mm kattalikda donador holga keltiriladi. Kaliy xloridi qotib qolishini kamaytirish maqsadida uning tarkibiga aminlar qo'shiladi.

Kaliy sulfati -  $K_2SO_4$ . Mayda kristalli oq rangdagi kukunsimon, 1,2% namlikdagi modda. Tarkibida 46-50 %  $K_2O$  saqlaydi, qotib qolishga moyiligi kuchsiz, qopda va ochiq holda tashiladigan o'g'it.

Kaliy sulfati 2 bosqichda shenit minerallini langbeynitga konversiyalash va kaliy xlorid qo'shish orqali olinadi:



Fizikaviy xususiyatlariga ko'ra juda yaxshi, suvda oson eruvchan, xlorga sezuvchan ekinlar uchun qo'llash qulay bo'lgan o'g'it. Kaliy sulfati tannarxi yuqori bo'lgani bilan boshqa kaliyli o'g'itlardan farq qiladi.

**Kaliy xlor-elektrolit** - kaliy xloridning natriy va magniy xloridli aralashmasi. Tarkibida 31,6-45,5 %  $\text{K}_2\text{O}$ , 5% dan  $\text{MnO}$ ,  $\text{NaO}$ , va 50% gacha xlor saqlaydi. O'simliklarga ta'siri bo'yicha kaliy xlorididan qolishmaydi. Tarkibida 4% gacha namlik saqlovchi changlanuvchan sarg'ish rangli kukunsimon o'g'it. Ochiq holda saqlanganda qotib qolmaydi. Qog'oz xalta yoki ochiq holda tashish mumkin.

**Kalimagneziya** -  $\text{K}_2\text{SO}_4 * \text{MgSO}_4$ . Kainit-langbeynit rudalaridan olinadi. Tarkibida 26-28 %  $\text{K}_2\text{O}$ , 9%  $\text{MnO}$  saqlaydi, namligi 5% dan oshmaydi. Ochiq havoda qotib qolmaydi. Engil mexanik tarkibli tuproqlarda kartoshka ekini uchun qo'llashga tavsiya etiladi.

**Kaliy-magnezial konsentrat** - kulrang, donador 1,5-7 % namlikdagi 18,5%  $\text{K}_2\text{O}$ , 9%  $\text{MnO}$  oziqa moddalari saqlovchi o'g'it. Xlorga sezgir ekinlar, xlorli sho'rlangan tuproqlar sharoitida qo'llash uchun tavsiya etiladi.

**40% likaliy tuzi** -  $\text{KCl} + \text{NaCl}$ . Pushti rang kristallari mavjud bo'lgan kulrang kristalli kukunsimon holdagi kaliy xlorid va silvinit aralashmasidan, iborat o'g'it. Namligi 2% dan ko'p bo'lmagan, 40%  $\text{K}_2\text{O}$  saqlovchi, ochiq havoda saqlanganda qotib qoladigan kaliyli o'g'it. Nitriyga talabchan ekinlar (ildizmevalilar) va qum va qumloq mexanik tarkibli tuproqlar sharoiti uchun tavsiya etiladi.

**Kainit** -  $\text{KCl} * \text{MgSO}_4 * 3\text{H}_2\text{O}$  qisman  $\text{NaCl}$  saqlaydi. Qo'ng'irpushti rangli yirik kristalli, 5% dan ko'p bo'lmagan namlikdagi kaliyli o'g'it. Tarkibida 10% oziqa moddasi saqlaydi. Ochiq holda saqlaganda qotib qolmaydi.

**Sement changi** - Sement ishlab chiqarish sanoati chiqindisi, xlorisiz kaliyli o'g'it hisoblanadi. 10-15%  $\text{K}_2\text{O}$  saqlovchi, donador qog'oz qoplarga solingan holda ishlab chiqariladi. Ushbu o'g'itda kaliy karbonat, bikarbonat, sulfat va silikatli tuzlarshaklida bo'ladi. Kislotali tuproqlarda xlorga sezgir ekinlar uchun tavsiya etiladi.

Po t ash -  $K_2SO_3$  . Fiziologik ishqoriy kaliyli o‘g‘it, tarkibida 63-67 %  $K_2O$  saqlaydi. Gigroskopikligini kamaytirish maqsadida Ca qo‘shiladi. Kaliy bikarbonati  $KHCO_3$  47,0 %  $K_2O$  saqlaydi. O‘tloqzor va dalalarni asosiy o‘g‘itlash uchun tavsiya etiladi.

Si l v i n i t -  $KCl \cdot NaCl$ . Maydalangan silvinit rudasi bo‘lib, pushti-qo‘ng‘ir rangli kristall modda, kristallar o‘lchami 1-4 mm, 11-12%  $K_2O$  va 75-80% NaCl salaydi. Ochiq havoda qotib, mushtlashib qoladi, ildizmevali natriyga talabchan ekinlar uchun tavsiya etiladi. Tarkibida kaliy kam bo‘lgani sababli uzoq masofaga tashish maqsadga muvofiq emas.

K a r n a l i t -  $KCl \cdot MgCl \cdot 6N O$ . 12-13%  $K_2O$  saqlovchi, juda gigroskopik ochiq havoda qotib qoluvchi, maydalangan rudadir. O‘g‘it sifatida deyarli qo‘llanilmaydi. Magniy ishlab chiqarish uchun xom-ashyo hisoblanadi.

Tuproqlarning haydalma qatlamida kaliyning yalpi miqdori azot miqdoriga nisbatan 5-50 fosforgia nisbatan 8-40 marta ko‘pdir. Shunga bog‘liq ravishda uning zahirasi ham azot va fosforgia nisbatan yuqori miqdorda bo‘ladi.

Mexanik tarkibi qumoq chimli-podzol tuproqlarda yalpi kaliyning miqdori 1-2%, kulrang o‘rmon, podzollashgan, ishqorsizlashgan, oddiy qora, bo‘z tuproqlarda - 2,5%, janubiy qora va kashtan tuproqlarda - 2% ga yaqin, qizil tuproqlarda - 0,6-0,9, sho‘rtob va sho‘rxoqlarda 1,2-3,0%. Torfli tuproqlarda yalpi kaliy miqdori juda oz (0,03-1,0%), qayir tuproqlarida ham kaliy oz miqdorda uchraydi (0,22-2,0%).

Kaliy tuproqning asosan mineral qismida uchraydi. Tuproqda kaliy ko‘yidagi shakllarda uchraydi:

1. Birlamchi va ikkilamchi minerallar kristall panjarasida.
2. Kolloid zarrachalarga almashinib va almashinmay singigan holda.
3. O‘simlik ildizi, ang‘izi, qoldiqlari va mikroorganizmlar tarkibida.
4. Tuproq eritmasida mineral tuzlar holida.

Tuproqdagi umumiy kaliy birikmalarini quyidagi guruhlarga ajratish mumkin:

- suvda eruvchan (oson o‘zlashtiriladi)
- almashuvchan (yaxshi o‘zlashtiriladi)
- harakatchan (suvda eruvchan va almashuvchan kaliy yig‘indisi)

- almashinmaydigan gidrolizlanuvchan kaliy (0,2n yoki 10% NCl eritmasi bilan gidrolizlanuvchi, zaxira)

- almashinmaydigan kaliy.

O‘simliklar oziqlanishi uchun asosiy hisoblangan harakatchan kaliy uning tuproqdagi umumiy miqdoriga nisbatan 0,5-2,0% ini tashkil etadi.

Umumiy kaliyning 9% ini almashinmaydigan kaliy tashkil etadi. O‘simlik tomonidan o‘zlashtirilgan kaliy almashinmaydigan kaliy hisobiga, u esa o‘z navbatida qiyin almashinadigan kaliy hisobiga zahirasi to‘lib boradi.

Tuproqdagi yalpi kaliyning 2-15% kislotalada eruvchan, kislotalada eruvchan kaliyga nisbatan 5-25% almashuvchan, almashuvchan kaliyga nisbatan 10-25% suvda eruvchan kaliy tashkil etadi.

Barcha kaliyli o‘g‘itlar suvda yaxshi eriydi. Ammo ular tuproqqa solinganda kaliy ioni kolloid zarrachalar bilan fizik-kimyoviy va almashinmay singish tipida o‘zaro ta’sirlashadi.

Kaliyning tuproqda almashinmay singishi uning qo‘llanilgandan bir sutka o‘tishi bilan deyarli tugaydi va o‘g‘it qo‘llash muddati davomiyligiga umuman bog‘liq emas.

Tuproqning kaliyni almashuvchan singdirishi umumiy singdirish sig‘imining 1/4 qismini tashkil etadi. Tuproqning kaliyni almashib singdirish reaksiyasi qaytar jarayondir:

Keltirilgan reaksiyadan ko‘rinib turibdiki, tuproq muhiti nafakat H ioni hisobiga balki Al ioni hisobiga ham nordonlashishi mumkin. Kaliy kationi TSK almashib singdirilishi hisobiga tuproq eritmasiga ekvivalent miqdorda boshqa kationlarni siqib chiqarib, tuproq muhiti reaksiyasini o‘zgartirishga va oqibitda o‘simliklar o‘sishi sharoitiga ham ta’sir ko‘rsatadi. O‘z xarakteriga ko‘ra barcha kaliyli o‘g‘itlar fiziologik nordon hisoblanadi. Bu holat ayniqsa kislotalik tuproqlarda yaqqol seziladi.

Mexanik tarkibi engil tuproqlarda kaliyli o‘g‘itlarning tuproq kislotaligiga ta’siri kuchli seziladi.

O‘g‘it kaliyning tuproqdagi fiksatsiyasi turli tuproqlarda katta miqdorga (80%) etishi mumkin. V.U.Pchelkin tajribalarida kaliyning almashinmay singishi tuproq mineralogik tarkibiga va o‘g‘it me‘yoriga bog‘liq holda 14-82% ni tashkil etgan. K radioaktiv izotopi bilan o‘tkazilgan tajribalarda qumloq va og‘ir qumoq tuproqlarda o’suv davri

oxiriga kelib o'simliklar tomonidan o'zlashtirilmay qolgan kaliy miqdori tegishli 63 va 70% ni tashkil etgan. Uning bor yo'g'i 1/6 – 1/8 qismi harakatchan kaliyga to'g'ri kelgan. Kaliyning almashinmay singigan kationlari o'simliklar uchun befoйда, ayrim hollarda salbiy ta'sir ko'rsatadi. Kaliyni fiksatsiyasi montmorillonit guruhida, gidroslyuda guruhiga kiruvchi minerallar uchun xos. Yengil mexanik tarkibli tuproqlarda og'ir tuproqlarga nisbatan kaliy kamroq fiksatsiyalanadi.

Tuproqning qurub ketishi va namlanishi galma-gal bo'lib turadigan sharoitlarda kaliy fiksatsiyalanishi kuchli kechadi. Shu tufayli kaliyli o'g'itlarni chuqur qatlamga berish tavsiya etiladi.

Kaliyli o'g'itlarning yirik kristalli va donador turlarini qo'llash almashinmay singish jarayonini 20-30% ga kamaytiradi.

Kaliyli o'g'itlarni sistematik ravishda qo'llash va uning ijobiy balansida, tuproqda harakatchan hamda almashinmay singigan kaliy shakllari miqdori ortadi. Bunda almashuvgan kaliy miqdori, eruvchan kaliyga nisbatan ko'proq ortadi.

Tuproqdagi kaliy shakllarining o'zaro ta'sirini quyidagicha ifodalash mumkin:

Kristall panjaradagi kaliy=almashinmay singdirilgan kaliy=almashinibsingdirilgan kaliy = tuproq eritmasidagi kaliy.

Kaliy o'g'itlarning tuproq singdirish kompleksi bilan o'zaro ta'sirini o'rganish shundan dalolat beradiki, kaliy tuproq profili bo'ylab juda sekin ko'chadi va asosan 0-60 sm haydov qatlamida qoladi.

Kaliyli o'g'itlarni migratsiyasi kuchsiz bo'lganligi sababli yuza qatlamga berish tavsiya etilmaydi. Bundan tashqari yuza qatlam qurib qolishi hisobiga uning fiksatsiyasi kuchli o'tib, foydalanish koeffitsienti kamayadi.

Kaliyli o'g'itlar tuproq mexanik tarkibiga, undagi harakatchan kaliy miqdoriga, namlanish darajasi, ekin biologik xususiyati, rejalashtirilgan hosil miqdori va sifatiga bog'liq ravishda taqsimlanadi. Kaliyli o'g'itlar avvalo qumli, qumloq chimli-podzol, torfli-botqoq va qayir tuproqlar sharoitida samaralidir.

Qumoq mexanik tarkibli kulrang o'rmon, ishqorsizlangan qora tuproqlarda kaliy bilan o'rta va kam ta'minlangan sharoitlarda o'g'itlarning ekinlar hosiliga ta'siri yuqori bo'ladi.



Kaliyli o'g'itlar samarasi O'zbekiston eskidan haydaladigan tuproqlar sharoitida g'oz'za etishtirishda yanada yuqori bo'ladi.

Kaliyli o'g'itlarning samarasi ularni azotli va fosforli o'g'itlar bilan maqbul nisbatda qo'llanilganda yanada ortadi.

Kaliyli o'g'itlarning asosiy qismi kuzgi shudgorlashda qo'llash maqsadga muvofiqdir. Xlorli sho'rlanish sharoitida xlor saqlovchi o'g'itlar sho'r yuvishdan ilgari qo'llash tavsiya etiladi.

Yengil mexanik tarkibli tuproqlarda hamda sug'oriladigan sharoitda kaliyli o'g'itlarning bir qismi oziqlantirish uchun tavsiya etiladi.

Kaliyga talabchan ekinlarga kungaboqar, tamaki, kartoshka, qandlavlagi, sabzavot ekinlari, mevali daraxtlar hisoblanadi.

Tamaki, sitrus ekinlari, kartoshka, zig'ir xlorga sezgir bo'lib, xlorsiz kaliyli o'g'itlar qo'llash tavsiya etiladi.

Qand lavlagi va boshqa ildiz mevalilar uchun tarkibida Na bo'lgan kaliyli o'g'itlar ahamiyati beqiyos.

Karbonatli sho'rlangan tuproqlarda kaliyli o'g'itlarni oshirilgan me'yorda qo'llash lozim. Kaliyli o'g'itlardan foydalanish koeffitsienti katta oraliqda o'zgarib boradi (12-50%). Bu ekin turi tuproq iqlim sharoitiga bog'liq.

Kaliyli o'g'itlar samaradorligini oshirishi yo'llari:

- Kaliyli o'g'itlarni uni jadal o'zlashtiruvchi ekinlarda qo'llash.
- Kaliyli o'g'itlarni azotli-fosforli o'g'itlar fonida qo'llash.
- Kaliy o'g'itlarning samarali shakllaridan unumli foydalanish.
- Kaliyli o'g'itlarni tuproq - iqlim zonasi va o'simlik talabidan kelib chiqib qo'llash.

Kaliyli o'g'itlar qo'llash samarasi, ekinlardan olinadigan qo'shimcha hosilda quyidagi ko'rsatkichlarda ko'rinadi:

100 kg K<sub>2</sub>O hisobiga olinadigan qo'shimcha hosil:

donli ekinlar - 0,2-0,3 t\ga

kartoshka - 2,0-3,3 t\ga

qand lavlagi - 3,5-4,0 t\ga

paxta - 0,1-0,2 t\ga

zig'ir tolasi - 0,1-0,15t\ga

ko'p yillik o'tlar - 2,0-3,3 t\ga

## Nazorat savollari

1. Kaliyni o‘simlik tarkibida miqdori va ahamiyati qanday?
2. Tarkibida kaliy tutuvchi minerallarni ayting?
3. Kaliyning o‘simlik hayotidagi ahamiyati va vazifalarini ayting?
4. Tuproqlardagi kaliy miqdori va shakllari qanday?
5. Kaliyni sinflanishini izohlang?
6. Kaliy yetishmasligi belgilarini tushuntiring?
7. O‘zbekistonda qo‘llaniladigan kaliyli o‘g‘itlar qaysilar hisoblanadi?

### 4.6. Mikroo‘g‘itlar

*Tayanch so‘zlar:* Mikroo‘g‘it, mikroelement, bo‘r, marganets, mis, rux, kobalt, ortofeyuksidaza, polifenoloksilaza va tirazinaza, antagonist, reutilizatsiya, akobaltoz

Tarkibida mikroelementlar tutadigan va o‘simliklarning me‘yorida o‘sib-rivojlanishi uchun kam miqdorda ishlatiladigan moddalarga *mikroo‘g‘itlar* deyiladi.

Tadqiqotlarning ko‘rsatishicha, o‘simliklar tarkibida mikroelementlar miqdori 0,00001—0,01 % ni tashkil qiladi. Masalan, qandlavlagi hosildorligi gektariga 300 s ni tashkil qilganda, mahsulot tarkibidagi mikroelementlar miqdori quyidagicha bo‘ladi: bo‘r (V) — 160 g; marganets (Mn) — 500 g; mis (Cu) — 50 g; rux (Zn) — 190 g; kobalt (Co) — 2 g.

Mikroelementlarni o‘rganish va qo‘llash borasida K.A. Timiryazev, D.N. Pryanishnikov, E.V. Bobko, M.V. Katalimov, M.Ya. Shkolnikkabi olimlar katta ishlarni amalga oshirganlar. O‘zbekiston tuproqlaridagi mikroelementlarni o‘rganish va paxtachilikda mikroo‘g‘itlar me‘yorini belgilashda E. Kruglova, B. Isaev, M. Aliyeva hamda Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy-tadqiqot instituti olimlarining hissasi katta.

Shu davrgacha mikroelementlardan bo‘r, marganets, mis, molibden, rux va kobalt yaxshi o‘rganilgan.

## Bo'r

Bo'r elementa (bo'r arabcha oq va zarrabin modda) farangistonlik olimlar *Jozef Gey-Lyussak va Lui Tener* (1808) lar tomonidan kashf qilingan. O'simliklar tarkibida bur mavjudligi oradan 50 yil o'tgach ma'lum bo'ldi. Bo'r tanqisligida gullar soni keskin kamayadi, shona va tugunchalar to'kiladi, poya va ildizning o'sish nuqtalari shikastlanadi. Bu hol ildizmevalilarda yaqqol namoyon bo'ladi. Bo'r guldagi chang naychalarning o'sishi va hayot faoliyatini kuchaytiradi, urug' va mevalarning pishib etilishini jadallashtiradi.

U hujayradagi suv miqdorini ko'paytiradi, oqsil va uglevod almashinish jarayonini tezlashtiradi. Bo'r qand moddalarni o'sish nuqtalari va mevaga borishini tartibga soladi. O'simliklarning qurg'oqchilikka bardoshini oshiradi

Bo'r yetishmasa, fotosintez jarayoni sekinlashadi, shuningdek o'simliklarning ildiz tizimi yaxshi rivojlanmaydi. Bu mikroelement o'simliklarda kaliyva azotni jadal o'zlashtirilishiga yordam bergani holda, fosforning yutilishiga qarshilik qiladi.

O'simliklar tarkibidagi bo'r miqdori o'rtacha 0,0001% yoki 1 kgquruq moddada 0,1 mg gatengdir.

Bo'r tanqisligida o'simliklarda *quruq va jigarrang chirish, sarg'ayishi*, ildiz mevalarning *o'zaklanishi* va *bakterioz* kabi illatlarkuzatiladi. Kungaboqar, pomidor, gulkaram, beda, xashaki ildizmevalar, g'o'za, zig'ir, sholi, sabzavotlar va qandlavlagi burga talabchan o'simliklar jumlasiga kiradi.

Tuproq tarkibida bo'r miqdori 30 mg/kgdan oshib ketsa, o'simliklardazaharlanish alomatlari paydo bo'ladi, poyaning pastki qismidagi barglar sarg'ayadi, «kuyadi», to'kiladi. Bo'rning seroblighi chorva mollari salomatligiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Turli tuproqlarda bo'r tanqisligining quyi chegarasi turlicha bo'lib, bu ko'rsatkich qora tuproqlarda 0,3—0,6 mg/kg, bo'z tuproqlarda 0,45—2,0 mg/kgdan past bo'lganda bo'rli o'g'itlar qo'llash lozim.

Bo'rli o'g'itlarni qo'llash natijasida zig'ir (tola) va paxtadan gektariga 2—3 s gacha qo'shimchahosil olish mumkin. Qandlavlagi hosildorligi 45 t/gaga oshib, tarkibidagi qand moddasi 0,3-2,1% ga ko'payadi.

Bo'rli mikroo'g'itlar jumlasiga borat kislota, bo'r-magniyli o'g'it va bo'rli superfosfatlar kiritiladi (18-jadval).

**18-jadval**  
**Bo'rli mikroo'g'itlar**

O'g'it	Suvda eriydiganmiqdori,%
Borat kislota	17,3
Bo'r-magniyli o'g'it	2,27
Bo'rli superfosfat	0,2

Bo'rli superfosfat tarkibida 0,2 % bor bo'lib, asosan qandlavlagi, ozuqabop ildizmevalilar, boshoqli don ekinlar kabi ekinlarga tuproqni asosiy ishlash paytida gektariga 2—3 s, ekish oldidan qator oralariga 1 — 1,5 smiqdorida kiritiladi.

Tarkibida 2,2 % bo'rtutganbo'r-magniylio'g'ithamasosanyuqoridaaytibotilganekinlarvazig'iruchungektariga 20 kgmiqdordaishlatiladi.

Boratkislotatarkibida 17,3% burmavjudvaundananasosano'osimliklarniildizdantashqarioziqlantirishdafoydalaniladi (0,5—0,6 kg/ga). 1 surug'i 100 gboratkislotabilanaralashtribekishhamyaxshinatijaberadi.

### Mis

Miso'osimliklar tarkibida mis mavjudligi 1816 yilda aniqlangan. 1931 yildan buyon misning o'osimliklarni o'sishi va rivojlanishiga ta'siri o'rganilmoqda.

Mis yetishmagano'osimliklarda ochilishning quyidagi belgilari namoyon bo'ladi: barglarning uchi oqaradi va quriydi, donli ekinlar boshoq tortadi, lekin pishmasdan yashilligicha qoladi, o'osimliklar o'sishdan to'xtaydi, xloroz va so'lish kasalliklarining belgilari kuzatiladi.

Tuproqda mis tanqisligiga javdar, arpa, kuzgi va bahori bug'doy ancha chidamli, suli umuman chidamsizdir. Zig'ir, ekinbop nasha, qandlavlagi, xantal, vika, lyupin, tamaki, paxta va sabzavot ekinlari ham mis taqchil tuproqlarda kasalliklarga oson chalinadi.

O‘simliklartarkibidagi misning o‘rtacha miqdori 0,0002 % yoki 1kgquruq modda tarkibida 2 mg/ga teng bo‘lib, asosiy qismi urug‘ tarkibida to‘planadi.

Misning asosiy qismi *ortofeyuksidaza*, *polifenoloksilaza* va *tirazinaza* kabi fermentlar tarkibiga kiradi. Tarkibida mis tutgan oqsil-plastotsianin o‘simliklarda muhim funktsiya bajaradi. Mis azot almashinuvida faol ishtirok etuvchi *nitratreduktaza* kabi fermentlar tarkibiga ham kiradi.

Turli tuproq tiplarida misning yalpi miqdori turlicha bo‘lib, 0,1-150 mg/kgni tashkil etadi. Mazkur element miqdori 1,5-4,0 mg/kgdan kam bo‘lgan hollarda o‘simliklarning misga bo‘lgan ehtiyoji kuchayadi.

Azotli o‘g‘itlar me‘yoriga mos ravishda o‘simliklarning misga bo‘lgan talabchanligi ham kuchayadi.

Qishloq xo‘jaligida keng qo‘llaniladigan misli mikroo‘g‘itlar jumlasiga mis kuporosi, misli kukun va mis kolchedanikiradi (19-jadval).

19-jadval

### Misli mikroo‘g‘itlar

O‘g‘it	Ta‘sir etuvchi modda	Ta‘sir etuvchi modda miqdori, %
Mis kuporosi	$\text{CuSO}\cdot\text{H}_2\text{O}$	92,0-98,0
	Si	23,4-24,9
Misli kukun	$\text{CuSO}_4$	14-16
	Si	5-6
Mis kolchedani	Si	25,0
	$\text{K}_2\text{O}$	58,6

50-100 g mis kuporos bilan 1 surug‘ aralashtirib ekilsa yaxshi samara beradi. Ildizdan tashqari oziqlantirishda 200-300 g mis kuporos 1 gamaydondagi nihollarga purkaladn. Mis kuporos o‘z tarkibida 25,0 % ga yaqin mis tutadi.

Hozirgi kunda Olmaliqdagi «*Ammofos*» ishlab chiqarish birlashmasida tarkibida mis tutgan (0,25-0,30 %) ammosfoslab chiqarish yo‘lga qo‘yilgan.

Mis kolchedani mahalliy ahamiyatga ega o'g'itlardan hisoblanadi (0,2-0,3% Cu) va uni har 4-5 yilda bir marta 500—600 kg/game'yorda kuzgi shudgor ostiga kiritish mumkin.

### **Marganets**

Marganetsning o'simliklar tarkibida uchrashi 1872 yilda, o'simliklar hayotidagi ahamiyati esa 1897 yilda aniqlangan. Bu mikroelementga barcha qishloq xo'jalik ekinlari talabchan bo'lib, uni ayniqsa donli ekinlar, don-dukaklilar, qandlavlagi, ildizmevalilar, kartoshka va mevali daraxtlar ko'p talab qiladi. Barglarning oqarishi va sarg'ish dog'larning paydo bo'lishi, dukkakli ekinlar bargining yoppasiga xlorozga chalinishi, bodring barg plastinkasining buralib qolishi marganets tanqisligining asosiy belgilaridan hisoblanadi.

Marganets yuqori oksidlash-qaytarish potensialiga ega, shu bois u o'simliklar tanasida sodir bo'ladigan biologik oqsillash reaksiyalarida faol qatnashadi.

Marganets fotosintez jarayonida muhim o'rin tutadi, qand moddalar va xlorofill miqdorini ko'paytiradi, askorbin kislota sintezida ishtirok etuvchi fermentlar tarkibiga kiradi.

Tuproqda marganets kam bo'lgan hollarda (yoki umuman bo'lmaganda) oziqlanish balansidagi elementlarning nisbati buziladi, chunki u kalsiy singari tashqi muhitdan ionlarning tanlab singdirilishida o'zini *antagonist* sifatida namoyon qiladi. Marganets *reutilizatsiya* jarayonini tartibga solib turuvchi element sifatida ham muhim o'rin tutadi. U o'simlik hujayralarining suv tutish qobiliyatini oshiradi va hosil elementlarining ko'proq saqlanishiga yordam beradi.

Tuproqda marganets miqdori 1 % gacha etadi, lekin uning asosiy qismi o'simliklar tomonidan qiyin o'zlashtiriladigan shakldadir.

Marganetsli o'g'itlar qo'llash hisobiga qandlavlagidan 23,7, bug'doydan 2,2, makkajo'xoridan 11,8 va arpadan 3,0 s/ga qo'shimcha hosil olinadi (20-jadval).

**Marganetsnint ekinlar hosildorligiga ta'siri s/ga**

Ekin turi	Mnkiritilmaganligi	Mn hisobiga olingan qo'shimcha hosil
Qandlavlagi	310	23,7
Kuzgi bug'doy (don)	33,4	2,1
Bahori bug'doy (don)	17,5	2,2
Makkajoxori (don)	57,8	11,8

Sifatida tarkibida marganets tutgan rudalarni ishlash jarayonida chiqadigan chiqindilardan keng foydalaniladi. Ular o'z tarkibida 10—18 % gacha Mn tutadi.

Tarkibida 70% Mntutgan marganets sulfat qimmatbaho mikroo'g'it hisoblanadi (21-jadval) va undan sabzavot ekinlarni o'g'itlashda foydalaniladi.

Marganets fosforli o'g'itlar bilan birgalikda qo'llanilganda yaxshi samara beradi, shu bois marganetsli superfosfat ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan. Shuningdek, Mn kompleks o'g'itlartarkibiga ham kiritiladi.

## 21-jadval

**Marganetsli mikroo'g'itlar**

O'g'it	Ta'sir qiluvchi modda	Ta'sir qiluvchi - modda miqdori
Marganets sulfat	MnSO <sub>4</sub> , P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	70
Mn li superfosfat	Mn,	20
Mn li ruda chiko'ndisi	Mn	1-2

Tuproqda odatda marganets 2,5 kg/gahisobida kiritiladi. Marganetsli o'g'itlarni urug' bilan aralashtirish o'g'it qo'llashning eng qulay usullaridan biri hisoblanadi. Buninguchun 50—100 gchamasi marganets sulfat olinadi va 1 surug' bilan arlashtiriladi. Ildizdan tashqari oziqlantirishda 200 gmarganets sulfat 100 lsuvda eritilib, 1 gamaydondagi nihollarga purkaladi.

## Molibden

Molibden ko‘proq dukkakli ekinlar tarkibida (5-20,0 mg/kg) uchraydi. Boshqoqli don ekinlari 0,2-1,0 mg/kg atrofida molibden tutadi.

Molibden o‘simliklarga boshqa mikroelementlarga nisbatan kamroq yutiladi. O‘simlik barglarida molibden boshqa a‘zolarga nisbatan ko‘proq to‘planadi. Aksariyat o‘simliklarda molibden miqdorining qu‘yi chegarasi 1 kg quruq moddada 0,1 mg hisoblanadi. Dukkakli ekinlarda bu ko‘rsatkich 0,4 mg/kg ni tashkil qiladi.

Molibden o‘simliklardagi nitrat reduktaza fermenti tarkibiga kiradi. Umuman olganda, molibdenni o‘simliklardagi «azot almashinish jarayoni mikroelementi» deb atash mumkin. Molibden fotosintez, nafas olish, vitamin va fermentlar sintezida faol ishtirok etadi.

Tuproqlarda molibdenning yalpi miqdori 0,2-2,4 mg/kg ni tashkil etsada, harakatchan shakli 0,1-0,27 mg/kg dan oshmaydi. Gumusga boy tuproqlar o‘z tarkibida molibden yalpi miqdorining ko‘pligi bilan ajralib turadi.

Molibden bilan yaxshi ta‘minlangan tuproqlarda o‘simliklar azot, fosfor va kaliyni yaxshi o‘zlashtiradi. Azot oqsil tarkibiga to‘liq o‘tadi, natijada sabzavot va poliz ekinlarida azotning nitrat shaklida to‘planishining oldi olinadi. Shuning uchun molibdenni dukkakli ekinlarga fosfor va kaliy bilan boshqa ekinlarga esa, azot bilan birga qo‘llash tavsiya etiladi.

Molibdenga talabchano‘simliklar jumlasiga beda, sebarga, soya, xashaki dukkaklilar, vika, gulkaram, ildizmevalilar, raps, boshkaram va sabzavotlar kiradi. O‘simliklarning 1 kg quruq moddasi tarkibida molibden miqdori 1 mg dan ortiq bo‘lsa, inson va hayvonlar hayoti uchun xavfli hisoblanadi.

Molibdenli mikroo‘g‘itlarning turi ko‘p bo‘lsada, sanoatda ko‘proq tarkibida 52-53 % molibden tutgan ammoniy molibdat ishlab chiqariladi

Elektrochiroq sanoati chiqindilari o‘z tarkibida 5-8 % molibden tutgan uchun ulardan mikroo‘g‘it sifatida foydalanish mumkin. Molibdenli oddiy va qo‘sh superfosfatlar tayyorlash ham yo‘lga qo‘yilgan.

Molibdenli mikroo‘g‘itlar bir necha usulda qo‘llanilishi mumkin. Urug‘larni mikroo‘g‘it bilan ishlash uchun 1 syirik urug‘lar uchun 25—50 g, beda urug‘lari uchun 500—800 g ammoniy molibdat sarflash lozim.



Urug'larni ekish oldidan molibdenli mikroo'g'itlar bilan ishlash o'g'it qo'llashning samarali usuli hisoblanadi. Buning uchun 1 syirik urug'larga 25-50 g, bedaning mayda urug'lariga 500-800 gammoniy molibdat olinadi, 2-3 lsvda eritilib, aralashtiriladi.

Ildizdan tashqari oziqlantirishda 1 gamaydondagi nihollarga 200-600 gammoniy molibdat ishlatiladi. 50 kgmolibdenli superfosfat bilan tuproqqa 50— 100 g molibden kelib tushadi.

### **Rux**

Rux ekinlarning issiq va sovuqda chidamliligini oshirali, fosforni ko'proq o'zlashtirilishiga yordam beradi. Rux tanqisligida noorganik fosforning organik shaklga o'tishi sekinlashadi, shuningdek, o'simliklar tanasida saxaroza va kraxmal miqdori kamayadi, azotning nooqsil shakldagi birikmalari tutishi kuzatiladi. Hozircha o'z tarkibida rux elementi tutgan 30 dan ortiq ferment aniqlangan.

Rux yetishmaganda o'simlik hujayralarining bo'linishi sekinlashadi, barglar och yashil (ba'zan oq) tusga kiradi, shakli o'zgaradi, poyadagi butam oralari qisqaradi, mevalar burishib qoladi.

O'rta Osiyoning mutadil va kuchsiz ishqoriy tuproqlarida rux tanqisligi kuzatiladi.

Mintaqamiz tuproqlarida rux miqdori 1,4-1,8 mg/kgdan kam bo'lganda, ruxli o'g'itlar qo'llashga ehtiyoj seziladi.

Ruxli o'g'itlar sifatida sanoat chiqindilari, rux sulfat va polimikroo'g'it (PMU-7)dan keng foydalaniladi (22-jadval).

22-jadval

#### **Ruxli mikroo'g'itlar**

O'g'it	Ta'sir etuvchi modda	Ta'sir etuvchi modda miqdori, %
Rux sulfat mikroo'g'it (PMU-7)	Zn Zn	21,8-22,8 2-5

PMU-7o'z tarkibida 2-5 % rux tutadi. Uni urug'larni ekish oldidan yoki ekish bilan birga qator oralariga 20 kg/game'yorida qo'llash tavsiya etiladi. Ildizdan tashqari oziqlantirish maqsadida ko'proq rux sulfat ishlatiladi (150-200 g/ga). Ruxli mikroo'g'itlarni bevosita urug' bilan

aralashtirib qo'llash ham mumkin. Buning uchun 4 grux sulfat 4 l suvda eritiladi va 1 surug' bilan aralashtiriladi.

### **Kobalt**

O'simliklarning 1kgquruq massasi tarkibida o'rtacha 0,021 mgkobalt mavjud. Ayrim o'simliklarda bu ko'rsatkich 11,6 mg/kgni tashkil etadi. Kobalt ko'proq dukkakli ekinlarning tuganaklarida uchraydi. Shuningdek, o'simliklarning generativ organlari (masalan gul) ham ma'lum miqdor kobalt tutadi.

O'simlik tarkibidagi yalpi kobaltning 50% i ion. 20% i vitamin "V" va qolgan 30% i barqaror organik birikmalar shaklidir.

O'simliklar kobaltni molibdenga nisbatan 300 marta kam talab qiladi. Kobalt bakteriya va fermentlarning faoliyatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Kobalt ta'sirida qandlavlagi hosildorligi gektariga 30-35 s, shakar miqdori 0,8% oshishi ku'zatilgan.

Bo'z tuproqlar tarkibida kobalt miqdori 1,0 mg/kgdan kam bo'lsa, kobaltli mikroo'g'itlar ishlatilishi lozim. Lekin chorva mollari uchun sifatli ozuqa yetishtirish maqsadida tuproq tarkibidagi kobalt miqdori 2,0-2,5 mg/kgbo'lganda ham mazkur mikroelementni ishlatish mumkin. Yem-xashak tarkibida kobalt miqdori 0,07 mg/kgdan kam bo'lsa, chorva mollarida *akobaltoz* xastaligi yuzaga keladi.

Kobaltli o'g'itlar sifatida kobalt sulfat, kobalt nitrat va kobalt xlorid tuzlaridan foydalaniladi.

### **Nazorat savollari**

1. Mikroelementlar haqida tushunchani izohlab bering?
2. Mikroelementlarning o'simlik hayotidagi ahamiyati.
3. Mikroo'g'it turlari qaysilar va ularni izohlang?

## **4.7. Kompleks o'g'itlar**

**Tayanch so'zlar:** Fosforli-kaliyli, azotli-fosforli, azotli-kalishsh, azotli-fosforli-kalipli, Murakkab o'g'itlar, Ammofos, polifosfatlar, nitroammofos, murakkab-aralash (kombinatsnyalangan) o'g'itlar, suyuq va suspenziyalangan kompleks o'g'itlar, kompostlar, ko'kat o'g'itlar.

Tarkibida ikkiyoki undan ortiq oziq elementini turli miqdor va nisbatlarda tutadigan o'g'itlar *kompleks o'g'itlar* deb yuritiladi.

Tarkibiga ko'ra ikki komponentli (*fosforli-kaliyli, azotli-fosforli, azotli-kaliyli*) va uch komponentli (*azotli-fosforli-kaliyli*), olinish usuliga ko'ra *murakkab, murakkab-aralash* va *aralashtirilgan*, agregat holatiga ko'ra esa *qattiq* va *suyuq, kompleks o'g'itlar* farqlanadi.

Murakkab o'g'itlar kation va anionlardan tarkib topgan bo'lib, qat'iy kimyoviy formula bilan ifodalanadi- $\text{KNO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{HNO}_4$  va boshqa.

Murakkab-aralash o'g'itlar deganda, yagona texnologik jarayonda ammiak fosfat, nitrat va sulfat kislotalar, ammiakli selitra suyuqlanmasi, fosforit yoki apatit, kaliy tuzlarning o'zaro ta'sirlashishi asosida olinadigan va har bir zarrachasida kimyoviy birikmalar holida ikki yoki uchta oziq elementini tutadigan o'g'itlar tushuniladi. Aralash o'g'itlar ikki yoki uchta quruq holatdagi oddiy mineral o'g'itlarni aralashtirish yo'li bilan olinadi.

Bir paytning o'zida tarkibida yuqori konsentratsiyali ikki yoki uchta oziq elementni tutishi kompleks o'g'itlarga xos ijobiy xususiyatdir. Masalan, ammos, diammos, ammoniilashtirilgan superfosfat, nitrofos ikkita oziq elementi tutsa, nitrofoska, karboammoskalar tarkibida uchta oziq elementi mavjud. Ayrim murakkab o'g'itlar tarkibiga mikroelementlar ham kiritiladi.

Kompleks o'g'itlar qo'llash asosida o'g'itlarni tuproqda kiritish bilan bog'liq sarf-xarajatlarni oddiy mineral o'g'itlarni alohida-alohida qo'llashga nisbatan 1,5—2,0 marta kamaytirish mumkin.

Ayni chog'da kompleks o'g'itlar tarkibidagi fosfor o'simliklar tomonidan oddiy fosforli o'g'itlardagidan ko'proq o'zlashtiriladi. Kompleks o'g'itlar faqat o'simliklarni oziq elementlar bilan ta'minlashni yaxshilab qolmay, o'g'itlarni yuklash, tashish va tushirish bilan bog'liq xarajatlarni kamaytiradi. 23-jadvalda keng tarqalgan kompleks o'g'itlar tarkibidagi oziq elementlarning miqdori va nisbatlari keltirilgan.

**Asosiy kompleks o'g'itlar tarkibining oziq moddalar miqdori va nisbatlari**

O'g'it nomi	Oziq moddalar nisbati	Oziq moddalarning yalpi miqdori
Ammofos Diammofos	1:4:0	56-63
Nitroammofos	1:2.5:0	66—68
Nitroammofoska	1:1:0	48
Nitrofoska	1:1:1	48-51
	1:1:1	33-35

**Murakkab o'g'itlar.** Tarkibida ikki yoki uchta oziq, elementi tutgan murakkab o'g'itlar farqlanadi.

**Ammofos** —  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  Fosfat kislota tarkibidagi bitta vodorod o'rnini  $\text{NH}_4$  olishidan hosil bo'ladi, tarkibidagi ionlar (ammoniy va fosfat) o'simliklar tomonidan barcha tuproq tiplarida oson o'zlashtiriladi. Ballastsiz o'g'it tarkibida 11-12% azot va 46-60 % fosfor mavjud.

Olinishi juda soda:

Fosfat kislotani ammiak bilan to'yintirish asosida olinadi.



Diammofos eng yuqori konsentratsiyali murakkab o'g'itlardan biri bo'lib, tarkibida 18 % dan ortiq azot va 50 % atrofida fosfor tutadi. (N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-1:2,5),

Ammofos va diammofos tarkibidagi N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> nisbatning 1:2.5-4 ga teng bo'lishi ularni nihollarni qo'shimcha oziqlantirish paytida qo'llash imkonini cheklaydi, lekin urug'larni ekish, ko'chat o'tqazish va kuzgi shudgor kiritish yaxshi samara beradi.

**Polifosfatlar** (N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) - tarkibida ko'p sonli PO<sub>4</sub> guruh tutgan chiziqli polimerlardir. Ular hozirgi kunda ishlab chiqarilayotgan o'g'itlar tarkibidagi fosfat komponentning tuzilishi bilan farqlanadi. Polifosfat atomi zanjiri va halqasining shakllanishi uchun xizmat qiladigan P-O-P bog'ining

makroenergetikaviy tabiati o‘simliklarda kechadigan fizikaviy - biologik jarayonlarga ta‘sir ko‘rsatadi.

Polifosfatlarning gidrolizlanish quyidagi tartibda sodir bo‘ladi:



Harorat 7-12 daraja bo‘lganda gidroliz sekin kechadi, 12-15 darajada kuchayadi, eng ma‘qul harorat 30—35°S dir.

Istiqbolli murakkab o‘g‘itlar jumlasiga *ammoniy polifosfatni* (15% azot, 60% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>tutadi) kiritish mumkin. Bu o‘g‘it O‘rta Osiyoning serkarbonat tuproqlarida qo‘llanilganda yuqori iqtisodiy samara beradi.

### **Nitroammofos**

monoammoniyfosfatasosidaolinadigan murakkabaralasho‘g‘it. Tarkibiga kaliy kiritilsanitroammofoskadeyiladi.

Aytilganlardan tashqari karboammofoska(20% azot, 20% fosfor, 20% kaliy), mochevina fosfat CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>\* (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> (27% azot, 27% fosfor) va *fosfamid* deb nomlanadigan o‘g‘itlar ishlab chiqariladi.

## **4.8. Murakkab-aralash (kombinatsnyalangan) o‘g‘itlar**

Akademik D.N.Pryanishnikov 1908 yilda fosforitlarga sulfat kislota bilan emas, balki nitrat kislota bilan ta‘sir etish bir yo‘la azotli va fosforli o‘g‘it olish imkonini berishini ta‘minlagan edi.

Shu toifaga kiradigan ammoniyashtirilgan superfosfatoddiy superfosfat ammiak bilan to‘yintirib olinadi. Odatda kukunsimon superfosfat 6%gacha ammiak azotini yutishi mumkin, lekin kalsiy monofosfatning retrogradatsiyalanishinioldini olish uchun 3-4 % atrofida NH<sub>3</sub> yuttiriladi. Bu o‘g‘it tarkibidagi azoto‘simliklar tomonidan yaxshi o‘zlashtiriladi, lekin o‘simliklarni azot bilan ta‘minlashda uncha katta rol o‘ynamaydi.

### **Suyuq va suspenziyalangan kompleks o‘g‘itlar**

Suyuq kompleks o‘g‘itlar (SKO‘) deb tarkibida barcha makro va mikroelementlari tutgan suyuq aralashlarga aytiladi. Qattiq va suyuq, kompleks o‘g‘itlar samaradorligi birdek bo‘lishi aniqlangan. SKO‘lar — istiqbolli o‘g‘itlardan hisoblanadi. Ular fosfat kislotani ammiak bilan neytrallash (*pH=6,5*) asosida olinadi.

Tarkibidagi azot miqdorini oshirish uchun suyuq o‘g‘itlarga ammiakli selitra, mochevina yoki ularning aralashmalari qo‘shiladi.

Ortofosfat kislota asosida olingan o'g'itlar (24-30% oziq elementi bor) tiniq, eritma holida, superfosfor kislota asosida olingan o'g'itlar esa (40% dan ortiq oziq, elementlari tutadi) loyqaroq eritma holida bo'ladi. Bu turdagi o'g'itlar o'z tarkibida erkin ammiak tutmaydi. Shu sababdan ularni tuproqqa purkab, izidan ishlov berish texnikasini tushirish mumkin. Suv bilan oqizib ishlatilganda ham yaxshi samara beradi. Suyuq kopleks o'g'itlarni yuklash, tashish, tuproqqa solishni to'la mexanizatsiyalash va shu yo'l bilan isrofgarchilikning oldini olish mumkin. Tavsiflanayotgan o'g'itlarni ishlatishdan katta iqtisodiy samara olish mumkin. Bu birinchidan ishlab chiqarish sexlari qurishga 20-30% kam mablag' sarflanishi va ikkinchidan, mehnat sarfining 3-3,5 marta kamligi bilan borliqdir. Muayyan haroratlarda kristallanishi, korroziyaga chidamli idishlarda saqlashni talab qilishi va yuqori nishablikka ega maydonlarga kiritilganda fosforning bir qismini yuvilib ketishi SKO'larga xos salbiy xususiyatdir.

SKO'lardagi oziq elementlari miqdorini istalgancha oshirib boraverishning iloji yo'q, chunki ma'lum haroratdan boshlab ular kristallana boshlaydi. Konsentratsiyasini oshirish uchun ularga stabillashtiruvchi qo'shimcha -kolloid loy(1 to'g'itga 10-22 kg) qo'shiladi. Shunday usulda olingan o'g'it 12% azot, 40% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>tutishi mumkin, SKO'larning saqlash muddati 3 oygacha. SKO'larni serkarbonat bo'z tuproqlarda qo'llash yaxshi iqtisodiy samara beradi.

### **Aralashtirilgan o'g'itlar**

Aralashtirilgan o'g'itlar komponentlarni kimyoviy o'zgarishga uchratmasdan olinadi. Ular kukunsimon yoki donador holatda bo'lishi mumkin.

O'g'itlarni quruq holatda aralashtirish kompleks o'g'itlar olishdagi eng oddiy va samarali usuldir. Bu tadbir ikki xil usulda amalga oshiriladi:

-bevosita xo'jaliklarning o'zida muqim va ko'chma o'g'it aralashtirgichlar yordamida aralashtirish;

-yuqori quvvatli moslamalar (40-60 t/soat) yordamida aralashtirish.

Aralashtirilgan o'g'itlar ikki yoki uch xil oddiy kukunsimon yoki donador o'g'itlarni maxsus o'g'it aralashtirish zavodlarida, agrokimyo

markazlarining yirik mexanizatsiyalashtirilgan omborlarida yoki bevosita xo‘jaliklarda aralashtirish yo‘li bilan olinadi.

Bunda o‘g‘itlarni qo‘llashga ketadigan vaqt hamda mehnat o‘g‘itlarni alohida – alohida solishdagiga qaraganda ancha tejaladi, ularning samaradorligi ortadi, chunki barcha zaruriy elementlar birdaniga solinadi, ular paykalga bir me’yorda taqsimlanadi.

O‘g‘itlarni aralashtirishni birin-ketin bajariladigan quyidagi besh bosqichdan iborat jarayon deb qarash mumkin:

- 1) o‘g‘itlarni aralashtirishga tayyorlash;
- 2) komponentlarni aralashtirishga u‘zatish;
- 3) me’yorlash (aralashtirish uchun tegishli miqdordagi o‘g‘itlarni ajratish);
- 4) aralashtirish;
- 5) aralashmani tashish moslamalari yoki omborlarga olish.

Aralashtiriladigan o‘g‘itlarning o‘ziga xos fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari ko‘p hollarda ularni aralashtirish imkoniyatlarini cheklab qo‘yadi.

Masalan, ammiakli selitra superfosfat bilan aralashtirilganda, nitrat kislotani bug‘lari yoki azot oksidlari hosil bo‘ladi:

Shuningdek hosil bo‘ladigan kalsiy nitrat aralashmaning gigroskopikligini oshiradi:



Tarkibida kalsiy oksidini tutgan metallurgiya shlaklarini ammiakli selitra yoki ammoniy sulfat bilan (shuningdek ammoniy fosfat bilan) aralashtirish mumkin emas, chunki bunda ammiak ajralib chiqadi:



Superfosfat va fosforit unikalii o‘g‘itlar bilan shuningdek, ammiakli selitra va ammoniy sulfat pretsipitat bilan aralashtirilgandan o‘zgarishlarsodir bo‘lmaydi.

Eng keng tarqalgan o‘g‘itlar ammiakli selitra, superfosfat va kaliy xlorid aralashmalarining fizik xossalarini yaxshilash maqsadida superfosfatdagi erkin kislotani boq‘lash va gigroskopiklikni kamaytirish uchun maydalangan — dolomit, fosforit unikalii kabi mo‘tadillovchi moddalar qo‘shiladi. Bunday aralashmani sochiluvchanligi 4-5 oy davomida ham o‘zgarmaydi.

Mochevinani tuproqqa kiritish oldidan fosforli va kaliyli o'g'itlarning barcha shakllari bilan aralashtirish mumkin. Unisuperfosfat bilan ancha oldindan aralashtirganda hamsalbiyo'zgarishlarku zatilmaydi. Donador o'g'itlar, ayniqsa donachalarining o'lchamlari bir xil bo'lgan o'g'itlar aralashtirilganda aralashmaning fizikaviy xossalari va sochiluvchanligi yaxshilanadi.

O'g'itlarni aralashtirishda ekinlarning oziq moddalarning muayyan nisbatiga ( $N:P_2O_5:K_2O$ ) ehtiyojini shuningdek, tuproq xossalari, o'g'itlash usullari va muddatlarini hisobga olish zarur.

Tarkibida oziq, moddalari ko'p va fizikaviy xossalari yaxshi bo'lgan o'g'it aralashmalarini tayyorlash uchun birinchi navbatda mochevina yoki ammiakli selitra, qo'sh superfosfat yoki ammofos, yirik kristalli kaliy xloridni ishlatish lozim. o'g'it aralashmalarini mexanizmlar yordamida tayyorlash va qo'llash bir tomonlama ta'sir etadigan o'g'itlarni alohida-alohida solishga qaraganda ko'proq iqtisodiy samara beradi.

Hozirgi davrda konsentrlangan oddiy va kompleks o'g'itlarni ishlab chiqarishga alohida e'tibor berilmoqda.

Kompleks o'g'itlarning qishloq xo'jaligida tutgan ahamiyati e'tirof etilgan.

Aksariyat xorijiy davlatlarda ularning salmog'i ishlab chiqarilayotgan o'g'itlarning 60—70% initalashkil qiladi.

Kompleks o'g'itlarning sifati va samaradorligini oshirish uchun ekinlar ehtiyojini hisobga olgan holda magniy va ayrim mikroelementlar qo'shilishi mumkin.

#### **4.9. Shahar chiqindilari**

Shahar chiqindilariga oshxonaxaxlari, qog'oz, latta-puttalar, kul, loyqa va chang kabilar kiradi. Tarkibidagi oziq moddalarning miqdori bo'yicha qog'oz qinturadi. Shahar chiqindilarining parchalanish tezligi tarkibiy qismiga bog'liq.

Quruq moddaga aylantirib hisoblaganda shahar chiqindilari o'z tarkibida o'rta hisobda 0,6-0,7% azot, 0,5-0,6% fosfor va 0,6-0,8% kaliy tutadi.

Odatda shahar chiqindilari tarkibidagi temir bo'laklari, shisha siniqlari terib tashlanadi va maxsus o'ralar kovlanib, kompost tayyorlanadi. 8-9



oy ichida kompost tayyor bo'лади va uni sabzavot va yopiq gruntда yetishtiriladigan ekinlarga kuzgi shudgor oldidan 15-20 t/gahisobida kiritish mumkin.

Texnikaviy ekinlarni yetishtiriladigan paykallarda o'g'itme'yori 30-60 t/gayetkaziladi.

Sanoat chiqindilari (teri oshlash, pivo pishirish, tamaki va baliqni qayta ishlash va h.k) tarkibida azot, fosfor va kaliyning miqdori shahar chiqindilari tarkibidagidan bir necha baravar ko'p. Bu chiqindilardan foydalanish natijasida birinchidan, ekinlar arzon o'g'it bilan ta'minlanadi, ikkinchidan shahar va shahar atrofidagi ekologik muhit yaxshilanadi.

#### 4.10. Kompostlar

Mahalliy o'g'itlar tarkibidagi oziq moddalar isrof bo'lishining oldini olish va fosforli o'g'itlar tarkibidagi oziq, moddalarni o'simliklar tomonidan oson o'zlashtiriladigan shaklga o'tkazish uchun turli-tuman kompostlarni tayyorlanadi. Kompostlar juda turli-tuman bo'lib, bizning sharoitimizda ko'proq, go'ng-fosforli, najas-tuproqli, go'ng-sapropelli va aralash kompostlar keng tarqalgan.

##### Go'ng-

**fosforlik kompost.** Buturda gikompost bevosita ekin maydonlariga yaqin yerlarda tayyorlanadi. Buning uchun 50-60 sm chuqurlikda kompost tayyorlash o'rali kovlanadi. Oraga 30-40 sm qalinlikda go'ng tashlanadi (go'ng quruq holatda bo'lsa, ma'lum miqdorda suv bilan namlanadi) va ustiga 200-300 kg superfosfat sochiladi.

Superfosfatning yirik kesakchalari albatta oldindan maydalanishi lozim.

So'ngra 15-20 sm qalinlikda tuproq bilan ko'miladi. Bu maqsadda o'rali kovlash paytida olingan tuproqdan foydalaniladi. Agar ko'hna devor qoldiqlari yoki uzoq, muddat quyosh ta'sirida qizib yotgan zovur tuproqlari ishlatilsa, kompostning sifati yanada yaxshilanadi. Tuproq, ustidan bir qatlam go'ng shaltog'i quyiladi. Shu taxlit uyum 2,0-2,5 m ga yetkaziladi va usti 10-15 sm qalinlikda somon va yupqa (10 sm chamasi) tuproq bilan qoplanadi.

Kompost tayyorlash jarayonida uyumdagijinslarni aralashtirishga alohida e'tibor beriladi. Aralashtirilmagan kompost yaxshi chirimaydi, tabiiyki, fosfor o'simliklar uchun kam layoqaligicha qolib ketadi. Aralashtirish

chizel yoki yuklash mexanizmining cho'michi yordamida bajarilish mumkin. Aralashma 100-120 kundan keyin belkurak yordamida yaxshilab aralastiriladi. Yetilgankompostsochiluvchan, birjinslibo'lib, qoramtir-jigarrangtusdabo'ladi.

### **Najasli-**

**tuproqlikompost.**Dehqonchilikdanajasdantayyorlanadigankompostlardanh amkengfoydalaniladi. Najasningo'ziniko'pekinlargato'g'ridanto'g'rio'g'itsifatidaishlatishsanitariya-gigienanuqtainazaridantavsiyaetilmaydi. Najasli-tuproqli kompost tayyorlash uchun eni va bo'yi 2,0-2,5, chuqurligi 0,5-0,7 lbo'lgan xandak kovlanadi. Ungabirqatlamnajas, birqatlamtuproqnavbatbilantashlanadi (1 tnajasga 1 ttuproqto'g'rikelishikerak). Ustisomon, torfyokixashakbilanko'miladi. Qummahar 3 haftadayaxshilabaralastiribturiladi. Ikki-uchoyichidanajasningbadboyihididanholi, qoramtirtusli, donadorvasochiluvchankomposttayyorbo'ladi,

Najasli-tuproqli kompost a'lo sifatli mahalliy o'g'it, 12-15 t/ga me'yorida qo'llaniladi.

Aralashkompostlartayyorlashda, go'ng, somon, hazonlar, chuchuksuvxavzalariningloyqalari, fosforlio'g'it, shaharchiqindilarivaboshqaaxlatlardanfoydalanishmumkin.

## **4.11. Ko'kat o'g'itlar**

Respublikamizda yil davomida jamg'ariladigan go'ngning barchasi fan tavsiyasi asosida ishlatilganida ham 10 dalali almashlab ekishning bitta dalasini gektariga 20 t mahalliy o'g'it bilan ta'minlash imkonini beradi, holos. Paxtachilikda mineral o'g'itlar yuqori me'yorlarda ishlatilayotgan hozirgi davrda tuproqlarni organik moddalar bilan ta'minlash birinchi galdagi vazifa bo'lib qolmoqda. Bumammonihaletishningengsamaraalusuliko'kato'g'itlardanfoydalanishdir.

Tuproq unumdorligini oshirish maqsadida tuproqqa qo'shib haydab yuboriladigan o'simliklarga ko'kat o'g'itlar deyiladi.

Ko'kat o'g'itlar sifatida mosh, kuzgi no'xat, lyupin, qashqar beda, yovvoyi loviya, burchoq, shabdar (Eron bedasi) kabi dukkakli ekinlardan,

shuningdek respublikamizda kuzgi javdar, sulii, raygras, bersim kabi o'simliklardan keng foydalaniladi.

Ko'kat o'g'itlar tuproqni azot va organik moddalarga boyitadi, chunki ularning tarkibidagi azot miqdori go'ngdagidan ko'p bo'lib, nisbatan kamroq miqdorda fosfor va kaliy tutadi (24-jadval).

24-jadval

**Ko'kat o'g'itlar va uning tarkibidagi oziq moddalarning miqdori, %**

O'G'IT	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	Ko'k massa, s/ga	Azot, kg/ga
Go'ng	0,50	0,24	0,55	0,70		
Lyupin	0,45	0,10	0,17	0,47		
Qashqar	0,77	0,05	0,19	0,97		
No'xat	0,50	0,15	0,50	0,30	130-250	75-130
Shabdar	0,50	0,14	0,50	0,40	180-350	70-140

Ko'kat o'g'it sifatida yetishtiriladigan ekinlardan 350-400 s/ga ko'k poya olinganda, ular tarkibidagi 150-200 kg azot 35-40 t go'ngga ekvivalent bo'ladi.

Ko'kat o'g'itlar tuproqning fizikaviy xossalarini yaxshilaydi. Tuproqdagi 0,25 mm dan katta bo'lgan agregatlar miqdori o'tloqi-botqoq tuproqlarda 3-7, og'ir mexanikaviy tarkibli tuproqlarda 4-9 % ga ortadi. Haydalma qatlamdagi tuproq zichligi 0,05-0,1 g/smga kamayadi. Ular ta'sirida tuproqning o'simlik ildiz tizimi tarqaladigan qatlamidagi harorat 2-4°C ga oshadi, mikroorganizmlar soni ko'payadigan faolligi 45-50 kun davomida maksimal darajada saqlanadi.

Mustaqil hamda oraliq ekin sifatida ekiladigan ko'kat o'g'itlar farqlanadi.

Foydalanish usuliga ko'ra ko'kat o'g'itlarni 3 guruhga bo'lish mumkin a) yer usti va ildiz qismi joyida haydab yuboriladigan; b) ko'k poyasichorva uchun o'riladigan, ildiz va ang'iz qoldiqlari tuproqqa aralastiriladigan, c) yer ustki qismi yuvib, boshqa paykalga sochiladigan.

Ko'kat o'g'itlar odatda sentyabr-oktyabr oylarida ekiladi, kelasi yil bahorda chorva mollari uchun 400-500 sgacha ko'k massa olinadi va

qoladigan ildiz hamda ang'iz qoldiqlari tuproqda qo'shib haydab yuboriladi. Tuproqda tegishli ishlov berilgandan keyin sabzavot yoki texnikaviy ekinlar ekiladi. Ko'kat o'g'itlar hisobiga qumoq tuproqli yerlarda sulidan 4,0-7,7, paxtalan 3-4 s/gaatrofida qo'shimcha hosil olish mumkin.

#### 4.12. Bakterial preparatlar

O'simliklarning me'yorida o'sibrivojlanishi tuproq mikroorganizmlarining faoliyati bilan chambarchas bog'liqdir. Tuproq tarkibida juda ko'p va turli-tuman mikroorganizmlar uchraydi, ularning orasida o'simliklar uchun zarurlari va zararlilari mavjud.

Dehqonchilikda bakterial preparatlar tuproq mikroorganizmlarining tarkibi va miqdorini ko'paytirish hamda ular faoliyatini kuchaytirish maqsadida qo'llaniladi. Ayrim hollarda darslik va adabiyotlarda «bakterial preparat» urniga «bakterial o'g'it» iborasini qo'llaydilar, bu noto'g'ri, albatta. Chunki, odatda o'g'it deganda, tarkibida bironta oziq elementini tutgan, bevosita tuproq unumdorligini oshiradigan moddalar tushuniladi. Bakterial preparatlar esa tirik organizmlar bo'lib, o'z tarkibida oziq moddalarni tutmaydi, lekin tuproqdagi zaxira oziq moddalarni tezroq mineral holatga o'tkazadi va atmosfera azotning o'zlashtirilishida muhim rol o'ynaydi, shu bilan o'simliklarning oziqlanish sharoitlarini yaxshilashda ishtirok etadi. Eng keng tarqalgan bakterial preparatlar jumlasiga *nitragin*, *azotobakterin*, *fosfobakterin*, *AMB-preparati* va *silikobakterinlarni* kiritish mumkin.

**Nitragin.** Juda faol tugunak bakteriyalarni tutgan bakterial preparat. Tuproqdagi tugunak bakteriyalar o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, har bir dukkakli ekin o'ziga xos bakteriyaga ega. Masalan bazi bakteriyalar bedaning ildizida tugunak hosil qilsa, ayrimlarifaqat no'xatning, yana boshqalari esa faqatgina lyupinning ildiz tizimi bilan simbioz hayot kechiradi. Bunday o'ziga xoslik ayrim hollarda juda kichikdoirada namoyon bo'ladi.

Tugunak bakteriyalarga xos yana bir xususiyat — *virulentlikdir*. Virulentlik yoki boshqacha aytganda virusga moyillik bakteriyalarning ildiz ichiga kirib, tugunak hosil qilishidir.

*Faollik* -tuganak bakteriyalarga xos uchinchi xususiyat. Tuganak bakteriyalarning faolligi deganda, atmosfera azotini o'zlashtira olish xususiyati tushuniladi. Ushbu bakteriyalarning faqat faol shtammlarigina dukkakli ekinlarni atmosfera azoti bilan ta'minlay oladi. Dukkakli ekin ildiz tizimiga virulentlikka ega lekin faol bo'lmagan bakteriyalar kiritilsa, tuganaklar hosil bo'ladi, ammo atmosfera azotining o'zlashtirilishi sodir bo'lmaydi.

Tuproqqa kiritiladigan nitragindagi tuganak bakteriyalar virulentligi avvaldan mavjud bo'lgan bakteriyalar virulentligidan yuqori bo'lsagina o'simlik ildiziga ko'p miqdorda kiradi. Qadimdan sug'oriladigan, tuproqlarda avvaldan dukkakli yoki dukkakli don ekini yetishtirilayotgan bo'lsa, nitragin ishlatishga hojat qolmaydi. Lekin yangidan dukkakli ekin ekiladigan paykalga nitragin preparata ishlatilmasa, tuganak bakteriyalar hosil bo'lmaydi.

Nordon tuproqlarda tuganak bakteriyalar o'z faolligini juda tez yo'qotadi. Botqoq, tuproqlarda tuganak bakteriyalar deyarli uchramaydi (bunday tuproqlarda har gal dukkakli ekin ekish oldidan nitragin ishlatish kerak). Nordon tuproqlarga ohak mahalliy, mineral (fosforli va kaliyli) va mikroo'g'itlar kiritilsa, bakteriyalarning *virulentligi* va *faolligi* oshadi. Azotli o'g'itlar bakteriyalarga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Tuproqlarda tuganak bakteriyalar soni va faolligini oshirishning eng samarali va ishonchli usuli-nitragin kiritishdir. Sanoat usulidava mahalliysharoitlarda tayyorlanadigan nitragin farqlanadi. Zavodda tayyorlanadigan nitraginning bir shishasi (0,5 kg) bir gamaydondagi dukkakli ekinlarga etadi. Ayni nitraginning saqlanish muddati — 9 oy. Harorat 0-10°C atrofida bo'lsa, nitragin uzoq vaqt buzilmasdan saqlanadi. Preparat zax joyda saqlansa, mog'orlaydi. Mog'or zamburug'i nitragin uchun kuchli *antagonist* hisoblanadi. Nitraginni zaharli kimyoviy moddalarga yaqin joyda saqlash aslo mumkin emas, chunki bunday sharoitda bakteriyalar qirilib ketadi.

Nitragin tuproqda dukkakli ekin urug'iga aralashtirib, kiritiladi. Buning uchun mayda urug'larning har 10 kgga, yirik urug'larning har 20 kgga 500 ml suv sepiladi va tekis yuzaga bir tekisda yoyiladi. Ustiga kerakli miqdordagi nitragin sepiladi, belkurak yordamida yaxshilab aralashtiriladi, qurigandan keyin qoplarga joylab, dalaga jo'natiladi.

Mazkur tadbirlar soya joyda amalga oshirilishi kerak chunki quyosh nuri ta'sirida bakteriyalar nobud bo'ladi. Nitragin eritmasiga 25-50 g molibdenli (Mo) mikroo'g'itko'shib eritilsa, yanada yaxshi samara beradi. Agar urug'larni hasharotlarga qarshi dorilash darkor bo'lsa, avval dorilanadi, so'ngra nitragin bilan ishlanadi.

Nitraginni dukkakli ekin ekiladigan maydon tuprog'i bilan aralashtirish mumkin. Paykaldan 400-500 kg tuproq olinadi, unga nitragin qo'shib aralashtiriladi va 1 gamaydonga bir tekisda sohib chiqiladi.

Mahalliy nitragin esa bevosita xo'jalikning o'zida tayyorlanadi. Buning uchun ko'p yillik o'simliklarning kasallikka chalinmagan ildizlari hayotining ikkinchi yoki uchinchi yilida, bir yillik o'simliklarniki esa o'rimdan keyin yig'ib olinadi. Ildizlar yaxshilab yuviladi, yoyib 20-25°C haroratda soya joyda quritiladi va maydalab 1 mm teshikchali elakdan o'tkaziladi. Shu usulda tayyorlangan talqonning 1gda 8-19 mlndona tunganak bakteriya bo'ladi. Mahalliy nitraginni 2 yil saqlash mumkin. 1 gamaydondagi dukkakli ekinlar uchun 100-300 g mahalliy nitragin ishlatiladi.

**Azotobakterin.** Azotobakterin - azotobakter (*Azotobacter chroococcum* va *Azotobaaer agile*) tuzuvchi preparatdir. Azotobakterlar — azotfiksatsiyalovchilar toifasiga kirib, tuproqda erkin yashovchi aerob bakteriyalardan hisoblanadi.

Ular tugunak bakteriyalardan farq qilib, ildiz atrofida erkin yashaydi. Ildiz ajratmalari va ildizning chiriyottan qoldiqlari bilan oziqlanib, o'simliklarni azot bilan oziqlanishini yaxshilaydi.

Tuproqdagi va agar-agardagiazotobakterin farqlanadi. Tuproq azotobakterini don, poliz va texnikaviy ekinlarning urug'lari uchun 3 kg, kartoshka uchun 6-9 kg/gamiqdorida ishlatiladi. Urug'lar pol yoki brezentga yoyiladi: har 30-40 kgurug' uchun bir lsuv olib, kerakli miqdorda azotobakterin bilan belkurak yordamida yaxshilab aralashtiriladi. Ishlov berilgan urug'lar 24 soat ichidaekilmasa. azotobakterin bilan qaytadan ishlanadi.

Agar-agarliazotobakterin solingan shishaga (0,5 l)100-200 mlsuv solib bir kecha-kunduz davomida chayqatib turiladi va ekiladigan kunning o'zida 1 gayerga ekiladigan don ekinlari uchun 1gaerga ekiladigan kartoshka uchun 10 lsuvda eritiladi va aralashtiriladi. O'simliklarning

ko'chatlariga ishlov berilganda 1 shisha azotobakterin 20 l suvda eritilib, unga ko'chatlarning ildizlari botirib olinadi.

Azotobakterin ham xuddi nitraginday quruq joyda, ancha salqin haroratlarda kimyoviy moddalardan uzoqroqda saqlanishi kerak. Saqlash muddati — 3 oy.

**Fosfobakterin.** Fosfobakterin - tuproqdagi fosforli birikmalarni minerallashtira oladigan (*Vaklerium megatherium phosphaticus*) turkumiga mansub bakteriyalarni tutgan preparat. Mikroorganizmlar ishlov berilgan urug'lar bilan tuproqda tushib, ildizlarning atrofida yashaydi va organik birikmalar tarkibidagi fosforni o'simliklar oson o'zlashtiradigan mineral holatga o'tkazib beradi.

Fosfobakterin suyuq va quyuq holatda bo'lishi mumkin. Suyuq fosfobakterin shisha idishlarda chiqariladi. Bir gamaydonga ekish uchun mo'ljallangan donli ekinlar urug'iga 50 ml, paxta, kartoshka va qandlavlari urug'iga 100 ml fosfobakterin eritmasi ishlatiladi. Preparat bochkada iliq suv yordamida eritiladi, undan 1 l olib, mayda urug'larning 50-70, yirik urug'larning 100-200 kg bilan aralashtiriladi va 20-25 sm qalinlikda yoyib quritiladi. Quruq holatdagi fosfobakterindan 250 g/gahisobida olib, suyultiriladi. Suyuqlikning 2,5-3,0 l bilan 200 kg urug' namlanadi.

Fosfobakterinni organik moddaga boy tuproqlarga ishlatish yaxshi samara beradi. Gumus miqdori kam va shuningdek nordon muhitli tuproqlarda undan olinadigan samara ancha past bo'ladi.

**AMB (avtoxton mikroflora B)** - tarkibida oziq moddalarni o'simliklar oson o'zlashtiradigan shaklga o'tkazib beradigan faol bakteriyalar tutgan preparatdir. Preparat mo'tadil muhitli torf massasida yetishtiriladigan, nitrafikatsiyalovchi va tuproqda erkin yashab azot to'plovchi bakteriyalarni, shuningdek sellyuloza va fosfoorganik birikmalarni yemiruvchi mikroorganizmlar yig'indisidan iborat. Ayni preparat hisobiga ekinlar hosildorligini sezilarli darajada oshirish mumkin.

Buning uchun yuqorida aytib o'tilgan mikroorganizmlar va bakteriyalardan «ona preparat» tayyorlanadi. Ekishdan bir oylar chamasi oldin nordon torf yoki torfli tuproqdan olib, uning bir tga bir tohaktosh yoki fosforit talqoni va bir kg AMB ona preparati qo'shiladi. Tayyorlangan massa belkurak yordamida yaxshilab aralashtiriladi va xona sharoitida uch

xafta qoldiriladi va keyin 250-500 kgaralashma, bir gamaydonga bir tekisda sochib chiqiladi va izidan chizel yoki tirma yurgizilib, tuproq bilan aralashtiriladi. AMB samaradorligini o'rganish borasida ilmiy-tadqiqot ishlari kam o'tkazilgan shu bois bu bakterial preparat dehqonchilikda keng tarqalmagan.

#### **Nazorat savollari:**

1. Kompleks o'g'itlar haqida tushuncha bering?
2. Komleks o'g'itlarni olinishini tushintiring?
3. Kompleks o'g'it turlari va ularning ahamiyati.

## **Y BOB. ORGANIK O'G'ITLAR**

*Tayanch so'zlar:*Organik(mahalliy) o'g'itlar, go'ng, go'ng sharbati, torf, qushlar axlati, kompost, xo'jalik chiqindilari, ko'kat o'g'it,

Mineral o'g'itlarga nisbatan organik o'g'itlar tarkibida oziqa moddalarni birmuncha kamroq saqlaydi. Mineral o'g'itlar kabi organik o'g'itlarni qo'llash ham dehqonchilikda moddalar aylanishiga inson tomonidan ta'sir etishning muhim usullaridan biri hisoblanadi.

Qishloq xo'jaligida qo'llanidigan organik yoki mahalliy o'g'itlarga go'ng, go'ng sharbati, torf, najas, qushlar axlati, kompost, xo'jalik chiqindilari, ko'kat o'g'itlar kiradi. Ularni o'g'it sifatida qo'llash moddalar aylanishidan tashqarida bo'lgan oziqa elementlarni ushbu doiraga kiritish imkonini beradi.

Organik o'g'itlar o'simliklar uchun nafaqat mineral oziqa manbai balki, CO<sub>2</sub> ning ham manbai hisoblanadi. Tuproqqa solingan organik o'g'itlarning chirishi natijasida ko'p miqdorda karbonat angidrid gazi ajralib chiqib, tuproq havosi va yuzadagi CO<sub>2</sub> miqdorini oshiradi, bu esa o'z navbatida o'simliklar mahsuldorligini oishishga olib keladi.

O'zining ahamiyatiga ko'ra organik o'g'itlar ichida go'ng birinchi o'rinda turadi.



## 5.1. Go'ng, ahamiyati, tarkibi, turlari

Go'ng tuproq xossasiga ko'p tomonlama ta'sir etib, qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligini oshiradi, chunki ular o'simlik uchun oziqa moddlarining manbai hisoblanadi.

Go'ng bilan tuproqqa o'simlik uchun zarur bo'lgan barcha oziqa elementlar (makro va mikro) bilan bir vaqtda ancha miqdorda mikroorganizmlar ham tushadi. Ushbu mikroorganizmlar tuproq mikroflorasini boyitib, uning tarkibida kechadigan mikrobiologik jarayonlar (chirish, mineralizatsiya, ammonifikatsiya)ni faollashtiradi. Tuproqqa solingan yirik shoxli qoramollar go'ngining 1 tonna moddasi bilan 20 kg azot; 10 kg fosfor ( $P_2O$ ); 24 kg fosfor( $K_2O$ ); 28 kg kalsiy ( $CaO$ ); 6 kg magniy ( $MnO$ ); 4 kg oltingugrt; 25 g bor; 230g marganets, 20g mis, 100g rux, 2g molibden, 1,2g kobalt, 0,4g yod elementlari tushadi.

Go'ngning ahamiyati shundan ham ko'rinadiki, 20 tonna yarim chirigan to'shamali go'ng tarkibidagi oziqa moddalar miqdoriga ko'ra 0,3 tonna ammiakli selitra, 0,25 tonna oddiy superfosfat va 0,2 tonna kaliy xlorid bilan ekvivalent hisoblanadi. Bunday organik o'g'itlardan oqilona foydalanish xalq xo'jaligi uchun o'ta muhim ekanligi yaqqol ko'rinib turibdi.

Go'ng, go'ng sharbati, qushlar axlati, najasni tuproqqa solish insonlar tomonidan ham ilgari foydalanilgan, zero oziqa tarkibidagi elementlar hayvonlar go'ngi tarkibiga o'tgan bo'ladi.

Tuproqqa solingan 30-40 tonna/ga go'ngni jadal chiriyotgan davrida karbonat angidridning ajralib chiqishi o'g'itlanmagan dalalarga nisbatan 100-200 kg/ga ko'p bo'ladi. Bunday miqdordagi  $CO_2$ ning ahamiyatini shundan ham bilsa bo'ladiki, 20-25 s/ga don hosil qilish uchun g'alla ekinlari kuniga 100 kg ga yaqin, karbonat angidridni talab qiladi.

Organik o'g'itlar tuproq mikroorganizmlari uchun oziqa manbai va energetik material hisoblanadi. Bundan tashqari go'ng va najas mikroorganizmlar florasiga juda boy bo'lib, ular bilan birgalikda tuproqqa katta miqdordagi mikroblar tushadi. Shu tufayli organik o'g'itlar tuproqda azot to'plovchi bakteriyalar, ammonifikatorlar, nitrifikatorlar va boshqa guruh mikroorganizmlar faoliyatini kuchaytiradi.

Kam chirindili, kuchsiz madaniylashgan tuproqlar unumdorligini oshirishning asosiy yo'li organik o'g'itlar qo'llash hisoblanadi. Bu turdagi o'g'itlarni muntazam qo'llash tuproq agrokimyoviy xossalari, biologik, fizik, fizik-kimyoviy xususiyatlari, suv va havo rejimini yaxshilaydi.

Tuproqning singdirish sig'imi, asoslar bilan to'yinish darajasi ortib, nordonlikni birmuncha kamaytiradi.

Organik o'g'itlarni mineral o'g'itlar bilan birgalikda qo'llash qishloq xo'jalik ekinlaridan yuqori hosil olishni ta'minlashning asosiy yo'llaridan biridir. Shuni alohida nazarda tutish lozimki, organik o'g'itlar oziqa moddalari tuproqda minerallashtirishdan so'nggina o'simliklar tomonidan o'zlashtirilishi mumkin. Shu tufayli faqatgina organik o'g'itlar bilan o'simliklarni oziqaga bo'lgan talabini, ayniqsa, o'suv davrini boshida qondirish mushkul. Bundan tashqari organik o'g'itlar tarkibida oziqa moddalarni nisbati o'simliklar ehtiyojini qoplash uchun yetarli darajada bo'lmasligi mumkin. Shu tufayli ularni mineral o'g'itlar bilan birga qo'llash lozim.

Shu bilan birga faqatgina mineral o'g'itlarni qo'llash ham ba'zi tuproq xususiyatlariga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Nordon muhitga ega bo'lgan tuproqlarda fiziologik nordon o'g'itlarni qo'llash, muhit kislotaligini oshirishi, karbonatli tuproqlarda fosfatlarning qiyin o'zlashtiriluvchan shaklga o'tib ketishi, sho'rlangan tuproqlarda  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , ionlarining ko'payib ketishi ko'zatilishi mumkin. Chorva mollarini boqish va chiqinlarni to'plash usullariga bog'liq ravishda to'shamali, to'shamasiz va suyuq go'ng olinadi.

## **5.2. To'shamali go'ng**

To'shamali go'ng – chorva mollarining suyuq va qattiq chiqindilari va to'shamadan iborat. Uning tarkibi 25% quruq modda va 75% suvdan tashkil topgan. To'shamali go'ng tarkibi hayvonlarni boqish sharoiti va to'shama turiga bog'liq bo'ladi. Hayvonlarning yoshi va turi, oziqa tarkibiga bog'liq ravishda qattiq va suyuq chiqindilarning nisbati, go'ng tarkibidagi oziq elementlar miqdori o'zgarib boradi. Suyuq va ho'l oziqa bilan oziqlantirilgan hayvonlar chiqitlarida suyuq faza miqdori ortib, aksincha omixta yem bilan boqilganda go'ng tarkibida azot, fosfor miqdori ortadi. Hayvonlar oziqasi tarkibidagi organik moddalarning 40%, azotning

50%i, fosforning 80%i, kaliyning 95%i go'ng tarkibiga o'tadi. To'shama sifatida somon, torf, qipiq, daraxtlar bargidan foydalaniladi (25,26-jadvallar).

25-jadval

**To'shamani o'rtacha tarkibi, %**

To'shama turi	H <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO
1. Kuzgi bug'doy somoni	14,0	0,50	0,20	0,90	0,28
2. Kuzgi javdar somoni	14,3	0,45	0,26	1,00	0,29
3. Bahori bug'doy somoni	14,0	0,56	0,20	0,75	0,26
4. Suli somoni	14,3	0,65	0,35	1,60	0,38
5. Torf	30,0	2,30	0,30	0,20	2,0
6. Yog'och qipig'i	-	0,20	0,30	0,74	1,05

26-jadval

**O'g'itlarga bog'liq ravishda javdar va suli somonining kimyoviy tarkibi (absolyut quruq moddaga nisbatan % hisobida)**

O'g'it turi va me'yori	Javdar somoni			Suli somoni		
	azot	fosfor	kaliy	azot	fosfor	kaliy
O'g'itlanmagan	0,38	0,11	0,53	0,42	0,12	0,86
20 t go'ng	0,44	0,29	0,74	0,51	0,28	0,94
40 t go'ng	0,50	0,30	0,95	-	-	-
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	0,52	0,27	0,80	0,70	0,32	1,03
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0,41	0,28	0,86	0,62	0,34	1,18

Hayvonlar uchun to'shama miqdori uning sifati va namligiga bog'liq (27-jadval). Xo'jalikda mavjud bo'lgan to'shama miqdoriga ko'ra uning me'yorini 1,5-2,0 martagacha oshirish mumkin. Bu to'planadigan go'ng miqdorini oshishiga olib keladi.

**Bir bosh hayvon uchun to'shama me'yori, kg/sut**

<b>Hayvon turi</b>	<b>Somon</b>	<b>Tupon</b>	<b>Mox</b>	<b>Kam chirigan torf</b>	<b>Kam chirigan pastki qatlam</b>	<b>Xazon</b>	<b>Yog'och qipig'i</b>
Yirik shoxli qoramol	3-5	4-6	2-3	5-6	10-20	3-4	3,6
Otlar	2-4	3-5	1,5-2	3-4	5-10	2-3	4-6
Qo'ylar	0,5-1	0,5-1	0,2-0,5	-	-	-	-
Cho'chqa ona cho'chqa	5-7	6-8	3-4	-	-	-	-
Erkak cho'chqa	1,5-3	2-3	1-2	2-3	-	1,5-2	2-3
Bo'rdoqi cho'chqa	1-2	1,5-2	0-1,5	1,5-2	-	1-2	1,5-2
Cho'chqa bolalari	0,5-1	1-1,5	0,5	0,5-1	-	0,5-1	1-1,5

Hayvonlar bog'lamasdan qo'rada boqilganda to'shama me'yori 1,5-2,0 marta oshiriladi. To'planadigan go'ng miqdorini aniqlash uchun to'shama me'yoridan tashqari hayvonlarning suyuq va qattiq chiqtlari chiqishi miqdorini ham bilish zarur. Uning miqdori hayvon turi va berilayotgan oziqa tarkibiga ham bog'liq (28-jadval).

**Hayvonlar suyuq va qattiq chiqtlari tarkibi, %**

<i>Chiqindi</i>	<i>Namlik H<sub>2</sub>O</i>	<i>Quruq modda</i>	<i>Azot N</i>	<i>Kaliy K<sub>2</sub>O</i>	<i>Kalsiy CaO</i>	<i>Magniy MgO</i>	<i>Fosfor P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>
Qattiq chiqindi							
Otlar	75,7	24,3	0,44	0,35	0,15	0,12	0,35
Yirik qoramol	83,6	16,2	0,29	0,10	0,35	0,13	0,17
Qo'y	65,5	34,5	0,55	0,15	0,46	0,15	0,31

Cho'chqa	82,0	18,0	0,60	0,26	0,69	0,10	0,41
Suyuq chiqindi							
Otlar	90,1	9,9	1,55	1,5	0,45	0,24	-
Yirik qoramol	93,8	6,2	0,58	0,49	0,61	0,04	-
Qo'y	87,2	12,8	1,95	2,26	0,16	0,34	0,01
Cho'chqa	96,7	3,3	0,43	0,83	-	0,08	0,07
Qushlar axlati							
Tovuqlar	56,0	44,0	1,63	0,85	2,40	0,74	1,54
G'ozlar	77,1	22,9	0,55	0,95	0,84	0,20	0,54
O'rdaklar	56,6	43,4	1,00	0,62	1,70	0,35	1,40
Kaptarlar	54,9	45,1	1,76	1,00	1,60	0,50	1,78

Otlar va qo'ylarni chiqindilari va go'ngi qoramollar go'ngiga nisbatan oziqa moddalarga boy hisoblanadi. Go'ng tarkibidagi azot, fosfor va kaliy miqdori hayvonlar oziqasi tarkibi bilan uzviy bog'liq. Yem-xashak tarkibida elementlar miqdori ortishi bilan ular miqdori go'ng tarkibida ham ortadi (29,30-jadvallar).

29-jadval

### Go'ng tarkibining xashak turiga bog'liqligi

Go'ng tarkibi	G o' n g t u r i		
	Otlar	Qoramol	Cho'chqa
Azot (N)	0,32-0,84	0,21-0,75	0,28-1,05
Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,18-0,68	0,11-0,65	0,15-0,73
Kaliy (K <sub>2</sub> O)	0,23-0,80	0,19-0,75	0,22-0,85

30-jadval

### Chirish darajasiga bog'liq ravishda ot go'ngi tarkibi

Tarkibiy qism	Yangi go'ng	2oy saqlangandan so'ng	4oy saqlangandan so'ng	5-8oy saqlangandan so'ng

Suv	72,0	75,5	74,0	68,0
Organik modda	24,5	19,5	18,0	17,5
Azot (umumiy)	0,52	0,60	0,66	0,73
Azot (oqsil)	0,33	0,45	0,54	0,68
Azot (ammoniy)	0,15	0,12	0,10	0,05
Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,31	0,38	0,43	0,48
Kaliy (K <sub>2</sub> O)	0,60	0,64	0,72	0,84

Go'ngning tarkibidagi oziqa moddalar miqdori saqlash davomiyligi va usullariga bog'liq. Go'ng yaxshi chirib, oziqa moddalari yo'qolishini oldini olish sharoitida qancha ko'p saqlansa, unda azot, fosfor va kaliyning miqdori ortadi, shuni e'tiborga olish lozimki, bunda ammoniyli azotning miqdori kamayadi.

Saqlash davomiyligining ortishi azot va organik moddaning yo'qolishi oshishiga olib keladi (31,32,33-jadvallar). To'shamani oshirilgan me'yorda qo'llash go'ng chiqishini oshirib, azot yo'qolishini kamaytiradi.

31-jadval

**Aerob sharoitda turli muddatda saqlangan go'ngdan azot va organik modda yo'qolishi**

<b>Yo'qolish turi</b>	<b>2 oy saqlanganda</b>	<b>4 oy saqlanganda</b>	<b>6-8 oy saqlanganda</b>
Umumiy azot	20-30	30-35	45-50
Organik modda	25-30	35-40	50-60

**Go'ng zichlanmasdan 4 oy shtabelda saqlanishi mobaynida azot yo'qolishi**

Somon to'shamali go'ng		Torf to'shamali go'ng		Yog'och qipikli go'ng	
<i>Yangi go'ngdagi azot miqdori, %</i>	Azot yo'qolishi, %	<i>Yangi go'ngdagi azot miqdori, %</i>	Azot yo'qolishi, %	<i>Yangi go'ngdagi azot miqdori, %</i>	Azot yo'qolishi, %
0,52	43,9	0,65	25,2	0,54	38,4
0,48	35,5	0,75	18,8	0,42	24,8
0,40	31,2	0,60	13,7	-	-
0,32	12,4	0,40	3,4	-	-

**To'shama me'yoriga bog'liq ravishda go'ng to'planishi va azot yo'qolishi**

To'shamani kunlik me'yori, kg	Somon to'shama		Torf to'shama	
	1 boshdan 200 kunda go'ng to'planishi, t	4oy saqlashda azot yo'qolishi, %	1 boshdan 200 kunda go'ng to'planishi, t	4oy saqlashda azot yo'qolishi, %
-	1	2	1	2
2	6,8	43,9	7,7	25,2
4	8,2	31,2	9,2	13,7

6	9,4	12,4	10,1	3,4
---	-----	------	------	-----

Chirigan go‘ng olishda oziqa va organik moddalar yo‘qolishini oldini olish uchun saqlash mobaynida namlik harorat va aeratsiya sharoitlarini hisobga olish zarur. Go‘ngni jadal chirish darajasi namlik 55-75% bo‘lganda kuzatiladi. Organik moddani chirish darajasi aeratsiya sharoiti bilan bog‘liq. Go‘ngni shtabelda saqlaganda kislorod bilan yetarli ta‘minlash yaxshi chirigan go‘ng olish imkonini beradi. Chirish davomida kislorod bilan ta‘minlash va harorat, shtabel hajmi, zichlanganligi, namlik kabi sharoitlar, ya‘ni saqlash usullariga bog‘liq.

Mavjud konkret sharoitlardan kelib chiqib go‘ng bir qancha usullarda saqlanadi. Go‘ngni chorva mollari tagida saqlash, bu usulda asosan go‘ng bog‘lab boqilmaydigan mollar va qo‘ralarda boqilganda saqlanadi. Bunda chorva mollari tagiga 30-40sm qalinlikda to‘shama to‘shaladi.

To‘shama saqlash davomida hayvonlar chiqindilari bilan bir tekisda aralashadi va zichlanadi. Namiqib ketish hollarida to‘shama yana qo‘shiladi. Shu usulda tayyorlangan go‘ng yig‘ishtirib olinadi va kuzda o‘g‘itlash uchun qo‘llaniladi. Go‘ngni chorva mollari tagida saqlash eng arzon usul hisoblanib, go‘ng sharbati va ammiak yo‘qolishi kamayadi.

Bog‘lab boqiladigan chorva mollari go‘ngi mahalliy sharoitga bog‘liq holda zich, yarim zich, g‘ovak usulda saqlanadi. Zich (sovuq) usulda saqlash go‘ng saqlash omborlari yoki go‘ng xonada saqlash usuli bo‘lib, go‘ng qavat-qavat to‘shaladi va darhol zichlanadi.

Dastlabki qavatni eni 5-6 m, qalinligi 1 m bo‘lib, uzunligi go‘ng miqdoriga bog‘liq holda tanlanadi. To‘shalgan go‘ng darrov zichlanadi va yangi qavat to‘shaladi, umumiy balandlik 2,5-3,0 m dan oshmasligi kerak ustidan somon yoki tuproq bilan 8-15 sm qalinlikda yopiladi.

Go‘ng chirishi anaerob sharoitda boradi. Chirish harorati qishda 20-25<sup>0</sup>S ni tashkil etadi. Go‘ng CO<sub>2</sub> va suv bug‘lariga o‘ta to‘yinganligi sababli (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ni erkin ammiak CO<sub>2</sub> va suvga parchalanishi oldi olinadi. Bu usulda saqlanganda boshqa usullarga nisbatan kamroq organik modda va azot yo‘qolishi kuzatiladi.

Zich usulda qish davrida yarim chirigan go‘ng 3-4 oyda, to‘liq chirigani esa 7-8 oyda olinadi. Yarim zich (issiq-sovuq) usulda juda zich



usuldagi kabi to‘shaladi, dastlab zichlab bostirilmaydi. 3-5 kun o‘tgach, ya’ni chirish harorati 60-70<sup>0</sup>S yetgach qattiq zichlab bostiriladi.

Shunday holat saqlayotgan go‘ng balandligi 3,0 m ga yetganga qadar davom ettiriladi. Bu usulda, ya’ni go‘ng zichlanguncha unda aerob chirish jarayoni boradi, bunda bir qism organik modda va azot yo‘qolishi mumkin. Azot yo‘qolishini kamaytirish uchun oshirilgan me’yorda to‘shama qo‘llash lozim.

Go‘ng zichlanganda harorat 30-35<sup>0</sup>S gacha pasayadi va keyingi chirish jarayoni anaerob usulda ketadi. Bunda chirish jarayoni zich usulda saqlashga ko‘ra tezroq kechadi. Yarim chirigan go‘ng 1,5-2,0 oyda tayyor bo‘lsa, to‘liq chirish uchun 4-5 oy talab etiladi.

Bu usulda tezda chirigan go‘ng olish, go‘ngni biotermik zararsizlantirish uchun qulay hisoblanadi.

G‘ovak (issiq) usulda saqlashda go‘ng zichlanmasdan usti yopilib saqlanadi. Chirish aerob usulda, yuqori harorat ostida kechib, organik modda va azot hamda go‘ng sharbati yo‘qolishi kuzatiladi (34-jadval).

34-jadval

**Turli usullar va to‘shamalar bilan 4 oy saqlash davomida organik modda, azot va go‘ng sharbati yo‘qolishi miqdori**

Saqlash usuli	Somon to‘shamali go‘ngdan			Torf to‘shamali go‘ngdan		
	Organik modda	Azot	Go‘ng sharbati	Organik modda	Azot	Go‘ng sharbati
Zich	12,2	10,7	1,9	7,0	1,0	0,6
Yarim zich	24,6	21,6	5,1	32,9	17,0	3,4
G‘ovak	32,6	31,4	10,5	40,0	25,3	4,3

35-jadval

**Turli usullarda 4 oy saqlangan go‘ng tarkibi**

Tarkibi	Somon to‘shamali go‘ng	Torf to‘shamali go‘ng
	Saqlash usullari	

	<b>zich</b>	<b>yarim zich</b>	<b>g'ovak</b>	<b>zich</b>	<b>yarim zich</b>	<b>g'ovak</b>
Namligi	75,7	77,7	77,9	77,3	79,5	80,0
Umumiy azot	0,61	0,66	0,71	0,62	0,67	0,63
Oqsil azoti	0,37	0,50	0,56	0,37	0,44	0,42
Ammoniyli azot	0,23	0,15	0,18	0,24	0,22	0,18
Fosfor P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,39	0,43	0,48	0,27	0,28	0,31
Kaliy K <sub>2</sub> O	0,42	0,48	0,52	0,37	0,48	0,51
Kalsiy CaO	0,18	0,24	0,22	0,19	0,24	0,24
Organik modda	21,7	18,7	18,4	20,0	18,0	17,0
Uglerod	9,7	8,61	7,31	9,08	8,30	8,0
Kletchatka	8,82	6,58	6,47	6,88	5,88	5,72

Go'ngni chorvachilik inshootlaridan uncha uzoq bo'lmagan joyda maxsus qurilgan go'ngxonalarda ham saqlash mumkin.

Go'ngxonalar 2 xilda bo'lishi mumkin:

Yer ustki go'ngxonalar yer osti suvlari yaqin joylashgan hududlarda quriladi va go'ng shtabel holida saqlanganda qurg'oqchil mintaqalarda kotlovan tipidagi go'ngxonalar tavsiya etiladi.

Go'ngxonalarga quyidagi talablar qo'yiladi:

- Tagi nam o'tkazmasligi lozim. Masalan, beton bilan yopilgan bo'lishi kerak. Bu go'ng sharbati yo'qolishi oldini oladi. Bundan tashqari tashish va ortishda mexanizmlarni ko'tarishga chidamli bo'lishi lozim.

- Go'ng sharbatini to'plagich maxsus joylari bo'lishi kerak

- Go'ngxona tagi sharbat to'plagich tomon nishab bo'lishi lozim.

- Go'ngxonalarga yog'in sochin suvlari oqib tushmasligi lozim.

- Go'ngxona aholi punktlaridan kamida 200m uzoqlikda, suv to'planmaydigan baland joyga qurilishi kerak.

- Daryo, ko'llar, ariqlar, quduqlar yaqinida, botqoq yerlarda go'ngxona qurish mumkin emas.

- Go'ngxona uchun joy sanitariya va epidimologiya stansiyasi roziligi bilan veterinariya vrachi ishtirokida tanlanadi.

- Yil davomida to'planadigan go'ng miqdoriga bog'liq ravishda go'ngxona o'lchami tanlanadi.

Agar zichlangan go'ng balandligi 1,5 m ni tashkil etsa, 2,5-3,0 oy mobaynida saqlash uchun har bir hayvon uchun quyidagi miqdorda maydon talab etiladi:

-yirik shoxli qoramollar - 2,0-2,5 m<sup>2</sup>

-otlar uchun - 1,4-1,75 m<sup>2</sup>

-buzoqlar - 1,0-1,2 m<sup>2</sup>

-cho'chqalar - 0,4-0,5 m<sup>2</sup>

-qo'y - 0,2-0,3 m<sup>2</sup>

Har 100 t go'ng uchun go'ng sharbati to'plagich hajmi 1,3 m<sup>3</sup> ni tashkil etib, umumiy hajmi esa 4-5 m<sup>3</sup> bo'lishi lozim.

Go'ng sharbati o'g'it sifatida, kompostlar tayyorlashda va go'ng saqlashda uni qurib qolmasligi uchun namlashda ishlatiladi.

Mutaxassis turlicha chirigan go'ngning aralashib ketishiga yo'l qo'ymasligi lozim. Go'ng go'ngxonaga 2-3m enlikda ko'ndalang holda yotqiziladi va zichlanadi. Shtabel balandligi 2,5-3,0m ga yetguncha shunday davom ettiriladi. So'ng yonidan 2 chi, 3 chi shtabel yotqizilib, go'ngxona to'lguncha davom ettiriladi. Bunda yonma-yon yotqizilgan shtabellar zich joyldashishiga e'tibor berish lozim. Bunda go'ngxona bir chetida chirigan go'ng hosil bo'lsa, bir cheti hali chirib ulgurmagan bo'ladi.

Agar go'ngni bahorda-ko'zda dalaga chiqarib saqlash imkoni bo'lmasa, u holda qishda chiqariladi. Bunda go'ng 1-2 kun ichida to'liq tashib, ulgurilishi, usti 15-20sm qalinlikda tuproq bilan berkitilishi kerak

Chirimagan va yarim chirigan go'ng dalada kichik uyum holida saqlash tavsiya etilmaydi, chunki bunday holda qishda go'ng muzlashi, yozda qurib qolishi ehtimoli kuchayadi va ammoniyli azotning katta miqdorda yo'qolishiga olib keladi.

To'shamali go'ng saqlanganda oziqa moddalari yo'qolishi oldini olish choralari:

Ma'lumki noqulay sharoitda go'ng oziqa moddalari ko'p yo'qolishi, uning o'g'itlik ahamiyatini kamaytiradi. Ammiak va organik modda asosan

chirish jarayonida, go'ng sharbati esa saqlash joyida gruntga surilish va oqib ketish natijasida yo'qoladi, azot, kaliy miqdori keskin kamayadi. Buning oldini olish uchun birinchi navbatda to'shama me'yori oshirilishi, to'shamaga torf va somon ishlatilishi, go'ngni zich (sovuq) usulda saqlash, go'ng sharbati to'plagichlarga qo'yiladigan talablar to'la bajarilishi lozim. Go'ngni o'g'itlik ahamiyatini oshirish uchun unga fosforli o'g'it qo'shish, torf, tuproq va boshqa materiallar qo'shib kompost tayyorlash tavsiya etiladi.

### 5.3. To'shamali go'ng chiqishini hisoblash

Xo'jalikda to'shamali go'ng chiqishi va to'planishini hisoblashda shtabel hajmini, uning hajmi massasiga ko'paytirish orqali topiladi. Hajmini aniqlash uchun shtabel bo'yi va eni hamda balandligi ko'paytiriladi.  $1\text{m}^3$  zichlanmagan go'ng massasi 0,3-0,4 t, zichlangani – 0,7, yarim chirigan 0,8t, to'liq chirigan-0,9 t.

Xo'jalikda go'ng chiqishini hisoblash ham muhim ahamiyatga ega. Yangi chirimagan go'ng chiqishi, yem-xashakning 50%i, go'ng tarkibiga o'tishiga va barcha qo'llanilgan to'shama miqdorini hisoblashga asosan topiladi. Yangi go'ng tarkibida 25% quruq modda va 75% suvdan iborat bo'lganligi sababli, uning miqdori yem-xashak va to'shamaga nisbatan 4 marta ko'p bo'ladi. Go'ng chiqishi quyidagi formula bilan topiladi:

$$G=(K/2+T)\times 4$$

bu yerda,

G- go'ng chiqishi

K-yem-xashak miqdori, quruq modda hisobida

T-to'shama

Ushbu bir bosh hayvondan olinadigan go'ng miqdoriga ko'ra yillik go'ng to'plash miqdorini topish mumkin.

$$V_s= V_d \times D_s \times C_h \times 1000$$

bu yerda,

$V_s$ - barcha qoramoldan go'ng to'plash miqdori, t/yil

$V_d$ - 1 kunda bir bosh hayvondan go'ng chiqishi, kg/kun

$C_h$ - bosh soni, dona

$D_s$ - bog'lab boqish davomiyligi, kun

1000- kg ni tonnaga aylantirish koeffitsiyenti

Shundan so'ng olingan miqdorni chirish darajasi ko'rsatkichiga ko'paytirib, to'planadigan go'ng miqdori topiladi. Yangi chirimagan go'ngni yarim chirigan go'ngga o'tkazish koeffitsienti-0,7-0,8, chirigan go'ngga-0,5, chirindiga-0,25, chirimagan go'ng massasi chirigan go'ng koeffitsientiga ko'paytirilib, hosil bo'lgan massa miqdori topiladi. Bir tonna yangi chirigan go'ngdan 700-800 kg yarim chirigan go'ng, 500 kg to'liq chirigan, 250 kg chirindi olinadi.

Xo'jalikda go'ng to'planish miqdorini hisoblashda 1-5 bosh ot, 2 bosh g'unojin, 3-5 ta buzoq, 4-5 ta ona cho'chqa, 10 bosh qo'y bir bosh qoramolga teng deb olinadi.

#### **5.4. To'shamali go'ngni ishlatilishi**

Go'ng shudgorlashda nam tuproqqa solish uchun tavsiya etiladi. Go'ng qo'llash me'yori uning chirish darajasi, tuproqdagi va go'ngdagi oziqa elementlar miqdori, ekin biologik xususiyati, tuproq iqlim sharoitlariga bog'liq ravishda gektariga 15-50 tonnani tashkil etadi.

Donli ekinlar uchun- 15-25 t/ga

G'o'za uchun- 20-25 t/ga

Go'ng tanqis mintaqalarda, lalmikorlikda me'yor birmuncha kamaytirilishi mumkin. Silos ekinlari, sabzavot va kartoshka, ildizmevalilarda go'ng donli ekinlarga nisbatan ko'proq me'yorda qo'llaniladi. Mineral o'g'itlar bilan birga qo'llanilganda me'yor biroz kamaytirilishi mumkin.

Go'ng qo'llash samaradorligi yuqori bo'lishi uchun maydonga bir tekis sepilishi va o'z vaqtida shudgor qilinishiga bog'liqdir. Konkret tuproq iqlim sharoitiga bog'liq ravishda go'ngni 25-30sm chuqurlikda haydab tashlash tavsiya etiladi. Bundan yuza solinganda chirish va minerallashish jadal kechib, oziqa moddalaridan foydalanish koeffitsienti kamayadi. Chuqur haydalganda ayniqsa ortiqcha namlik sharoitda, anaerob jarayon tufayli chirish sust kechadi.

Go'ng nafaqat birinchi yili, balki kelgusi yillarda ham ta'sir etuvchi organik o'g'it hisoblanadi. Uning umumiy ta'sirini 100% deb qabul qilsak uning ta'siri birinchi yili 20-40%, keyingi yillari 60-80% ni tashkil etadi.

Go'ng qator orasiga ishlov beriladigan ekinlarda, ayniqsa g'o'za-beda almashlab ekishda katta ahamiyatga ega.

*Nazorat savollari:*

1. Organik o'g'itlar to'g'risida umumiy tushuncha.
2. To'shamali go'ng va uni saqlash usullari.
3. To'shamali go'ngni ishlatilishi.

## **YI BOB. LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI**

Tuproq, o'simlik va o'g'it o'rtasidagi munosabatni o'rganish, o'simliklarning kimyoviy tarkibini tahlil qilish, tuproq tarkibidagi oziq elementlarning umumiy va harakatchan shakllari miqdorini aniqlash, o'g'itlarni sifat va miqdor jihatdan tavsiflashda laboratoriya usullari asos bo'lib xizmat qiladi. Shu nuqtai nazardan agrokimyo va agrotuproqshunos mutaxassislari tayyorlashning o'quv rejasida laboratoriya mashg'ulotlari o'tish ko'zda tutilgan.

Talaba laboratoriya mashg'ulotlarini o'tish jarayonida laboratoriya analizlarini o'tkazish vaqtida havfsizlik texnikasiga rioya qilish, elektr asboblardan foydalanish, kimyoviy moddalar bilan ishlash va turli maqsaddagi analizlar uchun namuna olish qoidalarini o'rganadi.

O'simliklar oziqlanishi va o'g'it fanida laboratoriyada analiz qilinadigan asosiy uchta obyekt mavjud-tuproq, o'simlik va o'g'it. Shunga binoan tuproqshunoslikda laboratoriya mashg'ulotlarini o'tishdan asosiy maqsad quyidagilar:

1. O'simlikning kimyoviy tarkibini o'rganish.
2. Tuproq tarkibidagi oziq elementlarning umumiy va harakatchan shakllari miqdorini aniqlash.
3. O'g'itlarning sifat va miqdor analizlarini o'rganish.

O'simlik, tuproq va o'g'itlarni laboratoriyada analiz qilish quyidagi maqsadlarda amalga oshiriladi:

- o'simliklarning laboratoriya agrokimyoviy analizidan o'simlikning kimyoviy tarkibini aniqlash; ekinlar hosili sifatiga o'g'itlar ta'sirini o'rganish; o'simliklarni vegetatsiya davrida oziq elementlarni o'zlashtirishi va hosil bilan

olib chiqib ketishini aniqlash; o'simliklar oziqlanishini tashxis qilish va ularni o'g'itga bo'lgan ehtiyojini aniqlash; o'simliklarning o'g'it tarkibidagi oziq elementlarni o'zlashtirish darajasini aniqlash va o'simlik mahsulotlari tarkibidagi qoldiq pestitsidlar miqdorini hisobga olishda keng foydalaniladi;

- tuproqlarning agrokimyoviy tahlili uning tarkibidagi oziq elementlarning umumiy va harakatchan shakllari miqdorini aniqlash, tuproqlarni gumus va harakatchan azot, fosfor, kaliy bilan ta'minlanganlik darajasiga baho berish, o'g'itlardan differensial foydalanishda asos bo'lib hizmat qiladi;

- o'g'itlar sifatini belgilash va ularni jamg'arish, saqlash va tuproqqa solish jarayonida o'zgarishini o'rganish, mineral o'g'itlar tarkibidagi oziq elementlar miqdorini andozalarga mosligini aniqlash, o'g'it tarkibidagi moddalarning o'simliklarning oziqlanishi uchun layoqatliligi va ularning tuproqdagi o'zgarishini aniqlash agrokimyoviy laboratoriya tahlilning asosiy vazifalari hisoblanadi.

Laboratoriya usullari maxsus asbob-anjomlarda amalga oshiriladi. Shu sababdan agrokimyo va agrotuproqshunoslikda fizikaviy-kimyoviy analizlarni qo'llash sohasida bilimdon-agrokimyogarlarni tayyorlash taqazo qilinadi. Albatta, bu analizlar uchun lozim bo'lgan asbob-anjomlarga maxsus tayyorlangan muxandislar hizmat qiladi, lekin agrokimyogar va tuproqshunoslar ham ularning ishlash prinsipini bilishi, yengil nosozliklarni bartaraf eta olishi lozim.

## **6.1. O'simlik namunasini kuydirishning quruq va ho'l kuydirish usullari bilan tanishish**

**Ishning maqsadi:** O'simlik namunasini kuydirishning quruq va ho'l kuydirish usullari bilan talabalarni tanishtirish.

### **Ishda foydalaniladigan asboblari va jihozlari:**

- 100 ml kuydirish kolbasi
- gaz yoki elektr plita
- tarozi



Gaz plita

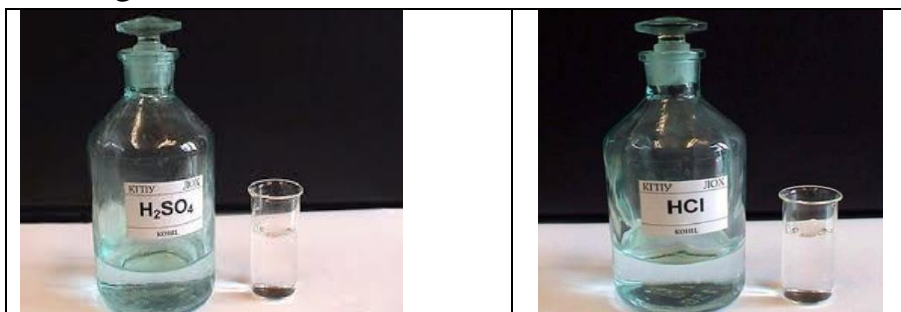


Analitik tarozi



Kolba

- konstentralangan sulfat kislota
- xlorid kislota
- turli tuz namunalari
- distillangan suv



**Ishning nazariyasoslari:** Xo'l usul bilan olib boriladigan sifat reakstiyasida ko'z bilan oson payqash mumkin bo'lgan tashqi belgilar – cho'kmaga tushish, eritmaning rangi o'zgarishi yoki gaz ajralishi bilan boradigan reakstiyalardan foydalaniladi.

O'simliklar oziqlanishi va o'g'itlar fanida qo'llaniladigan usullar kimyoning sifat va miqdoriy tahlillariga tayanadi.

Agrokimyoviy izlanishlarda qo'llaniladigan sifat tahlilining mohiyati. O'simliklar oziqlanishi va o'g'itlar fanida kimyoviy sifat tahlilidan tekshirilayotgan moddalar tarkibiga kirgan element yoki ionlarni aniqlashda foydalaniladi. Element yoki ionlarni ochish o'simlik yoki tuproq tarkibidagi birikmalarni «quruq» yoki «ho'l» kuydirish usullari asosida amalga oshiriladi.

Sifat tahlilida aksariyat reakstiyalar ho'l kuydirish usul bilan olib boriladi. Tekshiriladigan modda suvda kam erisa yoki umuman erimasa, kislotalarda eritiladi. Element yoki ionlarni ochish uchun tegishli



reaktivlarning eritmalari ishlatiladi.

Quruq kuydirish usulida esa tekshiriladigan modda eritilmagan holda, ya'ni quruq holatda tahlil qilinadi. «Quruq» kuydirish usuliga ba'zi tuzlar qizdirilganda, metall ionlarining alangani turli rangga bo'yashi, shuningdek birikmalar qizdirilganda parchalanishi (gazlar ajralishi, o'ziga xos hidlar paydo bo'lishi) misol bo'ladi.

Sifat tahlili ishlatiladigan modda miqdoriga qarab *makro-*, *mikro-* va *yarim mikrotahlilga* bo'linadi.

**Laboratoriya ishini bajarish tartibi:** Ho'l kuydirishni amalga oshirish uchun o'simlik yoki tuproq namunasdan 0,2-0,5 g atrofida olib, 100 ml sig'imli konussimon kolbaga joylanadi (paxta hom ashyosidan 1,5 g olinadi). Ustiga 5 ml (paxta hom ashyosiga 15 ml) konstentrlangan sulfat kislota quyiladi, chayqatiladn, og'zi zoldirsimon sovutgich yoki voronkacha bilan yopiladi va 12-14 soat qoldiriladi. O'tgan vaqt davomida namunada chala parchalanish (kuyish) sodir bo'lib, uni to'la parchalanishi uchun aralashmani kuchsiz olovda qizdirish shart. Kolba olovdan olib sovutiladi va 5-6 tomchi xlorid kislota tomizilib, yana qizdirish eritma oqarguncha davom ettiriladi. Eritmaning rangsizlanishi ho'l kuydirish orqali namunaning to'la parchalanganligidan daololat beradi.

Quruq kuydirishga o'simlik qoldiqlarini (barg, xazonlar) yoqish natijasida organik moddalar yonib parchalanadi. Alohida-alohida kul elementlariga ajralib qolishi, tuzlarni qizdirilganda metel ionlarining alangan turli rangga buyashi misol bo'ladi.

Ho'l kuydirishning quruq kuydirishdan afzalligi, ho'l kuydirishda barcha elementlar eritmada saqlanib qoladi. Quruq kuydirishda namunadagi organik qismidagi elementlar yo'qoladi (gaz holatda).

**Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar:** qaysi elementlar aniqlanishiga qarab davom ettiriladi.

#### **Nazorat savollari:**

1. Quruq kuydirish qanday usulda aniqlanadi?
2. Xo'l kuydirish qanday usulda aniqlanadi?
3. Ishning mohiyati nimadan iborat?

## 6.2. O'simlik namunasi tarkibidagi gigroskopik namlikni aniqlash

**Ishning maqsadi:** O'simliklar tarkibidagi quruq modda va gigroskopik namlikni aniqlash.

### **Ishda foydalaniladigan asboblari va jihozlari:**

- termostat
- analitik tarozi
- eksikator
- qisqich
- L,5-5,0 sm diametrli shisha
- byukslar
- steklograf
- xona haroratida quritilgan o'simlik namunalari.



Analitik tarozi



Termostat



Eksikator

**Ishning nazariy asoslari:** Ishning mohiyati o'simlik tarkibidagi quruq modda va namlikni 100-105°C da termostatda quritish va farqini hisoblashdan iborat.

Odatda, agrokimyoviy tahlil natijalarimutloq quruq moddaga nisbatan aniqlanadi, qaysiki, o'simlik namunasi tarkibidagi gigroskopik namlikni aniqlashni taqazo etadi. Tahlil namunani qizdirish asosida tarkibidagi gigroskopik suvni yo'qotish va quruq, moddani tarozida tortishga asoslangan.

O'simliklar namunasi xona harorati sharoitida quritilgan holatda ma'lum miqdorda namlik saqlaydi. Shu gigroskopik namlik hisoblanadi. Yangi o'zilgan meva-sabzavotlar tarkibida 70-97%, donli, dukkakli don va moyli ekinlar urug'ida 7-17% namlik bo'ladi. O'simliklar o'suv davri mobaynida quruq modda namlik miqdorini aniqlash ularning etilish

muddati, yig'im terimga tayyorligini aniqlash imkonini beradi.

Bundan tashqari don va mevalarni saqlashga quyish va saqlash davrida quruq modda, namlik miqdorini kuzatib borish mahsulotning buzilishi, aynishi, sifatning pasayishini oldini oladigan tadbirlar ishlab chiqishiga imkoniyat yaratadi. Quruq modda va gigroskopik namlik o'simliklarni kimyoviy analiz natijasini absalyut quruq modda holida hamda standart namlikni aniqlashda foydalaniladi.

O'simlik tarkibidagi quruq modda 2 xil usulda:

1. Ho'l o'simlik namunasida.
2. Xona sharoitida quritilgan namunada.

Quruq modda miqdorini aniqlash uchun og'irligi ma'lum bo'lgan yangi o'simlik namunasi 100-105°C haroratda, massasi o'zgarmay qolguncha quritish va qayta tortishga asoslangan.

O'simlik mahsulotlari tarkibidagi quruq modda miqdorini aniqlash muhim ahamiyatga ega. Quruq modda miqdorini aniqlash uchun og'irligi ma'lum bo'lgan yangi o'simlik materiyali 100-105°C haroratda, massasi o'zgarmay qolguncha quritiladi va qayta tortiladi.

### **Ho'l o'simlik namunasida gigroskopik namlikni aniqlash**

**Laboratoriya ishini bajarish tartibi:** Diametri 3,5-5,0 *sm* bo'lgan shisha byukslar olinadi va ularning stakan shlifi hamda qopqog'iga bir xil raqamlar qo'yiladi. Qopqog'i ochiq holda termostatda 30-40 daqiqa quritiladi va massasi aniqlanadi.

2-4 g atrofida o'simlik namunasi byukslarga solinadi va analitik tarozida massasi aniqlanadi. Qopqog'ini ochib, termostatga quyiladi va 100-105° C haroratda 6 soat quritiladi, so'ngra qisqich yordamida termostatdan olinadi, eksikatorida quritiladi, tarozida tortiladi.

Byukslar shu haroratda yana 1,5-2,0 soat quritiladi va massasi aniqlanadi. Massalar orasidagi farq sezilar-sezilmas bo'lsa, uchinchi marta takrorlashga xojat qolmaydi. Ayrim mualliflar 17-18 soat davomida 8.5-90° C da, so'ngpa 1 soat davomida 105° C da quritib, bir marta tortishni tavsiya qiladilar.

**Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblashbo'yicha ko'rsatmalar:**Gigroskopik namlik quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$G = (a-v) \cdot 100/v-A$$

bu yerda

a va v - byuks va namunaning quritishgacha va quritishdan keyingi massalari, g; A -quruq byukning massasi, g.

Olingan natijalarjurnalgaqayd etiladi (36-jadval).

36-jadval

### Olingan natijalarni qayd etish jadvali

Sana	Namunat uri varaqami	Byuks- ning raqami	Idishning(ta yoqcha va qumbilan)	Yangimateri al solinganidis hning	Namunabil anquritilga nidishning	Gigrosko pik namlik,%
				massasi, g		

### Quruq modda miqdorini aniqlash

**Laboratoriya ishini bajarish tartibi:** Toza quruq byuksga 10 g chamasi toza kvarst qum va uchi to'mtoq shisha tayoqcha solinadi. Byuks qopqog'i ochiq holda (ichidagilari bilan birga), termostatda 100-105°C haroratda 30-40 daqiqa quritiladi va eksikatorida sovutilgach, texnik tarozida 0,01 g aniqlikda tortiladi.

Byuksni quritish jarayonida quruq moddasi aniqlanadigan mahsulotning namunasi tayyorlanadi. Kartoshka tugunaklari, karambosh va sabzavotlar o'q chizg'ii bo'ylab ikkiga bo'linadi va bir bo'lagi yana ikkiga bo'linadi hamda uning bir bo'lagi mayda bo'lakchalarga ajratiladi.

Olma, nok, bexi kabilarning urug'lari va urug' joylari, olcha, gilos va olxo'ri kabilarning danaklari, shuningdek, barcha meva va sabzavotlarning po'sti va pardasi olib tashlanadi. Maydalangan mahsulotdan kerakli miqdorda olib (olinadigan miqdor mahsulotning barcha qismlarini o'z ichiga olishi kerak), qaychi, qirg'ich yoki gomogenizatorida maydalanadi va taxtacha ustiga yoyiladi. Undan taxminan 5-6 g namuna olib, byuksga solinadi va shisha tayoqcha yordamida qum bilan aralashgiriladi hamda og'irligi shu tarozining o'zida aniqlanadi. Termostatda, qopqog'ini ochib, 100-105° C haroratda 6

soat quritiladi, vaqti-vaqti bilan byuksdagi aralashma shisha tayoqcha bilan aralashtirib turiladi. Byuksniig qopqog'i yopiladi, eksikatorida sovutiladi va tarozida tortiladi. Byukslar shu taxlit yana 1 soat quritiladi va tortiladi. Massalar orasidagi farq 0,02 g dan ortiq bo'lsa, yana 30 minut quritiladi.

**Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar:** Quruq modda miqdori quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$X = (s-a/v-a) \cdot 100$$

buyerd

a - idishning massasi, g

v - namuna solingan idishning boshlang'ich massasi, g,

s - idishning namuna bilan birgalikda so'ngi massasi, g.

Olingan natijalarjurnalgaqayd etiladi (37-jadval).

37-jadval

### Olingan natijalarni qayd etish jadvali

Sa na	Namu natura varaqa mi	Byu ks- nin g raq ami	Idishning(t ayoqcha va qumbilan)	Yangimat erial solinganid ishning	Namunabilanquritil ganidishning	Quruq moddami qdori,%
				massasi, g		

### Nazorat savollari:

1. O'simliklar tarkibidagi quruq modda va gigroskopik namlikni aniqlashning mohiyati nima?
2. O'simlik tarkibidagi quruq modda qanday usullarda aniqlanadi?
3. Laboratoriya ishlari natijalaridan qayerda foydalaniladi?

### 6.3. Bitta o'simlik namunasida azot, fosfor, kaliyni aniqlash

(Ginzburg, Sheglova va Vulfius usulida)

**Ishning maqsadi:** O'simlik tarkibidagi azot, fosfor, kaliyni bitta namunada Ginzburg, Sheglova va Vulfius usulida aniqlash.

**Ishda foydalaniladigan asboblari va jihozlari:** O'simliknamunasi, 50-60 ml konussimon kolba, sovutgich, voronka, spirtli lampa, plitka, eksikator, distillangan suv, 100 ml sig'imli, 250 ml sig'imli o'lchov kolbasi, fotoelektrokolorimetr.

**Reaktivlar.** konstantlangan sulfat kislota, xlor kislota, metil qizili, 10% li NaOH eritmasi, Segnet tuzining 50% li eritmasi, Nessler reaktivi, 0,7405 g ammoniy xlorid.

**Ishning nazariy asoslari:** Ginzburg, Sheglova va Vulfius usuliazot, fosfor va kaliy miqdori o'simlik tortimini kuchli sulfat kislota (xlor kislota-HCl O<sub>4</sub> ishtirokida) tezkor kuydirish asosida aniqlashga asoslangan.

O'simlik tarkibidagi quruq moddaning 42-45% i uglerod, 40-42% i kislorod, 6-7% i vodorod hissasiga to'g'ri kelib, ularning yig'indisi 90-94% ga tengdir. Azot va boshqa elementlarning yig'indisi atigi 6-10% ni tashkil qiladi.

Uglerod, kislorod, vodorod, azot, fosfor, kaliy, kalsiy, magniy, oltingugurt va temir kabi elementlar o'simliklarning me'yorida o'sib-rivojlanishi uchun o'ta zarur hisoblanadi. Ularning miqdori odatda o'simlik tanasining 0,01% idan toki bir necha o'n foizini tashkil qiladi va makroelementlar deb yuritiladi.

Turli o'simliklar tarkibidagi azot va kul elementlarning miqdori bir-biridan sezilarli darajada farq qiladi. Bu bevosita o'simliklarning biologik xususiyatlari, yoshi, o'sish sharoitlari bilan bog'liq bo'lib, tanasining turli qismlaridagi miqdori xam turlichadir.

Azot o'simliklar uchun zarur oziq elementlardan biri hisoblanadi. U barcha oddiy va murakkab oqsillar, nuklein kislotalar (RNK va DNK), xlorofill, fosfatidlar, alkaloidlar, ayrim darmondorilar va fermentlar tarkibiga kiradi. O'simliklar oziqlanishida azot manbai bo'lib ammoniy (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) va nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) tuzlari xizmat qiladi.

Asosiy qishloq xo'jalik ekinlari tarkibidagi azotning miqdori 1-3% atrofida (don-dukakli ekinlarning doni va ko'k massasida o'rtacha 2,5–5,0% gacha) o'zgarib turishi ko'rinib turadi. Kul moddalarining miqdori ancha katta miqdorda o'zgaradi, chunonchi, salat va ismaloq o'simliklarida 14–18%, qand lavlagining ayrim navlari bargida 20% dan ko'proq kul elementlari bo'lishi mumkin. O'simliklar tarkibidagi kulning yalpi miqdorini emas, balki uning tarkibini bilish agronomiya nuqtai nazaridan muhim ahamiyatga ega. Masalan, donli va dukakli don ekinlar urug'i kulining 40–50% i fosfor ( $P_2O_5$ ) kaliy ( $K_2O$ ) 30-40, magniy ( $MgO$ ) 8-12 dan iborat. Demak, urug' tarkibining deyarli 90% i mazkur uch element oksidlarining xossasiga to'g'ri keladi.

Fosforning oksidlangan birikmalari so'zsiz hamma tirik organizmlar uchun zarur. Fosfat kislotasiz bironta tirik hujayra mavjud bo'lolmaydi. Fosfor o'simlik uchun eng zarur bo'lgan juda ko'p organik moddalarning tarkibiga kiradi, ularsiz organizmning hayotiy jarayonlari amalga oshmaydi. Fosfor tanqisligi sharoitida ekinlarning o'sishi to'xtab qoladi, hosilning pishib etilishi kechikadi. SHuni ham qayd etish joyizki, fosforning oshiqchaligi uning o'simlik tomonidan o'zlashtirilishini yomonlashtiradi.

Somon tarkibida fosfor miqdori 3–5 marta kam bo'lgani holda, kalsiy va kremniyning miqdori esa keskin oshadi. Dukkakli va dukakli don ekinlarining urug'i va somonida oltingugurt nisbatan ko'proq uchraydi. Kartoshka tunganaklari va ildizmevalilarning kuli o'z tarkibidagi kaliy miqdorining ko'pligi bilan ajralib turadi (40–60%). Ildizdagi fosfor miqdori o'simliklarning poya, somon va palaklaridagiga qaraganda ko'proq, natriy esa, aksincha, yer usti qismlarida ko'proq bo'ladi.

Kaliy o'simliklarda ion shaklida bo'ladi va hujayraning organik birikmalari tarkibiga kirmaydi. U asosan sitoplazma va vakuolada bo'ladi, yadroda esa bo'lmaydi, 20% ga yaqin kaliy o'simliklar hujayrasining sitoplazmasini kolloidlarida almashinuvli yutilgan holatda bo'ladi. O'simliklarning bargi kaliyga boy bo'lib uning miqdori yosh barglarda qari (eski) barglardagiga nisbatan ko'proqdir.

Kaliy eng avvalo sitoplazma kolloidlarini gidrotatsiyasini kuchayishiga ta'sir etadi, bunda ularning dispersligini kuchaytiradi. Bu esa o'simlik tomonidan namlikni ushlab turilishini va vaqtincha

qurg'oqchilikka chidamliligini oshiradi. Kaliy ta'sirida kartoshka tuganagida kraxmalning va qand lavlagisida saxarozaning va qator mevali va sabzavot ekinlarda monosaxaridlarning to'planishini kuchaytiradi. Kaliy o'simliklarning sovuqqa va qishga (xujayra shirasini osmotik bosimini kuchaytirish tufayli), o'simliklarni zamburug' va bakterial kasalliklarga chidamliligini oshiradi.

Agronomlar o'z ish faoliyatida o'simliklarda oziqa moddalarning miqdori ekin navi, tuproq-iqlim sharoitlari, qo'llaniladigan mineral va maxalliy o'g'itlar miqdori va o'simliklarning biologik xususiyatlariga bog'liq ravishda o'zgarib turishini unutmashliklari kerak, qaysiki qishloq xo'jalik ekinlariga belgilanadigan o'g'it me'yorlarini aniqlashda bu juda ham muhimdir.

**Laboratoriya ishini bajarish tartibi:** 0,2 g maydalangan o'simlik tortimi 50-60 ml sig'imli konussimon kolbaga joylanadi (paxta hom ashyosidan 1,5 g olinadi). Ustiga 5 ml (paxta hom ashyosiga 15 ml) konstantrlangan sulfat kislota quyiladi, chayqatiladi, og'zi zo'ldirsimon sovutgich yoki voronkacha bilan yopiladi va 12-14 soat qoldiriladi.

Bir paytning o'zida peaktivning tozaligini tekshirish uchun toza kolbaga 5-15 ml atrofida konstantrlangan sulfat kislota olib, yuqoridagi tartibda ish ko'riladi (nazorat tahlil).

So'ngra aralashmalar kuchsiz olovda sulfat kislota oqbug'lari paydo bulguncha qizdiriladi. Kolbalar olovdan olib sovutiladi, voronkani ko'tarib, 5-6 tomchi xlor kislota tomiziladi, kuchli olovda 5-7 daqiqa qaynatiladi. Eritma rangsizlanmasa, yana 1-2 tomchi xlor kislota tomiziladi va qaynatish davom ettiriladi.

Aralashmaning to'la rangsizlanishi uchun 7-8 tomchi xlor kislota kifoya. Rangsizlangai aralashma ya'ni 15 daqiqa davomida past olovda kaynatiladi. Kolbalar sovutiladi va ustiga kam miqdorda distillangan suv quyiladi va 100 ml sig'imli (paxta xom ashyosi 250 ml sig'imli) o'lchov kolbasiga o'tkaziladi. Eritmadan 10 ml olib, xajmi 10 ml ga etkaziladi va u A eritma deb yuritiladi.

«A» eritmadan 25 ml olib, 100 ml sig'imli o'lchov kolbasiga o'tkaziladi, o'lchov chizig'igacha distillangan suv quyiladi («B» eritma) va undan fosfor hamda kaliyni aniqlashda foydalaniladi.



## Azot miqdorini FEK da aniqlash

«A» eritmadan 50 ml sig'imli o'lchov kolbasiga 0,5-2,0 ml olinadi, ustiga 20-30 ml suv qo'shiladi va 1 tomchi metil qizili ishtirokida eritmaning och pushti rangi yuqolguncha 10% li NaOH eritmasi bilan neytrallanadi. Ustiga 2 ml Segnet tuzining 50% li eritmasi hamda 2 ml Nessler reaktivi ko'shiladi, yaxshilab aralashiriladi va 10 daqiqadan keyin fotoelektrokolorimetrning ko'k yoki binafsha yorug'lik filtrida ko'riladi. Nazorat tahlil bilan ham shutaxlit ish olib boriladi va uning natijasi tajriba natijisidan ayirib tashlanadi.

Azotning miqdori kalibr egri chizig'i asosida topiladi. Buning uchun 0,7405 g ammoniy xlorid olinadi va 1000 ml suvda eritiladi. Undan 10 ml olib, hajmi 500 ml ga etkaziladi (eritma 0,00388 mg/ml N-NO<sub>3</sub> tutadi). Kalibr egri chizig'ini tayyorlash uchun pipetka yordamida 5; 10; 15; 20; va 25 ml olib, ustiga yuqorida aytilgan reagentlardan qo'shib, eritmalar bo'yaladi va FEK da ko'riladi.

**Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash o'yicha ko'rsatmalar:** O'simlikdagi azot miqdori quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$X = A \cdot W_1 \cdot W_2 \cdot 100 / 1000 - T - V; \text{ bu erda:}$$

X - azotning miqdori, %; A - kalibr egri chizig'idan olingan azot miqdori, mg; W<sub>1</sub> - tahlil qilinayotgan eritmaning yalpi hajmi, ml; W<sub>2</sub> - bo'yalgan eritma hajmi, ml; V - bo'yash uchun olingan so'rim hajmi, ml; T - o'simlik tortimi, g; 100 va 1000-% va g larga aylantirish koeffitsienti.

## Fosforni aniqlash

«B» eritmadan 100 ml sig'imli o'lchov kolbasiga 5-10 ml olib, ustiga 20-25 ml suv ko'shiladi. 2 tomchi dinitrofenol indikatorini tomiziladi va och sariq rang hosil buguncha 10% li NH<sub>4</sub>OH bilan titrlanadi, keyin 2 tomchi 10% li HCl yoki yordamida rangsizlantiriladi. So'ngra 2 ml molibdenli reaktiv qo'shib, o'lchov chizig'igacha distillagan suv quyiladi va 0,5 ml qalay (II) xlorid eritmasi ko'shiladi. Aralashma ko'k ranga o'tadi va u qizil rangli yorug'lik filtri (№7) yordamida kolorimetrlanadi.

Kalibr egri chizig'i uchun eritma tayyorlash 0,1917 g (k.t.)  $\text{KN}_2\text{RO}_4$  stakanda, distillangan suvda eritiladi va 1 l sig'imli o'lchov kolbasiga o'tkazilib, chizg'igacha suv quyiladi. Bu eritmadan 25 ml olib, o'lchov kolbasida hajmi 250 ml ga etkaziladi, qaysiki, 0,01 mg /ml  $\text{R}_2\text{O}_5$  tutadi. Kalibr egri chizig'i uchun ayni eritmadan 50 ml li o'lchov kolbalariga 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0, 3,5 va 4,0 ml dan olib, tegishli reaktivlar bilan bo'yaladi va FEK da ko'riladi.

**Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash o'yicha ko'rsatmalar:** Fosfor ( $\text{R}_2\text{O}_5$ ) miqdori quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$X = A \cdot W_1 - W_2 \cdot 100 \cdot 4 / 1000 - T \cdot V; \text{ bu yerda:}$$

X - fosforning miqdori, % A - kalibr egri chizigidan olingan fosfor miqdori, mg;  $W_1$  - «A» eritma hajmi, ml;  $W_2$  - bo'yalgan eritma hajmi, ml; V - kolorimetrlash olingan so'rim hajmi, ml; T - o'simlik tortimi, g; 100 va 1000 % va g larga aylantirish koeffitsienti; 4 - «A» eritmani suyultirish koeffitsient

### **Kaliyni aniqlash**

Kaliy «B» eritmani alangali fotometr (PFM) da ko'rish asosida aniqlanadi. Hisoblashlar tahliliy eritmalar kabi sul'fat kislotada tayyorlangan standart eritmalar asosida amalga oshiriladi. Agar o'simlik tortiminn kuydirish uchun 5 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  olingan bo'lsa, B eritmaning 100 millilitri tarkibida 1,25 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bo'ladi.

Kaliyning standart eritmasini tayyorlash uchun analitik tarozida 1,583 g KCl olinadi va 1 l suvda eritiladi. Eritma o'z tarkibida 1 mg/ml tutadi. Shu eritmadan o'lchov kolbasiga 10,0; 8,0; 6,0. 5, 4,0; 3, 0, 2,0; 1,0 va 0,5 ml dan olib, 351 hajmi 100 ml ga etkaziladi.

Yuqoridagi usulda tayyorlangan eritmalar stakanchalarga quyiladiva GFM ning galvanometridan olingan ma'lumotlar absstissalar o'qiga, eritma konstantriyasi esa ordinatalar o'qiga qo'yilib, kalibr egri chizig'i chiziladi.

**Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash o'yicha ko'rsatmalar:**

$$X = a \cdot W_1 \cdot W_2 \cdot 100 / 1000 \cdot T \cdot V; \quad \text{bu yerda:}$$

X kaliyning miqdori, %; A - kalibr egri chizig'idan olingan kaliy konstantrastiyasi, mg/ml; W - «A» eritma hajmi, ml; W<sub>2</sub> - PFM dan o'kazilgan«B» eritma ml (100); V - suyultirish uchun olingan«A» eritma hajmi,ml; T – o'simlik tortimi g;

### **Nazorat savollari:**

1. O'simlik tarkibidagi azot, fosfor, kaliy qanday usulida aniqlanadi?
2. Azot miqdorini aniqlashning mohiyati nimadan iborat?
3. Fosfor miqdorini aniqlashning mohiyati nimadan iborat?
4. Kaliy miqdorini aniqlashning mohiyati nimadan iborat?

## **6.4. Tuproq namunasida umumiy azot, fosfor va kaliyni aniqlash**

**Ishning maqsadi:** Tuproqdagi azot, fosfor, kaliyni bir vaqtda Mesheryakov usulida aniqlash.

**Ishda foydalaniladigan asboblari va jihozlari:** Texnik tarozi, konussimon kolba, voronka, elektr plitka, har xil o'lchov kolbalari, voronka, filtr, lakmus qog'oz, svetofiltr-4, pepetka, fotometr.

**Reaktivlar.** 10:1 sulfat va xlorid kislota aralashmasi (konsentrlangan), 5% li NaOH, Nessler reaktivi (35 g K), 100 ml suvda 17 g HgCl<sub>2</sub> 300 ml suvda eritiladi, sagnet to'zi, 10% ammiak eritmasi, Mo reaktivi, SnCl<sub>2</sub> eritmasi.

**Ishning nazariy asoslari:** Tuproq tarkibidagi yalpi azot, fosfor, kaliyni bir vaqtda Mesheryakov usulida aniqlash bitta tuproq tortimini konsentrlangan sulfat kislatada (xlor kislota ishtirokida) kuydirish asosida aniqlashga asoslangan.

Tuproqning qattiq fazasi o'simliklar uchun asosiy zaxira moddalarni tutadi. Tuproq qattiq fazasining 90-99% ini mineral moddalar, faqatgina birnecha foizini organik moddalar tashkil qiladi. Organik moddalarning miqdori juda kam bo'lsada, tuproq unumdorligini belgilashda muhim o'rin tutadi.

A.P.Vinogradov ma'lumotiga ko'ra, tuproq qattiq fazasining deyarli yarmini kislorod, uchdan bir qismini kremniy, 10% dan ko'prog'ini

alyuminiy va temir tashkil qiladi. Atigi 7% ga yaqini boshqa elementlar hissasiga to'g'ri keladi. Mazkur elementlarning barchasi tuproqning mineral qismida, turli mineral birikmalar tarkibida uchraydi. Uglarod, vodorod, kislorod, fosfor, oltingugurt tuproqning ham mineral va ham organik qismi tarkibida uchragani holda, azot faqat organik moddalar tarkibiga kiradi.

Tuproqdagi yalpi azot miqdori bevosita gumus va fosfor miqdoriga bog'liq: organik oddatlarga boy tuproqlarda azot ancha ko'p bo'ladi, lekin kaliyning granulometrik tarkibi va ona jinsga bog'liq ravishda o'zgaradi.

Yerning po'stloq qismi tarkibida fosforning miqdori 0,12% ni yoki  $1 \cdot 10^{15}$  tonnani tashkil qiladi. Ishlov berilmaydigan tuproqlardagi fosforning zaxirasi asli tuproq jinsidagi miqdorga bog'liq, chunki uning boshqa uslubda qo'shilish yo'li mavjud emas.

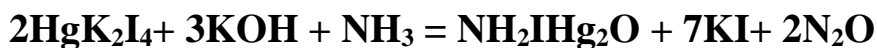
Haydaladigan yerdagi kaliyning umumiy miqdori azotga nisbatan 5-50 marta, fosforga nisbatan 8-40 marta ko'p bo'ladi. Demak tuproqlar odatda azot va fosforga nisbatan kaliyning ko'proq zaxiralariga ega.

**Laboratoriya ishini bajarish tartibi:** Teshikchalarning diametri 0,25 mm li elakdan o'tkazilgan tuproq namunasida analitik tarozida 2 g atrofida tortib olinadn, 250 ml sig'mli konussimon kolbaga aylanadi, ustiga 1,5 ml chamasi distillangan suv quyib, ho'llanadi va 5 ml konstentrlangan sulfat kislota qo'shib, 30 daqiqa qoldiriladi. So'ngra, kolbaga 1 tomchi xlor kislota tomiziladi va og'ziga kichgina voronkacha qo'yib, elektr plitada aralashma rangsizlanguncha kuydiriladi. Agar aralashma tez orada rangsizlanmasa, voronkachalarni ko'tarib, yana 2-3 tomchi xlor kislota tomiziladi va qaynatish davom ettiriladi. Shundan so'ng kolba sovutiladi hamda 30-40 ml distillangan suv bilan voronkachalar va kolbaning bo'g'ziga yopilgan aralashma qoldiqlari kolba ichiga yuvib tushiriladi. Eritma 100 ml sigimli o'lchov kolbasiga filtirlab o'tkaziladi va chizig'igacha suv quyiladi. Ayni eritmadan ma'lum miqdorda olib, yalpi NPK miqdorlari aniqlanadi.

### **Yalpi azot miqdorini aniqlash**

2-3 ml filtrat 50 ml sig'imli o'lchov kolbasiga o'tkaziladi va ustiga 2 ml Segnet tuzi eritmasi quyiladi. Taxminan 10 daqiqadan keyin o'lchov kolbasiga 30-40 ml distillangan suv quyiladi va 5% li NaON eritmasi

yordamida neytrallanadi (ko'k lakmus qog'oz qiziradi). Ishqor miqdorining ko'payib ketishi aralashma rangini xiralashtiradi So'ngra aralashma ustiga 2 ml Nessler reaktivi qo'shiladi, natijada sariq rangli merkur-ammoniy yodid hosil bo'ladi:



Aralashma yaxshilab aralashtiriladi, belgisigacha suv qo'shiladi va 440 nm to'liqin uzunlikdagi yorug'lik filtri yordamida kolorimetrlanadi.

**Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash o'yicha k o'rsatmalar:**

$$X = A \cdot W \cdot 1000 / V - T; \text{ bu yerda:}$$

X -  $N\text{-NH}_4$  miqdori, mg/kg; A - kalibr egri chizig'idagi  $\text{NH}_4$  miqdori, mg; W - yalpi so'rim hajmi, ml; V - tahlil uchun olingan so'rim hajmi, ml; T - tuproq tortimi, g.

### **Yalpi fosfor miqdorini aniqlash**

10 ml filtrat 100 ml sig'imli o'lchov kolbasiga o'tkaziladi va ustiga 40-50 ml suv quyiladi. 2-3 tomchi fenolftalein ishtirokida eritma och pushti ranga kirguncha 10% li NaOH eritma yordamida neytrallanadi va o'lchov chizig'igacha suv quyiladi.

10 ml neytrallangan eritma pipetka yordamida 50 ml sig'imli o'lchov kolbasiga o'tkaziladi va ustiga 20-25 ml suv quyiladi. So'ngra 2 ml molibdenli reaktiv qo'shib, o'lchov chizig'igacha distillangan suv quyiladi va 0,5 ml qalay (I) xlorid eritmasi qo'shiladi. Aralashma ko'k ranga o'tadi va u qizil rangli yorig'lik filtri (№7) yordamida kolorimetrlanadi.

**Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash o'yicha k o'rsatmalar:**

Yalpi fosfor miqdorini quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$X = \frac{a \cdot V_2 \cdot V_4 \cdot 100}{H \cdot V_1 \cdot V_3}$$

bu yerda:

$X = P_2O_5$  miqdori, %;

$a = P_2O_5$  ning kalibrlangan grafikdagi miqdori, mg-100 ml da

$V_1 =$  kul hosil qilingan kolbadagi eritma hajmi, 100 ml

$V_2 =$  suyultirish uchun olingan eritma hajmi, 20 ml

$V_3 =$  suyultirilgan eritmaning umumiy hajmi, 100 ml

$V_4 =$  suyultirilgan eritmadan olingan eritma hajmi, 10 ml

### **Yalpi kaliy miqdorini aniqlash**

Filtratdan 50-10 ml olib, 50 ml sig'imli stakanga quyiladi va kaliyning miqdori alangali fotometrda aniqlanadi.

#### **Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash o'yicha ko'rsatmalar:**

Yalpi kaliy miqdorini quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$X = A \cdot 1000 / T;$$

bu yerda:

$X$  -  $K_2O$  miqdori, mg/kg;  $A$  - egri chiziqdagi  $K_2O$ , mg hisobida;  $T$  - tuproq tortimi, g

(standart eritma 1 l hisobida tayyorlangani uchun hisoblashda tuproq og'irligi 2 g emas, 20 g deb olinadi olinadi).

#### **Nazorat savollari:**

1. Tuproq tarkibidagi azot, fosfor, kaliy qanday usulida aniqlanadi?
2. Azot miqdorini aniqlashning mohiyati nimadan iborat?
3. Fosfor miqdorini aniqlashning mohiyati nimadan iborat?
4. Kaliy miqdorini aniqlashning mohiyati nimadan iborat?

### **6.5. Tuproq namunasida osimlik o'zlashtiradigan azot, fosfor va kaliyning harakatchan shakllarini aniqlash**

#### **Tuproq namunasida osimlik ozlashtiradigan azot shaklini aniqlash**

**Ishning maqsadi:** Tuproq tarkibidagi osimlik ozlashtiradigan azotning harakatchan nitrat shakli miqdorini Grandvald-Lyaju kalorometr usulida aniqlash.

**Ishda foydalaniladigan asboblari va jihozlari:** Texnik tarozi, 250 ml li konussimon kolba, filtr qog'oz, 10 ml li pepitka, chinni kosacha, suv hammomi, 100 ml o'lchov kolba, FEK, lakmus qog'oz.

Reaktivlar: Alyuminiyli achchiqtosh, disulfofenol kislotasi, KOH yoki NaOH, NaOH ning 10% li eritmasi, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ning 0,05% li eritmasi

**Ishning nazariy asoslari:** Bir ga maydondagi yalpi azot zahirasi turli tuproqlarda 1,5 dan 15 t gacha o'zgaradi. Lekin qishloq xo'jalik ekinlarining azot bilan ta'minlanganlik darajasi uning yalpi miqdori bilan emas, balki o'simliklar o'zlashtirishiga molik mineral birikmalar miqdori bilan belgilanadi.

O'simliklar azotni asosan mineral holatda o'zlashtiradi. Faqat azotning juda kam miqdori amid va aminokislotalar holida o'zlashtirilishi mumkin. Tuproqdagi yalpi azot miqdorining atigi 1-2% i mineral holatda bo'ladi.

Tuproqda havo yetarli bo'lib, namlik kapillyar nam sig'imi (KNS) ning 60-70% ini, harorat 25-32 darajani va pH 6,2-8,2 ni tashkil qilganda, yil davomida bir ga maydonda 300 kg ga yaqin nitratlar to'planadi. Nitratlar - azotning eng harakatchan shakli bo'lib, tuproqdan ko'p miqdorda chiqib ketadi.

Tuproq tarkibidagi osimlik ozlashtiradigan azotning harakatchan nitrat shaklini aniqlash nitratlar va disulfofenol kislotaning o'zaro ta'siri natijasida sariq tusli nitrobirikma hosil bo'lishiga asoslangan:



Nitratlar yangi olingan tuproq na'munalarida aniqlanadi. Saqlash jarayonida tuproqlar tarkibidagi nitratlar miqdori keskin o'zgaradi.

**Laboratoriya ishini bajarish tartibi:** Yangi olingan tuproq namunasi aralashiriladi, maydalanadi va uning namligi qo'lda ezish yo'li bilan aniqlanadi va tegishli miqdorda tuproq namunasi olinadi (38-jadval).

Olingan namuna 250 ml sig'imli konussimon kolbaga joylanadi va ustiga namlikni hisobga olgan holda 100 ml atrofida, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ning 0,05% li eritmasi quyiladi. Aralashma 5 daqiqa chayqatiladi va zich buklama

filtrdan o'tkaziladi. Filtratning boshlang'ich 5-10 millilitri tanlab yuboriladi.

38-jadval

**Namligi asosida tuproq tortimi va eritma miqdorini aniqlash jadvali**

Tuproq namligi	Tuproq tortimi, g	Quyiladigan eritma, ml	Tuproq namligi	Tuproq tortimi, g	Quyiladigan eritma, ml
2	20,4	99	18	23,6	96
4	20,8	99	20	24,0	95
6	21,2	98	22	24,4	95
8	21,6	98	24	24,8	95
10	22,0	98	26	25,2	94
12	22,4	97	28	25,6	94
14	22,8	97	30	26,0	94
16	23,2	97	32	26,4	93

Kutiladigan nitrat miqdoriga bog'liq ravishda 5-50 ml so'rim chinni kosachada, suv hammomida bug'latiladi. Sovitilgan kosachaga 1 ml disulfafenol kislotasi quyiladi va shisha tayoqchani to'rt tomon uchi bilan kosachaga chaplab chiqiladi (shisha tayoqcha ishning oxirigacha kosachada qoldiriladi). 10 daqiqadan keyin kosachaga 15 ml suv quyiladi, shisha tayoqcha bilan yaxshilab aralashtirgandan keyin, KOH yoki NaOH ning 20% li eritmasi barqaror sariq rang xosil bo'lguncha qo'shiladi (ishqorning ortiqchasi ishga halaqit bermaydi)

Bo'yalgan eritma voronka va shisha tayoqcha yordamida 50 yoki 100 ml sig'imli o'lchov kolbasiga o'tkaziladi. Kosacha va shisha tayoqcha 2-3 marta chayiladi va chayindi ham o'lchov kolbasiga quyiladi va chizig'agacha distillangan suv quyiladi.

Aralashma tezda ko'k yorug'lik filtri yordamida fotokolorimetrlanadi.

Aralashmaning rangi o'ta to'q bo'lsa, suv bilan suyultiriladi (suyultirish darajasi ham hisobga olinadi).



**Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar:** N-NO<sub>3</sub> miqdori etalon eritmalar asosida tuziladigan kalibr egri chizig'i orqali topiladi.

Kalibr egri chizig'i uchun eritma tayyorlash analitik tarozida 0,7216 g kimyoviy toza KNO<sub>3</sub> tortib olinadi va 1 litr sig'imli o'lchov kolbasida eritiladi. Eritma o'z tarkibida 0,1 mg ml azot tutadi.

Bu eritma 50 marta suyultiriladi, qaysiki, ishchi eritma deb yuritiladi va tarkibida 0,002 mg/ml azot tutadi. Kalibr chizig'ini chizish uchun ishchi eritmada chinni kosachalarga 5,0; 10,0; 15,0; 20, 0 va 25,0 ml olinadi va keyingi operastiyalar taxliliy eritmada kabi amalga oshiriladi.

Nitratlarni aniqlashdan oldin so'rim tarkibida ammoniy va xlor ionlari bor-yo'qligi aniqlanadi. Ammoniy tuzlari nitratlar miqdorini kamaytiradi, shu sababdan so'rimni bug'latish oldidan 2-3 tomchi K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ning 10% li eritmasi qo'shiladi. Xlor ioni ham tahlilga halaqit beradi Agar xlor miqdori 30 mg/l dan kup bulsa, u kumush sulfat yordamida cho'ktiriladi).

Natija quyidagicha hisoblanadi

$$X=A \cdot W \cdot 1000 / V \cdot T; \text{ bu yerda:}$$

X - NO<sub>3</sub> miqdori mg/kg; A - NO<sub>3</sub> ning egri chiziqdagi ko'rsatgichi; W - so'rimning umumiy miqdori, ml; V - namuna uchun olingan so'rimning miqdori, ml; T-tuproq tortimi.

### **Tuproqlar tarkibidagi harakatchan fosfor va almashinuvchi kaliyni B.P.Machigin usulida aniqlash**

**Ishning maqsadi:** Machigin usuli bo'yicha karbonatli sho'rlangan tuproqlar tarkibidaga harakatchan fosfor va almashinuvchi kaliyni aniqlashdan iborat.

**Ishda foydalaniladigan asboblar va jihozlar:** tuproq namunasi, distillangan suv, filtr qog'oz, ammoniy karbonat eritmasi, qalay xlorid.

**Ishning nazariy asoslari:** Tuproqdagi o'simliklar tomonidan o'zlashtiriladigan fosforni aniqlash borasida qo'llaniladigan laboratoriya uslublarini hammasi nisbiy ko'rsatkichlarnigina aniqlaydi, bu

ma'lumotlardan foydalanish uchun ularni dala tajribalari asosida tasdiqlash va bu tajriba muayyan ekinlar uchun takrorlanishi lozim.

O'zlashtiriladigan fosfatlarning miqdorini kimyoviy uslub yordamida aniqlashning bajarilishini tezligi, arzonligi, ancha aniqligi, bu uslublarni agrokimyoviy xizmat amaliyotida qo'llash imkoniyatini yaratdi. Undan dala tajribalari bilan birgalikda foydalaniladi. Kimyoviy uslub ko'rsatkichlari kartogramma tarzida rasmiylashtirilib, tegishli hudud xo'jaliklariga tavsiyalar beriladi.

Tuproqdagi o'simlik oziqlanishi uchun asosiy bo'lgan harakatchan kaliyning miqdori  $K_2O$  ning umumiy zahirasini bor-yo'g'i 0,5–2% ini tashkil qiladi. Demak, kaliyning umumiy miqdorini 99% ga yaqini uning almashinovchi xili bo'ladi. Lekin ular ham ma'lum miqdorda o'simliklar tomonidan o'zlashtirilishi mumkin.

Agrokimyoda o'simliklarning oziqlanishi uchun tuproqlarning kaliy bilan ta'minlanganlik darajasi uning harakatchan shakli miqdori bilan belgilash qabul qilingan. Har xil tuproq tiplari uchun harakatchan kaliyni aniqlashning nazariy uslublari ishlab chiqilgan: ular jumlasiga noqora tuproq zonalarning, chimli-podzol va sur tusli o'rmon tuproqlari uchun - Kirsanov uslubi (0,2 n xlorid kislotada o'tadigan miqdor), karbonatsiz qora tuproqlar uchun - Cnirikov usuli (0,5 n sirka kislotada o'tadigan miqdor), kashtan, qo'ng'ir va bo'z tuproqlar uchun - Machigin usuli (1% li karbonat ammoniyga o'tadigan miqdor), sernam subtropiklarning qizil va sariq tuproqlari uchun- Oniani uslubi (0,1 n sulfat kislotaga o'tadigan miqdor, Boltiq bo'yi mamlakatlari uchun-Egner-Rim–Damnigo uslub (sut, sirka va ammoniy sirkali pH – 3,7 bo'lgan bufer eritmaga o'tadigan miqdor) lari kiradi. Ilgari keng qo'llanilgan hozir ham qo'llaniladigan Maslova uslubi (1,0 n sirka kislotasining ammoniy tuziga o'tadigan miqdor) dan foydalaniladi, u chimli-podzol, sur tusli o'rmon tuproqlari, karbonatsiz qora tuproqlari, karbonatsiz tog' tuproqlari uchun ishlatilishi mumkin. Tuproq taxliliiy ma'lumotlariga asoslanib xo'jalik tuproqlarining tarkibidagi harakatchan kaliyning miqdorini ifodalovchi agrokimyoviy xaritanoma tuziladi.

Tuproqlar tarkibidaga harakatchan fosforni aniqlash usuli asosan harakatchan fosforli birikmani 1% li ammoniy karbonat eritmasi yordamida ajratib olishga asoslangan. Aniqlash ma'lum darajada fosfat

kislotaning molibden angidrid va qalay xlorid bilan havo rangli murakkab birikma  $(\text{MoO}_2 \cdot 4\text{MoO}_3)_2 \cdot \text{N}_3 \text{RO}_4 \cdot 4\text{N}_2\text{O}$  hosil qilishga asoslangan.

**Laboratoriya ishini bajarish tartibi:** Harakatchan fosforni aniqlash. Texnik tarozida tortilgan 5 g tuproq (1mm li elakdan o'tkazilgan) 200-250 ml li konussimon kolbaga solinadi. Ustiga 1% li ammoniy karbonat  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  eritmasidan 100 ml quyiladi. Kolba 5 minut chayqatiladi va 18-20 soat tinch qoldiriladi. So'ngra filtrlanadi va filtratdan 10 yoki 20 ml olib kolbaga o'tkaziladi (100 ml li o'lchov kolbaga), unga 2 tomchi betadinitrofenol tomiziladi; ustidan 10% li sulfat kislotadan kuchsiz och sariq rangga o'tguncha quyiladi va 2 ml molibden reaktividan quyib, o'lchov kolbasining belgisigacha suv to'ldiriladi, hamda qalay xlorid eritmasidan 0,5 ml tomiziladi. 5 minutdan so'ng aralashma qizil rangli svetofiltr orqali kalorimetrlanadi.

Agarda filtrat rangli bo'lsa, filtratdan 10-20 ml olib 100 ml li o'lchov kolbaga o'tkaziladi, unga 2 ml 15:100 nisbatdagi sulfat kislota quyiladi va 4 ml 0,5n kaliy permanganat eritmasidan solinadi, so'ng suyuqlik 2-3 minut qaynatiladi. Organik modda yuqori haroratda kislotali muhitda kaliy permanganat ta'sirida parchalanadi (kilorod ajralib chiqib, eritma rangsizlanadi):



Ortiqcha kaliy permanganatni neytrallash maqsadida qaynoq eritmaga glyukozaning 10% li eritmasidan 1 ml quyiladi. So'ngra aralashma sovutiladi. Sulfat kislotani neytrallashda sovutilgan eritmaga 3 tomchi indikator betadinitrofenol tomiziladi, so'ngra och sariq rang hosil bo'lguncha sodaning 10% li eritmasidan qo'shiladi. Keyin unga 2 ml molibden reaktivi qo'shib, o'lchov kolbasining belgisigacha suv to'ldiriladi hamda qalay xlorid eritmasidan 0,5 ml tomiziladi, aralashma havo rangga bo'yaladi. Aralashma kalorimetrdan tekshiriladi.

**Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar:**

$$a \cdot \text{umumiy so'rim hajmi} \cdot 1000 \text{ mg/kg}$$

$$X = \frac{\text{a} \cdot \text{umumiy so'rim hajmi} \cdot 1000 \text{ mg/kg}}{\text{analiz uchun olingan so'rim} \cdot \text{olingan tuproq massasi}};$$

**analiz uchun olingan so'rim · olingan tuproq massasi**

bu yerda:

X - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> mg/kg tuproqda;

a - kalibrlangan egri chiziqdagi P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> miqdori, mg/100 ml eritmada.

Almashinuvchan kaliyni aniqlash. Fosforni aniqlashda tayyorlangan filtratdan 5-10 ml olib, 50 ml li stakanga solamiz va alangali fotometrda o'tkazamiz.

Analiz natijasi quyidagicha hisoblanadi:

$$X = \frac{a \cdot 1000 \text{ mg/kg}}{\text{Tuproqmassasi}};$$

x - K<sub>2</sub>O miqdori, mg/kg;

a - egrichiziqdagi K<sub>2</sub>O, mghisobida.

(Tayyorlanadigan standartsuyuqlik

1 hisobida tayyorlangan bo'lgani uchun hisoblashda tuproqmassasi 2 g emas 20 g olinadi).

### Nazorat savollari:

1. Azotning harakatchan nitrat shakli miqdorini Grandvald-Lyaju kalorometr usulining mohiyati.
2. Karbonatli tuproqlar haqida tushuncha bering.
3. B.P. Machigin usulining asosiy mohiyatini ta'riflang

## 6.6. Mineralo'g'itlar turlari va shakillarini aniqlashning asosiy sifat reaksiyalari

**Ishning maqsadi:** Mineral o'g'itlarni turlari va shakillarini tashqi ko'rinishi va sifat reaksiyalar asosida farqlash.

**Ishda foydalaniladigan asboblardan va jihozlardan:** Konussimon kolbalar, filtr qog'ozlar, 50 ml sig'imli o'lchov kolbalari, pipetkalar, elektr plitka, analitik tarozi, fotoelktrokolorimetr, alangali fotometr, distillangan suv, bariy xlorid 2-5% li eritmasi, ishqor eritmasi 8-10% li, xlorid kislotasi 1% li eritmasi yoki 1:10 nisatdagi sirka essentsiyasi, Ko'mir cho'g'i, kumush nitrat 1-2% li eritmasi.



Gaz plita



Analitik tarozi



Kolba



KFK-3



Alangali fotometr

**Ishning nazariy asoslari:** Qishloq xo'jaligida keng assortimentdagi mineral o'g'itlardan foydalaniladi. Lekin aksariyat mineral o'g'itlar tashqi belgilarning (rangi, zarrachalarining shakli va b.) o'xshash bo'lishi, shuningdek, ularni noto'g'ri tashish va saqlash natijasida ifloslanishi tashqi belgilariga ko'ra farqlashni qiyinlashtiradi.

Bunday hollarda laboratoriya sharoitida sodda usullar yordamida o'g'itlarning turi va nomini aniqlash mumkin.

O'g'it sinchiklab kuzatiladi, uning rangi, hidi, tuzilishi, namligiga e'tibor beriladi, ayrim kimyoviy moddalarga ta'siri o'rganiladi va olingan natijalar quyidagi shaklga yozib boriladi yoki ilova qilingan «kalit» asosida aniqlanadi (39-jadval).

Mineral o'g'itlar zarrabin (kristal) yoki kukunsimon (amorf) holatda bo'lishi mumkin. Barcha azotli (kalstiy stianamiddan boshqa) va kaliyli o'g'itlar (kalimagdan boshqa) hamda ammos fos zarrabin holatdadir. Fosforli o'g'itlar va ohakka kukunsimon tuzilish xos.

### Mineral o'g'itlarni sifat reakstiyalar asosida aniqlash natijalari

№	O'g'itning									
	Tashqi ko'rinishi	Suvda eruvchanligi	NaOH bilan reakstiyasi	BaCl <sub>2</sub> bilan reakstiyasi	AgNO <sub>3</sub> bilan reakstiyasi	Ko'mircho'g'igam unosabati	Alantarangining o'zgarishi	Boshqareakstiyalari	Nomi	Formulasi

Suvda eruvchanligiga ko'ra barcha mineral o'g'itlar shartli ravishda uchta guruhga bo'linadi: 1) to'la eriydigan o'g'itlar (barcha azotli va kaliyli o'g'itlar, ammosfos va diammosfos); 2) chala eriydigan o'g'itlar (prestipitat, superfosfat, qo'shsuperfosfat, kalimag, nitrofoskalar); 3) erimaydigan o'g'itlar (aksariyat fosforli o'g'itlar, ohak, gips).

**Laboratoriya ishini bajarish tartibi:** 1-2 g chamasini o'g'it toza probirkaga solinadi va 15-20 ml distillagan suvda eritiladi. Agar o'g'it suvda erisa, eritma uchta toza probirka va bitta chini kosachaga bo'linadi va ularga navbat bilan NaOH, BaCl<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub> va difenilamin eritmaları ta'sir etdiriladi.

O'yuvchi natriy o'g'it tarkibida ammiak borligini aniqlashga yordam beradi. Probirkadagi o'g'it eritmasiga kamroq miqdorda ishqor eritmasi tomiziladi va aralashma gaz alangasida qizdiriladi. Qizil lakmus qog'ozning ko'karishi yoki o'ziga xos hidning chiqishi ammiak borligidan dalolat beradi (demak, o'rganilayotgan o'g'it NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> yoki NH<sub>4</sub>Cl lardan biridir).

Bariy xlorid eritmasi qo'shilganda oq rangli og'ir cho'kmaning tushishi, o'g'it tarkibida SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ionini mavjudligidan darak beradi. Agar hosil bo'lgan cho'kma kuchsiz xlorid yoki sirka qislotada erimasa, bu cho'kma haqiqatan ham BaSO<sub>4</sub> bo'ladi. Bundan ushbu o'g'it (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KCl- MgSO<sub>4</sub>·3H<sub>2</sub>O lardan biri hisoblanadi.

Kumush nitrat eritmasi o'g'it tarkibida xlor yoki fosfat kislota borligini aniqlashda yordam beradi. Agar reaktsiya natijasida oq iviqsimon cho'kma ( $\text{AgCl}$ ) hosil bo'lsa, o'g'it tarkibida xlor mavjud ( $\text{KCl}$ ,  $\text{KCl-MgSO}_4\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{KCl} + m\text{KCl} - n\text{NaCl}$ ); sariq cho'kma tushsa yoki eritma sarg'aysa o'g'it o'z tarkibida fosfor tutadi (superfosfat, prestipitat). Superfosfatni (oq yoki och kulrang granula) prestipitatdan (kulrang jilvali oq kukun) farqlash uchun ko'k lakmus qog'oz va bariy xloriddan foydalaniladi. Prestipitat eritmasiga botirilgan ko'k lakmus o'zgarmaydi, superfosfat eritmasida esa qizaradi. Superfosfat tarkibidagi gips ( $\text{CaSO}_4$ ) bilan ta'sirlangan  $\text{BaCl}_2$  oq cho'kma hosil qiladi, prestipatda bu narsa kuzatilmaydi.

O'g'it eritmasi tarkibida kalstiy mavjud bo'lsa, ammoniyning shovul kislotali tuzi eritmasi ta'sirida cho'kma tushadi.

Selitralar ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ )ning eritmalari difenilamin ta'sirida ko'k rangga o'tadi

O'g'itlarning ko'mir cho'g'iga munosabati asosida azotli va kaliyli o'g'itlarni bir-biridan farqlash mumkin. Pichoq uchida olingan kaliyli o'g'it ko'mir cho'g'iga tashlansa, o'zgarmaydi, ba'zan chirsillaydi. Selitralar esa, ko'mir cho'g'ida o'ziga xos ovoz chiqarib yonadi. Ammiakli selitra ko'mir cho'g'ida eriydi, qaynaydi va ammiak hidini chiqaradi. Shuningdek, bu o'g'itlar alanga ranggiga ham o'ziga xos ta'sir ko'rsatadi. Qoshiqchadagi o'g'it gaz alangasiga tutilganda, alanga apelsinsimon-sariq; ranga o'tsa - natriyli selitra, alanga binafsha rangga o'tsa, kaliyli selitra hisoblanadi.

Qaliyli o'g'itlarni bir-biridan zarrachalarining ko'rinishiga qarab ajratish mumkin. Agar o'g'it yirik pushti va mayda oq rangli zarrachalar aralashmasidan iborat bo'lsa, kaliy xlorid ( $\text{KCl}$ ), mayda pushti va oq zarrachalar aralashmasidan iborat bo'lsa, kaliy tuzi ( $\text{KCl} + m\text{KCl} \cdot n\text{NaCl}$ ), oq, pushti va ko'k zarrachalar aralashmasidan iborat bo'lsa, silvinit ( $m\text{KCl} \cdot n\text{NaCl}$ ) hisoblanadi.

Ma'lumki, qishloq xo'jaligida nitrofos, nitrofoska, nitroammofos, nitroammofoska, ammofos, diammmofos kabi murakkab va murakkab-aralash o'g'itlardan ham keng foydalaniladi. Bu o'g'itlar bir paytning o'zida 2-3 ta oziq elementi (NP, NPK) sulfid ionlari, xlor va kalstiy tutgani bois tahlil bir oz boshqacha tarzda amalga oshiriladi: chinni

havonchada maydalangan o'g'itdan 1 g chamasi olib, toza probirkaga joylanadi, ustiga 15 ml distillangan suv quyiladi va aralashgrib turgan holda 5 daqiqa qizdiriladi. Cho'kma tushib bo'lgach, tiniq eritma 5 ta probirkaga teng bo'linadi va ularga quyidagi moddalar ta'sir ettiriladi:

- 1) NaOH (ammiak ajralishi yoki  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  cho'kmasi tushishi uchun);
- 2)  $\text{NaCl}_2$  (sulfat ionlarini aniqlash uchun);
- 3)  $\text{AgNO}_3$  (xlor ionii mavjudligini aniqlash uchun);
- 4) difenilamin ( $\text{NO}_3$  mavjudligini aniqlash uchun);
- 5) Barton reaktivi (fosfat ionlari bilan apelsinsimon-sariq rang hosil qiladi).

Kompleks o'g'itlar ustida amalga oshiriladigan reaksiyalar oddiy mineral o'g'itlardagi reaksiyalar kabi amalga oshiriladi.

**Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar:** O'g'itlarni sifat reaksiyalar asosida aniqlash uchun «kalit» (qavs ichidagi raqamlar aniqlash jarayonida murojaat qilinadigan keyingi bosqichlarni ko'rsatadi):

1. O'g'it suvda yaxshi eridi (2). O'g'it suvda kam eridi yoki erimadi (14).

2. O'g'it eritmasiga o'yuvchi natriy eritmasi qo'shib qizdirilganda ammiak hidi chiqdi (3). O'yuvchi natriy eritmasi qo'shilganda ammiak hidi chiqmadi (8).

3. O'g'it eritmasi kumush nitrat eritmasi bilan cho'kma (nitratkislota erimaydigan) hosil qildi (4). Kumush nitrat eritmasi bilan cho'kma hosil qilmadi, loyqalandi (6).

4. Cho'kma oq rangda (5). Cho'kmasariq rangda - *ammofos- $\text{NH}_4\text{N}_2\text{PO}_4$  yoki diammosfos- $(\text{NH}_4)_2\text{NPO}_4$ .*

5. Quruq o'g'it oq yoki sarg'ish tusda, ko'mir cho'g'ida chirsillamadi, oq tugun hosil qildi, ammiak va xlorid kislota hidi chiqdi - *ammoniy xlorid-  $\text{NH}_4\text{Cl}$*

6. O'g'it eritmasi bariy xlorid eritmasi ta'sirida oq cho'kma (kuchsiz xlorid yoki sirka kislota erimaydigan) hosil qildi (7). O'g'it eritmasi bariy xlorid eritmasi ta'sirida oq cho'kma hosil qildi, ko'mir cho'g'ida erimadi, chaqnamadi, ammiak hidi chiqdi - *ammoniy sulfat- $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ .* O'GIT eritmasi bariy xlorid eritmasi ta'sirida oq cho'kma hosil qilmadi (loyqalandi), o'g'it zarralari ko'mir cho'g'ida erib,



qaynadi va ammiak hidi chiqdi – *ammiakli selitra*  $NH_4NO_3$ .

7. O'g'it eritmasi kumush nitrat eritmasi bilan kuchsiz nitrat kislotada erimaydigan iviq oq cho'kma hosil qildi (8). O'g'it eritmasi kumush nitrat eritmasi ta'sirida cho'kma hosil qilmadi, sezilar - sezilmas loyqalandi (9).

8. O'g'it pushgi rangli kristallar ko'rinishida - *silvinit*-  $mKCl \cdot nNaCl$ . O'g'it oq va pushti kristallar aralashmasidan iborat - *kaliy xlorid*-  $KCl$ . O'g'it nam, kirchil oq va pushti kristallar aralashmasi ko'rinishida - kaliy tuzi-  $KCl + mKCl \cdot nNaCl$

9. O'g'it eritmasi ammoniyning shovul sirka kislotali tuzi eritmasi bilan oq cho'kma hosil qildi, difenilamin ta'sirida ko'kardi, ko'mir cho'g'ida eridi, cho'g'lanib, oq dog' qoldirib yondi - kalstiyli selitra-  $Ca(NO_3)_2$ . O'g'it eritmasi cho'kma hosil qilmadi, sezilar-sezilmas loyqalandi, difenilamin ta'sirida ko'kardi (10).

10. O'g'it namunasi qoshiqchaga olib qizdirilganda yoki ko'mir cho'g'iga tashlanganda, ammiakning o'tkir hidi anqidi - mochevina-  $CO(NH_2)_2$ . O'g'it qizdirilganda ammiak hidi chiqmadi (11).

11. O'g'it nam holatdagi yirik kristallardan iborat, ko'mir cho'g'ida chirsillab, sariq alanga berdi - natriyli selitra-  $NaNO_3$ . Mayda kristall shakldagi o'g'it ko'mir cho'g'ida chirsillab, binafsha tusli alanga berib yondi - kaliyli selitra-  $KNO_3$ . O'g'it mayda, quruq kristallardan iborat, uning eritmasi bariy xlorid eritmasi bilan kuchsiz sirka va xlorid kislotalarda erimaydigan oq cho'kma hosil qildi - kaliy sulfat-  $K_2SO_4$ . Ayni reakstiya *kainit*-  $(KCl \cdot MgSO_4 \cdot Zn_2O)$ ga ham xos bo'lib, kumush nitrat eritmasi bilan ta'sirlashganda nisbatan ko'proq cho'kma hosil bo'ldi.

12. Probirkadagi moddaga xlorid yoki sirka kislotaga qo'shilganda, qaynab ko'piklandi (13). Probirkadagi moda kislotalar ta'sirida qaynamadi yoki sezilar-sezilmas qaynadi (14).

13. O'g'it oq yoki oqish kulrang tusda - ohaktosh-  $CaCO_3$  yoki *mergel*-  $MgCO_3$ . O'g'it kulrang, changsimon kukun (ko'mir qoldiqlari bilan) holatida - o'choq kuli.

14. Quruq o'g'it oq rangda (15). O'g'it boshqa rangda (16).

15. O'g'it eritmasiga kumush nitrat eritmasi qo'shilganda, cho'kmaning ustki qismi sarg'aydi - prestipitat-  $CaHPO_4 \cdot 2N_2O$ .

Cho'kmaning yuqori qismi sarg'aymadi - gips-  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ .

16. O'g'it och-kulrang yoki kulrang tusda (17). O'g'itboshqa rangda (20).

17. O'g'itning ta'mi va reakstiyasi nordon (ko'k lakmus qizardi), bariy xlorid ta'sirida oq cho'kma tushdi (o'g'it tarkibidagi gips hisobiga) - superfosfat  $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot N_2O + 2CaSO_4 - 2H_2O$ .

18. O'g'it ko'mir cho'g'ida qorayib, kuygan suyak hidini chiqardi - suyak talqoni. O'g'it ko'mir cho'g'ida o'zgarmadi (19).

19. O'g'it havorang-kulrang tusda, mayda, qiyin namlanadigan kukun holatida - apatit konstantri  $Ca_3(PO_4)_2 \cdot Ca(KCl)_2$  boshqa aralashmalar. O'g'it tuproqsimon - kulrang tusda, yirik zarrachali - fosforit talqoni- $Ca_3(PO_4)_2$  + boshqa aralashmalar.

20. O'g'it deyarli qora rangda, mayda, mayin kukun holatida - kalstiy stianamid- $CaCH_2$ . O'g'it to'q jigarrang tusda, og'ir kukun holatida - tomas shlak- $Ca_4P_2O_9$  yoki  $Ca_3(PO_4)_2 \cdot CaO$ . O'g'it to'q kulrang tusda, kesakmasimon, bariy xlorid bilan yaqqol reaksiya berdi, kumush nitrat ta'sirida loyqalandi - kalimag- $K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$

#### **Nazorat savollari:**

1. Qanday usullar yordamida o'g'itlarning turi va nomini aniqlash mumkin?
2. O'g'itlarni sifat reakstiyalari nimaga asoslangan?
3. Suvda eruvchanligiga ko'ra mineral o'g'itlar nechta guruhga bo'linadi?

### **6.7. Ammoniyli va ammoniy-nitratli o'g'itlar tarkibidagi azot miqdorini aniqlash**

**Ishning maqsadi:** Ammiakli va ammiakli-nitratli o'g'itlar tarkibidagi azot miqdorini formalin usulida aniqlash.

**Ishda foydalaniladigan asboblari va jihozlar:** Konussimon kolbalar, filtr qog'ozlar, 50 ml sig'imli o'lchov kolbalari, pipetkalar, elektr plitka, analitik tarozi.



Gaz plita



Analitik tarozi

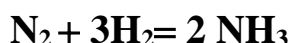


Kolba

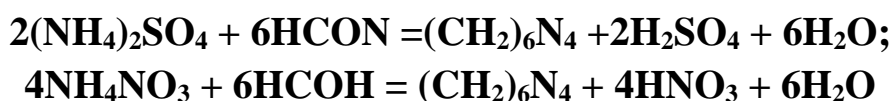
Reaktivlar: Metil qizili, formalineritmasi, 0,1n li NaOH, fenolftalein.

**Ishning nazariy asoslari:** Azotli o'g'it ishlab chiqarish asosida ammiak sintezi yotadi. Ammiak faqat ammoniyli tuzlarni emas, balki, turli-tuman azotli o'g'itlar ishlab chiqarishda xom-ashyo vazifasini o'taydi.

Sintetik ammiak quyidagi usulda olinadi:



Aniqlasho'g'it tarkibidagi ammiakni formalin yordamida *geksametilentetramin*  $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$  nomlanadigan organik birikmaga aylantirishga asoslangan Ammiakli o'g'itlarning formalin bilan ta'sirlashishi jarayonida o'g'it tarkibidagi ammiak miqdoriga ekvivalent miqdorda mineral kislota ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  yoki  $\text{HNO}_3$ ) hosil bo'ladi:



Hosil bo'ladigan kislota ishqor yordamida titrlanadi va shu asosda o'g'it tarkibidagi azotning miqdori (%) hisoblab topiladi.

**Laboratoriya ishini bajarish tartibi:** 1. O'g'it eritmasini tayyorlash uchun maydalangan 2 g ammiakli selitra, yoki 5 g ammoniy sulfat 200 ml sig'imli stakanga solinadi va 50 ml distillangan suvda eritiladi. Eritma 250 ml sig'imli o'lchov kolbasiga filtrlab o'tkaziladi (stakan 2-3 marta chayib, u ham filtrdan o'tkaziladi) va o'lchov chizig'igacha distillangan suv quyiladi.

2. Bir paytning o'zida quritilgan va tortib olingan byukslarda o'g'itning namligi aniqlanadi. Byukslar analitik tarozida tortib olingan o'g'it (5 g atrofida) bilan birgalikda qopqog'i ochiq holda, termostatda 2 soat davomida, 100° C haroratda quritiladi. 15-20 daqiqa eksikatorida sovutilgach, yana analitik tarozida tortiladi va namlikning miqdori quyidagi formula yordamida hisoblab topiladi.

**Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblashbo'yicha  
ko'rsatmalar:**

$$N=A \cdot 100 / T; \text{ bu yerda:}$$

A- tortishlar orasidagi farq; g; T - o'g'it tortimi, g;

3. O'g'it eritmasi tarkibidagi azotni aniqlash filtratdan 12,5 ml olib 250 ML SIG'IMLIKONUSSIMONKOLBAGA (1-idish) quyiladi, 2 tomchi metil qizili ishtirokida pushtidan tillasimon-sariq rangga o'tguncha 0,1n li NaOH bilan neytrallanadi.

Boshqa xuddi shunday kolbaga (2-idish) 10 ml 25% li formalineritmasi olinadi, 2 tomchi metil qizili tomiziladi va 0,1n li NaOH yordamida neytrallanadi.

2-idishdagi eritma ehtiyotkorlik bilan 1-idishdagi eritmaga quyiladi va bunda formalin hamda ammiakning o'zaro ta'siri natijasida mineral kislota va geksametilentetramin hosil bo'ladi, qaysiki, aralashma rangining pushgi tusga o'tishida namoyon bo'ladi.

Hosil bo'lgan eritma ustiga 2 tomchi fenolftalein quyiladi va 0,1n li NaOH yoki KON bilan titrlanadi. Bir paytning o'zida 2 ta indikator bo'lgani bois, titrlash jarayonida aralashma rangi ikki marta o'zgaradi: avval pushti rang och-sariqqa (metil qizili, r/1v,2), keyin esa och-pushti tusga ( fenolftalenn, rI 8,2) o'tadi. Och-pushti rang titrlash tugaganidan dalolat beradi. Ammoniyning formalin bilan ta'sirlanib geksametilentetramin hosil qilishi mo'tadil yoki kuchsiz ishqoriy muhitda jadal ketishini hisobga olib, fenolfgalein ishlatiladi. Titrlash uchun sarflangan ishqor miqdori asosida o'g'it tarkibidagi azot (%) hisoblab topiladi.

4. Tahlil natijalarini hisoblash 1 ml 0,1 n li eritma 0,1 mg-ekv. Ishqor tutadi, qaysiki 0, 1 mg-ekv ammoniy yoki azotga mos keladi. Azotning

0,1mg-ekv ni 0,0014 ga tengligini hisobga olsak:

$$X = A \cdot K \cdot 0,0014 \cdot 100 \cdot 100 / t - (100 - n); \text{ bu yerda:}$$

X - azotning miqdori, %; A - titrlash uchun sarflangan 0,1 n ishqor, ml; K - 0,1 ishqorniig titriga tuzatish koeffistienta; 0,0014 - 1 ml 0,1 ishqorga mos keladigan azot, g, 100 - natijani % da ifodalash soni; 100/100-n - namlik uchun tuzatish (n-o'g'itdagi namlik, %).

Bu usulda asosan ammoniy shakldagi azot miqdori aniqlanadi. Ammiakli selitra tarkibidagi azotni aniqlash uchun hisoblab topilgan raqamlar 2 ga ko'paytiriladi, chunki bu o'g'it tarkibida ammoniy shakldagi azotga tent miqdorda nirat shakldagi azot mavjuddir.

### Nazorat savollari:

1. Ammiakli va ammiakli-nitratli o'g'itlar tarkibidagi azot miqdorini qanday aniqlanadi?
2. Formalin usulining mohiyati nima?
3. Azotli o'g'it ishlab chiqarish asosida nima yotadi?

## 6.8. Fosforli o'gitlar tarkibidagi fosfor miqdorini aniqlash

**Ishning maqsadi:** Fosforli o'g'it namunasini quruq yoki ho'l usulda kuydirib, uning tarkibidagi umumiy fosforni kalorimetrik yoki hajmiy usullarda aniqlash.

**Ishda foydalaniladigan asboblar, jihoz va reaktivlar:** Analitik va texnik tarozi toshlari bilan, fosforli o'g'it, alyuminiy yoki shisha stakanchalar, termostat, eksikator, K'eldal kolbasi, asbest to'r, konussimon kolbalar, o'lchov kolbasi (100-250 ml li), pipetka, menzurka, suv hammomi, sulfat va nitrat kislota aralashmasi (1:1 nisbatda), sof nitrat kislota (solish. og'ir. 1,41), molibden reaktivi MoO<sub>3</sub>, qalay eritmasi, distillangan suv, salitsil kislota eritmasi, kaliy sulfat eritmasi, konsentrlangan sulfat kislota.

**Ishning nazariy asoslari:** Fosforli o'g'it namunasini analizga tayyorlash. Buning uchun oldindan yaxshilab aralashtirilgan va maydalangan fosforli o'g'it olinadi. Agar fosforli o'g'it quruq bo'lmasa, uning namligi aniqlanadi.

Fosforli o'g'it tarkibidagi namlikni aniqlash. Buning uchun tarozida 3-5 g fosforli o'g'it tortib olinib, alyuminiy yoki shisha stakanchaga solinadi va termostatda 100-105°C temperaturada 3-4 soat davomida massasi o'zgarmaguncha quritilib tortiladi. Namlikni quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$U = (a - b) \cdot 100 / a$$

Bunda:

a- fosforli o'g'itning qurimasdan oldingi massasi, g hisobida; b- fosforli o'g'itning qurigandan keyingi massasi, g hisobida; 100- protsentga aylantirish koeffitsienti.

Quruq fosforli o'g'itdan 5 g olib toza, quruq probirkaga solinadi va tarozida tortiladi, so'ng 500 ml li Keldal kolbasiga solinadi. Probirkani qaytadan tortib, fosforli o'g'itning aniq massasi aniqlanadi.

**Labaratoriya ishini bajarish tartibi:** Kuydirish. Keldal kolbasiga konsentrlangan sulfat va nitrat kislota aralashmasidan 20-25 ml quyiladi (reaktiv 1). So'ng mo'rili shkafga qo'yilib, aralashma kuydiriladi. Kolbadan qora tutun chiqa boshlashi azot oksidining ajralib chiqishidan dalolat beradi. Bunda kolba qattiq qaynamasligi uchun asbest to'ridan foydalanish kerak. Kolbani qattiq qaynatmaslik zarur. Unga vaqti-vaqti bilan 1-1,5 ml dan konsentrlangan nitrat kislota (reaktiv II) quyib turiladi. Agar kuydirish vaqtida faqat sulfat kislota bo'lsa, fosforli o'g'itning usti qorayib, kuydirish muddati sekinlashadi. Har safar nitrat kislota quyishda kolba biroz sovutiladi. Kolbadagi eritma rangsizlangach kuydirish nihoyasiga etgan bo'ladi. SHundan so'ng kolbadagi aralashma sovutiladi, ustiga 100 ml distillangan suv quyib qaynatiladi. Bu vaqtda eritmada qolgan nitrat kislota havoga uchib ketadi. Eritma qaynagandan so'ng filtrlanadi. Filtrlanganda eritmadagi silikat kislota, gips, qum va boshqa elementlar tozalanadi. Kolba tagida qolgan cho'kma esa qaynoq distillangan suv bilan bir necha marta yuviladi. Hosil bo'lgan eritmaning hammasi 250 ml li o'lchov kolbasiga solinadi va kolbaning belgisigacha distillangan suv quyiladi. Eritmani aralashtirib, uning yarmisidan kaliyni aniqlashda foydalanish mumkin.

Eritmani analiz qilishdan oldin 10 marta suyultirish kerak, buning uchun tayyorlangan aralashmadan 25 ml olib, 250 ml li o'lchov kolbasiga

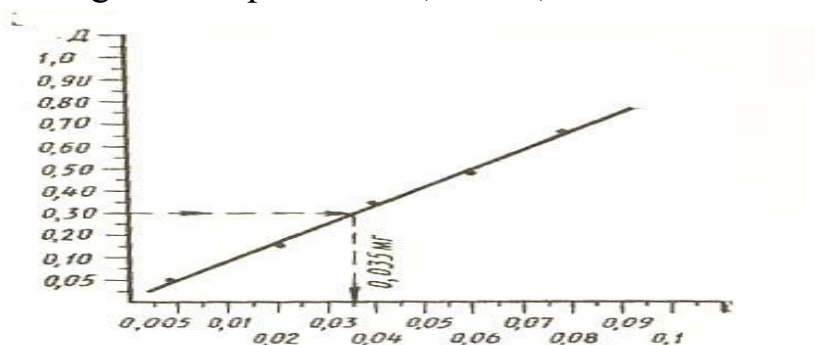
solinadi va kolbaning belgisigacha distillangan suv quyiladi. Tayyorlangan bu eritma kalorimetr yordamida aniqlanadi. Buning uchun yuqorida tayyorlangan eritmadan 20 ml olib, 50 yoki 100 ml li o'lchov kolbasiga solinadi. Uning ustiga 2 ml molibden reaktivi va 8-10 tomchi qalay eritmasidan qo'shib kalorimetrlanadi.

Kalorimetrlashda to'lqin uzunligi 740 nm, qizil yorug'lik filtridan foydalaniladi. Kolorimetrning sezgirlik darajasi 3 ga teng bo'lishi lozim.

**Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar.** Laboratoriya ishlari natijasini hisoblash uchun standart eritmalar shkalasi tayyorlanadi va optik zichligi aniqlangandan so'ng kalibrlangan grafik tuziladi.

Buning uchun sig'imi 100 ml li o'lchov kolbasi 1 dan 10 gacha raqam bilan belgilanadi. №1 kolbaga 5 ml; №2 10 ml; №3 kolbaga-15 ml; №4-20 ml; №5-25 ml; №6 30 ml; №7 35 ml; №8-40 ml; №9-45 ml; №10-50 ml standart eritma solinadi. 1 ml standart eritma 0,002 mg  $P_2O_5$  saqlashi e'tiborga olinsa, kolbalarda tegishli 0,01; 0,02; 0,03; 0,04; 0,05; 0,06; 0,07; 0,08; 0,09; 0,1 mg  $P_2O_5$  bo'ladi.

Har bir kolbaga 60-70 ml gacha suv, so'ng 10 ml suyultirilgan sulfat kislotasi 10 ml kislotali muhitdagi ammoniy molibdat eritmasi hamda 0,5 ml qalay xlorid eritmasi qo'shiladi va belgisigacha suv quyilib kalorimetrlanadi. Eritmalarning optik zichligi o'lchangach, millimetrli qog'ozda kalibrlangan chiziq chiziladi (5-rasm).



5-rasm. O'g'it tarkibidagi fosfor miqdorini aniqlash uchun kalibrlangan grafik

100 ml tekshirilayotgan eritma tarkibidagi  $P_2O_5$  ning mg dagi miqdori kalibrlangan grafikdan topiladi. O'g'it tarkibidagi umumiy fosfor miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$X = \frac{a \cdot V_2 \cdot V_4 \cdot 100}{H \cdot V_1 \cdot V_3}$$

Bu yerda:

$X$  =  $P_2O_5$  miqdori, %;

$a$  =  $P_2O_5$ ning kalibrlangan grafikdagi miqdori, mg-100 mlda

$V_1$  = kul hosil qilingan kolbadagi eritma hajmi, 100ml

$V_2$  = suyultirish uchun olingan eritma hajmi, 20 ml

$V_3$  =suyultirilgan eritmaning umumiy hajmi, 100 ml

$V_4$  =suyultirilgan eritmada olingan eritma hajmi, 10 ml

### Nazorat savollari:

1. Fosforli o'g'itlar tarkibidagi fosfor miqdorini aniqlash nimaga asoslangan?
2. Fosforli o'g'it namunasi analizga qanday tayyorlanadi?
3. Fosforli o'g'it tarkibidagi namlik nima uchun aniqlanadi?
4. Standart eritmalar shkalasi qanday tayyorlanadi?

## 6.9. Kaliyli o'g'itlar tarkibidakaliy miqdorini aniqlash

**Ishning maqsadi:** Kaliyli o'g'itlar tarkibidagi kaliy miqdorini tartrat usulida aniqlash.

**Ishda foydalaniladigan asboblari va jihozlari:** konussimon kolbalar, filtr qog'ozlar, 50 ml sig'imli o'lchov kolbalari, pipetkalar, elektr plitka, analitik tarozi, fotoelktrokolorimetr, alangali fotometr, chinni havoncha, o'lchov kolbasi, kimyoviy stakan, shisha tayoqcha, chinni tigel, eksikator.





Gaz plita



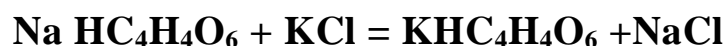
Analitik tarozi



Kolba

Reaktivlar: 0,33 n li natriy bitartrat eritmasi: 62,72 g  $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  1 l sig'imli o'lchov kolbasida eritiladi va o'lchov chizig'igacha suv quyiladi, fenolftalein; o'yuvchi natriyning 0,1 n li eritmasi.

**Ishning nazariy asoslari:** O'g'itlar tarkibidagi kaliy natriy bitartrat- $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$  ta'sirida qiyin eriydigan tuz- $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$  ni hosil qiladi:



Kaliyni bog'lash uchun sarflanmagan natriy bitartrat ishqor bilan titrlanadi. Natriy bitartratning boshlang'ich va qoldiq miqdorlari orasidagi farq asosida kaliyni bog'lash uchun sarflangan miqdori aniqlanadi, qaysiki, o'g'it eritmasidagi kaliy miqdoriga ekvivalent bo'ladi.

**Laboratoriya ishini bajarish tartibi:** Kimyoviy stakanga olingan 10 g o'g'it tortimi ustiga 80 ml distillant suv quyiladi va shisha tayoqcha bilan yaxshilab aralashtiriladi hamda 100 ml sig'imli o'lchov kolbasiga filtrlab o'tkaziladi. Stakan 1-2 marta chayiladi va chayindi ham filtdan o'tkaziladi va o'lchov chizig'igacha distillangan suv quyiladi.

O'lchov kolbasidan pipetka yordamida 2 ml eritma 100-150 ml sig'imli o'lchov kolbasiga olinadi, ustiga 0,33 n li natriy bitartrat eritmasidan quyib, shisha tayoqcha bilan 15-20 daqiqa davomida

aralashiriladi). Hosil bo'lgan kaliy bitartrat cho'kmasi filtrlanadi, 5 ml filtrat stakanga olinadi, ustiga 2 tomchi fenolftalein tomizib, 0,1 n li ishqor bilan och pushti ranga o'tguncha titrlanadi.

**Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblashbo'yicha ko'rsatmalar:** quyidagi formula asosida hisoblab topiladi:

$$X_{\%} = (a-v \cdot 4,4) \cdot 0,1 \cdot 0,47 \cdot 100 / T$$

bu yerda:

X - o'g'it tarkibidagi kaliy miqdori, %; a - 2 ml o'g'it eritmasiga quyilgan, 0,1 n ga aylantirilgan natriy bitartrat miqdori ( $20-0,33=16,6$ ); v - natriy bitartratning ortiqcha miqdorini titrlash uchun sarflangan 0,1 n li ishqor eritmasi, ml; 4,4 -titrlash natijalarini eritmaning hajmiga nisbatan olish soni ( $2 \text{ ml o'g'it eritmasi} + 20 \text{ ml } 0,33 \text{ i li bitartrat} = 22 \text{ ml}$ ; titrlash uchun 5 ml filtrat olingan;  $22 : 5 = 4,4$ ); T-o'g'it tortimi, g; 0,1- ishqorning normalligi; 0,047 - uning 1 mg-ekv iga mos keladigan  $K_2O$  miqdori, g; 100 - natijalarni %da ifodalash soni.

Hisoblashda 20 ml 0,33 n li natriy bitartrat eritmasi uning 66 ml 0,1 n li eritmasiga to'g'ri kelishini e'tiborga olish lozim.

#### **Nazorat savollari:**

1. Kaliyli o'g'itlar tarkibidagi kaliy miqdoriqanday aniqlanadi?
2. Tartrat usulining mohiyati nima?
3. O'g'itlar tarkibidagi kaliy natriy bitartrat ta'sirida nima hosil qiladi?

#### **6.10. Go'ng tarkibidagi azot, fosfor va kaliy miqdorini aniqlash.**

##### **Go'ng tarkibidagi azot miqdorini aniqlash**

**Ishning maqsadi:** Go'ng tarkibidagi ammiak shakldagi azotni I.Romashkovich usulida aniqlash.

**Ishda foydalaniladigan asboblari va jihozlari:**



Konstentrangan sulfat kislota

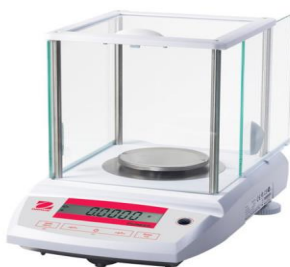


Xlor kislotasi

Konussimon kolbalar, filtr qog'ozlar, 50 ml sig'imli o'lchov kolbalari, pipetkalar, elektr plitka, analitik tarozi, fotoelktrokolorimetr, alangali fotometr.



Gaz plita



Analitik tarozi



Kolba



KFK-3



Alangali fotometr

Reaktivlar:

1. 0,05 ya li NS1.
2. Segnet tuzi-SN(ON) COOK- COONa-CH(OH) ning 25% li eritmasi: 25 g reaktiv distillangan suvda eritiladi va hajmi 100 ml ga etkaziladi.
3. NH<sub>4</sub>C1 ning etalon eritmasi-0,7405 g NH<sub>4</sub>C1 (k.t.) 1000 ml distillangan suvda eritiladi; undan 20 ml olib yana 1000 ml ga yetkaziladi (0,005 mg/ml NH<sub>4</sub> tutadi).
4. Nessler reaktivi 17 g xlorli simob 500 ml sig'imli kimyoviy stakanda 300 ml distillangan suvda eritiladi; 2) 35 g kaliy yodid 100 ml suvda eritiladi va 1500 ml sig'imli Sklyankaga o'tkaziladi va uning

ustiga birinchi eritma asta-sekin simob yodidning qizil cho'kmasi erimay qolguncha quyiladi. Reaktivning hajmi 20% li NaOH eritmasini qo'shish yo'li bilan 1000 ml ga etkaziladi hamda yana birinchi eritma erib ketmaydigan cho'kma hosil bo'lguncha qo'shiladi. Sklyankadagi tindirilgan eritmaning ranggi och sariq bo'lmasa, yana bir oz xlorli simob eritmasi qo'shiladi va to'q tusli idishda qorong'u joyda saqlanadi.

5. Cho'ktiruvchi aralashma. 50 g NaOH va 50 g soda 600 ml distillangan suvda eritiladi va u tarkibidagi ammiakni yo'qotish uchun 500 ml qolguncha qaynatiladi.

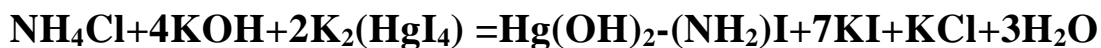
**Ishning nazariy asoslari:** Go'ng tarkibidagi ammiak shakldagi azot miqdori o'ta muhim ko'rsatkich bo'lib, tuproqda solingandan keyin birinchi yil ekilgan ekinga go'ngning qanday ta'sir etishi tarkibidagi ammiakli azot miqdoriga bog'liq.  $\text{NH}_4$  ning miqdori shuningdek, go'ngning parchalanish darajasini belgilovchi muhim ko'rsatkich hisoblanadi.

Ammiak go'ngdan xlorid kislota eritmasi yordamida siqib chiqariladi va shu kislota yordamida bog'lanadi:



NCl ning kichik konstantastiyali eritmasi go'ngning organik 1-qismini parchalamaydi va shu sababdan aniq natijalar olinadi.

So'ringa Nessler peaktivi- $(\text{K}_2(\text{HgI}_4))$  qo'shilganda sariq tusli yodli merkurammoniy hosil bo'ladi:



FEK da eritmaning konstantastiyasi aniqlanadi va uni qiyosiy eritma konstantastiyasiga taqqoslash asosida  $\text{NH}_4$ ning miqdori hisoblab topiladi. Tahlilga Mg, Ca va boshqa ionlar halaqit bermasligi uchun eritmaga Segnet tuzi eritmsi qo'shiladi.

**Laboratoriya ishini bajarish tartibi:** Go'ng namunasi maydalanadi va yaxshilab aralashtiriladi. Soat oynasi yoki chinni kosacha da 25 g atrofida go'ng tortib olinadi va filtr qog'ozga o'rab 1 l sig'mli, keng bo'g'izli kolbaga solinadi (idishga yopishgan go'ng ham filtr qog'oz bilan artib olinadi va kolba ichiga tashlanadi). Ustiga 500 ml 0,05 n lixlord kislota eritmasi (1-reaktiv) quyiladi, 30 daqiqa rotatorda chayqatiladi va filtrlanadi. Filtratning ilk tomchilari loyqa bo'lgani bois tashlab yuboriladi yoki filtrga qaytarib quyiladi. 250 ml sig'imli o'lchov

kolbasiga (filtrat dan 10 ml olib, o'lchov chizig'igacha distillangan suv quyiladi Undan 100 ml sig'imli o'lchov kolbasiga 25 ml olinadi va ustiga 25 % li Segnet tuzi eritmasidan (2-reaktiv) 4 ml qo'shiladi va hajmi distillangan suv bilan 80-90 ml ga etkaziladi, so'ngra 4 ml Nessler reaktivi (3-reaktiv) qo'shib, o'lchov chizig'igacha distillangan suv quyiladi (Agar Segnet tuzi eritmasi ta'sirida eritma tiniqlashmasa, cho'ktirilgan filtratdan stilindrga 100 ml olib, ustiga 1 ml cho'ktiruvchi aralashma qo'shiladi va 12 soatdan keyin sifon yordamida 25 ml olib, tahlil davom ettiriladi).

Tahlil bilan bir paytda qiyosiy eritmalar shkalasi tayyorlanadi. Buning uchun etalon eritmadan (4-reaktiv) 100 ml sig'imli kolbalarga 10, 20, 25 ml miqdorda olinadi va ustiga 4 ml dan Nessler reaktivi qo'shib (Segnet tuzi qo'shilmaydi), o'lchov chizig'igacha distillangan suv quyiladi va yaxshilab chayqatiladi.

Oradan 15 daqiqa o'ttach, eritmalarining optik zichligi FEKda, 430-450 nm to'lqin uzunligida ko'riladi. Absstissalar o'qiga azot miqdori (m/g/100 ml), ordinatalar o'qiga esa FEKning ko'rsatishini qo'yib kalibr egri chizigi chiziladi

**Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar:** Go'ngdagi N-NH<sub>4</sub> nng miqdori (X%) quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$X_{\%} = A \cdot 100 / T; \text{ bu erda:}$$

A - tekshirilayotgan eritmadagi azot konstantrasiyasi (kalibr egri chizig'idan olinadi), mg\00 ml; T -tahlil uchun olingan eritmaga mos keladigan go'ng tortimi, mg.

### **Go'ng tarkibidagi fosfor miqdorini aniqlash**

**Ishning maqsadi:** O'g'itlar tarkibidagi fosfat kislota miqdorini Betger-Vagner (sitrat) usulida aniqlash.

**Ishda foydalaniladigan asboblari va jihozlari:** Konussimon kolbalar, filtr qog'ozlar, 50 ml sig'imli o'lchov kolbalari, pipetkalar, elektr plitka, analitik tarozi, fotoelktrokolorimetr, alangali fotometr, chinni havoncha, o'lchov kolbasi, kimyoviy stakan, shisha tayoqcha,

chinni tigel, eksikator.



Gaz plita



Analitik tarozi



Kolba

Reaktivlar: 50% li ammoniy stitrat: 500 g zarrabin limon kislota tahminan 500-600 ml, 25% li ammiakda ( $d=0,91$ ) eritiladi, distillangan suv bilan o'lchov chizigaga (1 l) etkaziladi va filtrlanadi;



Konstentrlangan sulfat kislota



Xlor kislotalasi

ishqoriy magnezial aralashma: 55 g magniy xlorid iz 70 g ammoniy xlorid distillangan suvda eritiladi, ustiga 250 ml 0% li ammiak ( $d=0,9g$ ) quyiladi va hajm 1 l ga etkaziladi, aralashtirilgandan keyin filtrlanadi.

- 2,5; 10 va 25% li ammiak eritmalari;
- 20% li limon kislota;
- fenolftalein;

**Ishning nazariy asoslari:** Fosfor kislota ishqoriy magnezial aralashma yordamida magniy-ammoniy fosfat holatida cho'ktiriladi:



yoki



Hosil bo'lgan cho'kma filtrlanadi, yuviladi, kuydiriladi va magniy pirofosfat ( $Mg_2P_2O_7$ ) cho'kmasining massasi asosida tahlil qilinayotgan o'g'it tarkibidagi  $P_2O_5$  ning miqdorini (X) topiladi:



Fosfat kislotani cho'ktirish uchun muddatda ammoniy stitratning bo'lishi shart. Limon kislota eritmadagi kalstiy, alyuminiy va temirni tutib qoladi va ularni fosfat kislota tuzlari holida shaklida tushishining oldi olinadi.

**Laboratoriya ishini bajarish tartibi:** 5 g superfosfat havonchada maydalanadi, ustiga 20-25ml suv quyib, eziladi. 250 ml sig'imli o'lchov kolbasiga 5-6 ml xlorid kislota quyiladi, zich filtr kolbasi orqali havonchadagi aralashma filtrlanadi. Hayvonchada qolgan modda eziladi, ozroq suv qo'shib yana filtrdan o'tkaziladi. Bu tadbir uch marta takrorlanadi va shundan keyin havonchadagi qoldiq modda to'laligicha filtrga o'tkaziladi va ustiga bir necha marta suv quyib, kolbaga filtrlab o'tkaziladi. Kolbaniig o'lchov chizig'igacha suv quyib, aralashtiriladi

200-250 ml sig'imli kimyoviy stakanga o'lchov kolbasidagi eritmadan 25 ml olinadi va ustiga 12,5 ml 50% li ammoniy stitrat eritmasi va 2 tomchi fenolftalein qo'shiladi. Eritma 10% li ammiak bilan och pushti ranggacha neytrallanadi. Ustiga ehtiyotkorlik bilan, shisha tayoqcha bilan aralashtirgan holda, 15 ml ishqoriy magnezial aralashma ( $MgCl_2 + NH_4Cl + NH_4OH$ ), 5 daqiqadan keyin 12,5 ml 25% li ammiak quyiladi va fosfat kislotani to'la cho'ktirish uchun 30 daqiqa davomida shisha tayoqcha bilan aralashtirib turiladi. Aralashma zich filtr orqali filtrlanadi, filtrdagi qoldiq 25% li ammiak bilan yuviladi (yuvindi eritma 100 ml bo'lguncha).

Filtr va undagi qoldiq modda avvalida quritilgan va tortilgan chinni tigelga loylanadi, sekin-asta quritib, kuydiriladi. Keyin tigel mufel pechga quyiladi va ichidagi modda massasi o'zgarmay qolguncha kuydiriladi, eksikatora sovutiladi va analitik tarozida tortiladi.

**Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblashbo'yicha ko'rsatmalar:** Tahlil natijasi quyidagi formula asosida hisoblanadi

$$X\% = (a-v) \cdot 0,6379 \cdot 100 / T;$$

**bu yerda:**

X – suvda eriydigan fosfor miqdori, %; a - tigelning magnii piro- fosfat

bilan kuydirishdan keyingi massasi, g;  $v$  - bo'sh tigelning massasi, g; 0,6379 –  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$  ni  $\text{R}_2\text{O}_5$  ga aylantirish koeffitsienti; 100 - % larda ifodalash koeffitsient;  $T$ -cho'ktirish uchun olingan so'rim hajmiga mos keladigan o'g'it massasi, g.

### **Go'ng tarkibidagi kaliy miqdorini aniqlash**

**Ishning maqsadi:** Go'ng tarkibidagi umumiy kaliy natriy kobalt-nitrateritmasi -  $\text{Na}_2\text{Co}(\text{NO}_2)_6$  ishtirokida aniqlash.

**Ishda foydalaniladigan asboblari, jihoz va reaktivlar:** Natriy kobalt-nitrat eritmasi -  $\text{Na}_2\text{Co}(\text{NO}_2)_6$ , 10 foizli, 2-2,5 foizli natriy sulfat eritmasi, 0,1 n  $\text{KMnO}_4$  eritmasi,  $\text{N}_2\text{SO}_4$  ning 20 foizli eritmasi, oksalat kislota. Analitik va texnik tarozi toshlari bilan, chuchuk suv loyqasidan tayyorlangan noan'anaviy o'g'it, chinni kosacha, konussimon kolbalar, 500-600 ml hajmli stakan, o'lchov kolbasi (100-250 mlli), tigel, filtr qog'oz, pipetka, menzurka, suv hammomi.

**Ishning nazariy asoslari:** Noan'anaviy o'g'it tarkibidagi umumiy kaliy suvda yaxshi eriganligi uchun o'simlikuni oson o'zlashtiradi. Shuning uchun bunday eritma miqdorini aniqlash o'g'itlardan o'g'it foydalanishda muhim ahamiyatga ega.

Usulning mohiyati chuchuk suv loyqasidan tayyorlangan noan'anaviy o'g'it tarkibidagi umumiy kaliy natriy kobalt-nitrat eritmasi -  $\text{Na}_2\text{Co}(\text{NO}_2)_6$  ishtirokida aniqlashga asoslangan. Yani, 1 ml 0,1 n kaliy permanganatga 0,711 ml kaliy yoki 0,856 ml  $\text{K}_2\text{O}$  o'g'it rikeladi.

**Labaratoriya ishini bajarish tartibi:** Chuchuk suv loyqasidan tayyorlangan noan'anaviy o'g'it tarkibidagi umumiy fosfor aniqlanadigan eritmadan 100 ml olib, uni chinni kosachaga solinadi va quriguncha suv hammomida bug'latiladi. Qurigandanso'ng 3-4 ml 10 protsentli sirkakislota eritiladi va kul sizlantirilgan filtr orqali filtrlanadi. Chinni kosacha qaynoq distillangan suv bilan bir nechamartayuviladi. Yuvindi eritma 10 ml qolgunicha suv hammomida bug'lantiriladi. So'ngra buning ustiga tomchilatib, 10 ml natriy kobalt-nitrateritmasidan quyiladi.

Eritma quyushguncha shisha tayoqchayordamida aralashtirib turiladi. Eritma quyush holga kelgach, sovutiladi va unga 10 foizli sirkakislota eritmasidan 3 ml quyib, quyqa eritiladi. Ungayana 10 ml distillangan suv quyiladi.



Shupaytdachinnikosachaturanglichokmahosilbo'ladi.

Bu cho'kma uchun  $K_2NaCo(NO_2)_6$  kaliynatriykobalt-nitritdir.

Hosil bo'lgan cho'kma tigel orqali yoki qattiq filtr qog'oz orqali filtrlanadi, filtrda qolgan cho'kma 2-2,5 foizli natriy sulfat eritmasi bilan 3-4 marta yuviladi. Yuvish voronkadan o'tayotgan eritma rangsizlanguncha davom ettiriladi.

Eritma filtrlanguncha 500-600 ml hajmli stakan olib, unga 200 ml distillangan suv va 50 ml 0,1 n  $KMnO_4$  eritmasidan solib, kolba suv hammomida 70-80°C gacha isitiladi. Filtr qog'oz cho'kmasi bilan stakan gasolinada 2-3 minut shisha tayoqchayordamida chayqatiladi. Bu eritmaning ustiga  $N_2SO_4$  ning 20 foizli eritmasidan 10-15 ml yoki 10 foizli eritmasidan 20-25 ml quyiladi. Stakandagi eritma 15-20 minut davomida qisman eriydi. Agar shu vaqt davomida eritma rangsizlansa, unga byuretkadan yana ozroq (5-10 ml)  $KMnO_4$  eritmasi quyiladi (eritmaning rangsizlanishi  $KMnO_4$  ning yetishmasligidir). Bunda stakandagi aralashma och pushtirang akiradi. Aralashma rangsizlangunicha oksalat kislotasi eritmasi bilan titrlanadi.

Bunda kaliy permanganat to'liq eriydi:



Titrlanganda oksalat kislotaning miqdorini aniq bilish qiyin, lekin uning miqdori stakandagi  $KMnO_4$  miqdoridan oshmasligi kerak. Hosil bo'lgan aralashma suv hammomida 80°C gacha qizdiriladi va hosil bo'lgan pushtirang 1 minut davomida yo'qolmagunicha  $KMnO_4$  ning 0,1 n eritmasi bilan titrlanadi.

**Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar.** O'g'it tarkibidagi kaliy quyidagicha formulayordamida hisoblanadi:

$$X = [(a + 6) \cdot T_1 - b \cdot T_2] \cdot 100 \cdot 100 / H(100 - u) = 0,000856$$

Bunda:

a- stakandagi 0,1 n  $KMnO_4$  ning miqdori; b- 0,1 n  $KMnO_4$  ning titrlashdagi miqdori; v- 0,1 n  $C_2N_2O_4$  ni titrlashdagi miqdori;  $T_1$ - 0,1 n  $KMnO_4$  ni tuzatmasi;  $T_2$ - 0,1 n  $C_2N_2O_4$  tuzatmasi; 100- foizga aylantirish koeffitsienti.

K<sub>2</sub>Oning miqdori o'g'it tarkibidagi sof K ga nisbatan hisoblansa, u holda har 0,1 ml 0,000711 g to'g'ri keladi; H- analiz uchun olingan 10 ml eritmadagi o'g'itning og'irligi.

Bunitopish uchun masalan, o'g'itdan 5 g olingan bo'lsa:

$$\begin{array}{r} 5 \text{ g} \text{ ----- } 250 \\ X \text{ ----- } 10 \end{array}$$

bunda

$$X = 5 \cdot 100 / 250 = 0,2 \text{ g bo'ladi}$$

100/100-u o'g'itning namligini aniqlab, quruq holatga aylantirish uchun; u o'g'itnamligi, % hisobida.

#### Nazorat savollari:

1. Go'ng tarkibidagi ammiak shakldagi azot qanday usulda aniqlanadi?
2. NH<sub>4</sub> ning miqdori qanday ko'rsatkich hisoblanadi?
3. O'g'itlar tarkibidagi fosfat kislotasi miqdori qanday usulda aniqlanadi?
4. Betger-Vagner (sitrat) usulining mohiyati nima?
5. Fosfat kislotasi ishqoriy magnezial aralashma yordamida nima hosil qiladi?
6. Go'ng tarkibidagi umumiy kaliyni qanday usulda aniqlanadi?

## GLOSSARIY

**Agromik kimyo** yoki agrokimyo- ekinlarni etishtirish jaryonida ularning xosildorligini oshirish, sifatini yaxshilash tuproq va o'g'itlarning o'zaro ta'siri haqidagi fanidir. Agrokimyoning o'z oldiga qo'ygan maqsadi – o'g'itlarning turli shakllari va xususiyatlarini, ularni tuproq bilan o'zaro ta'sirining o'ziga xos belgilarini, o'g'itlarning eng samarali shakllari, normalri, ularni qo'llashning usullari va muddatlarini hisobga olgan holda o'simliklarning oziqlanishi uchun eng yaxshi sharoitlar yaratishdan iboratdur.

**O'simliklarning moslashuvi** – o'simlik organizimlarining yashash sharoitlariga moslashuvi.

**Adsorbent** – yuzasida adsorbtsiya amalga oshayotgan jism (tayna).

**Agrar siyosat** – dalatning yer va undan foydalanish borasida olib boradigan siyosati.

**Azotli o'g'itlar** – o'simliklarning oziqlanishida azot manbai sifatida qo'llaniladigan organik va mineral moddalar. Azotli o'g'itlar organik (go'ng, torf, compost), mineral (ammiakli selitra, mochevina, ammoniy sulfat) va yashil o'g'itlar (lyupin, seradella va boshqa o'simliklarning yashil massasi) ga bo'linadi. Mineral azotli o'g'itlarda azot ammiak, ammiak nitrat, nitrat va amid holida uchrashi mumkin.

**Azotobakter** – tabiatda (tuproq va suvda) keng tarqalgan, atmosfera azotini o'zlashtira oladigan mikroorganizim. U tabiatda azotni aylanishida, shu bilan birga tuproqni atmosfera azoti hisobiga azotli birikmalar bilan boyitishda muhim rol o'ynaydi.

**Component** – biron narsani tarkibiy qismi.

**Azotfiksatsiya** – atmosferadagi azot malekulalarining bog'lanishi va uni azotli organik moddalarga-aminokislota va boshqalarga aylanish jarayoni. Azotfiksatorlar, jumladan tuganak bakteriyalar tomonidan amalga oshiriladi. Azotning tabiatda aylanishi, tuproqning bog'langan azot bilan boyishida muhim rol o'ynaydi.

**O'g'it normasi** – O'suv davri 1 ga ekinzorga solinadigan o'g'it miqdori. Turli usullar bilan hisoblanadi.

**Sug'orish normasi** – 1 ga maydondagi ekinlarni bir marta sug'orish uchun ishlatiladigan suv miqdori, m<sup>3</sup>/ga bilan o'lchanadi. Sug'orish normalarining yig'indisi mavsumiy sug'orish normasini tashkil qiladi.

**Yorliq etiketka**- agrokimyoviy tajribalar o'tkazilayotgan paytda uzatishlar olib borilayotgan o'simliklarga osiladigan yorliq.

**Efemerlar**- rivojlanish davrini (urug'dan unib chiqqandan pishib etilgungacha bo'lgan) juda ham qisqa muddatda o'taydigan o'simliklar.

**O'g'itlarning samaradorligi**- mineral va organik o'g'itlarning paxta hosili va uning sifatini oshirishdagi rolini belgilovchi ko'rsatgich. O'g'itlar samaradorligi uning hisobga olingan qo'shimcha hosilni pulga chaqish yo'li bilan aniqlanadi.

**Tuproq eroziyasi**- tuproqlarning eng unumdor qatlamlarini va shuningdek, tuproqdagi jinslarni qor va yomg'ir suvlari (suv eroziyasi), shamol ta'sirida (shamol eroziyasi) – emirilish jarayoni.

**Elita xo'jaligi**- urug'chilik xo'jaligi- ekinlarning eng yaxshi navlari urug'larni ko'paytirish bilan shug'ullanadigan xo'jalik.

**Elyuviy**- tog' jinslari hosil bo'lgan joylarda qoladigan nurash mahsuloti. Elyuviyga qarama qarshi mahsulot allyuviy bo'lib, shamol va oqar suvlar ta'sirida olib ketiladi.

**Endoderma**- o'simliklar poya va ildizida bo'lib barcha ichki to'qimalarni o'rab, ularni birlamchi po'stloqdan ajratib turuvchi hujayra qatlami.

**Endosperm**- ko'pchilik gul o'simliklarining urug'larida murtakning rivojlanishi uchun zarur bo'ladigan moddalar to'planadigan o'ziga xos oziq to'qimalari.

**Quvvat almashinuvi, energetik almashinuv**- o'simliklarning quvvatiga bo'lgan talablarini qondirishda kerak bo'ladigan o'zaro aloqador murakkab jarayonlarni majmui.

**Qand moddalari**- o'simliklarning ayrim organlarida ko'p miqdorda to'planadigan zaxira (zapas) moddalar. Ko'p hollarda qand moddalaridan monosaxaridlar glyukoza va fruktoza, disaxaridlardan- saxaroza to'planish jihatidan ustunlik qiladi.

**Sedimentastiya**- suyuqlik yoki gazlardagi muallaq holda turgan zarrachalarni og'irlik kuchlari yoki boshqa kuchlar ta'sirida cho'kishi.

**Selekstiya**- hayvon va o'simliklarning mavjud zot va navlarini takomillashtirish va shuningdek, yangilarini yaratish haqidagi fan va shu yo'nalishdagi amaliy faoliyat.

**Selitrallar**- kaliy, natriy, bariy va shu kabilarning nitratli tuzlari; qimmatli o'g'it sifatida katta ahamiyatga ega.

**Tuproqlar seriyasi**- tuproqlarning amerikancha klassifikastiyasidagi asosiy taksonomik birlik.

**Siderat**-tuproqning organik modda va azot bilan boyitish maqsadida unga qo'shib haydab yuboriladigan ko'karib turgan o'simlik massasi.

**Siderastiya**- yashil o'g'it (siderat) qo'llash yo'li bilan tuproq unumdorligini oshirish.

**Siderit**-  $\text{FeCO}_3$  formula bilan ifodalanuvchi suvsiz karbonatlar gruppasi.

**Simbioz**- har xil turga oid organizmlarning birlikda hayot kechirishi. Bunda sheriklar bir-biridan bevosita foydalanishadi, masalan, tuganak bakteriyalar va dukkakli ekinlar kabi.

**Minerallarning sintezlanishi**- minerallarning ion (atom)lar yoki amorf moddalardan yangidan hosil bo'lishi.

**O'simlik navi**- nasldan naslga o'tadigan ma'lum bir mustahkam morfo-biologik, xo'jalik belgilari va xususiyatlariga ega bo'lgan bir turga oid bo'lgan ekinlarning yig'indisi; madaniy ekinlarning eng quyi klassifikatsiya birligi.

**Superfosfat**- apatit va fosforitlarga sulfat kislota (glauber tuzi va boshqa moddalar) ta'sir ettirib olinadigan sun'iy mineral o'g'it.

**Termostat**- turli predmetlarni o'zgarmas haroratda tutib turish uchun ishlatiladigan asbob.

**Tigel**- olovga chidamli materiallar (chinni, loy, grafit, platina va boshqa) dan tayyorlanadigan maxsus idish.

**Torsion tarozi**- aniq o'lchashlar chog'ida qo'llanadigan bir pallali tarozi.

**Fenologik kuzatishlar**- ilmiy va ho'jalik maqsadlarida o'simliklardagi rivojlanish davrlarning boshlanganligini va o'tishini hisobga olish.

**Fitin**- ko'pgina o'simliklarda uchraydigan fosforning organik birikmasi.

**Fosfatlar**- tarkibidagi fosfor kislotasining tuzlarini tutgan mineral moddalar guruhi.

**Xloroz**- tuproqda temir etishmasligi va boshqa sabablar bilan o'simlikda ro'y beradigan kasallik holati.

**Xloroplastlar**- yashil o'simliklar hujayra protoplazmasidagi xlorofill, shuningdek, karotin va ksantofill tutgan o'ziga xos yashil tanachalar.

**Xlorofill**- o'simlik barglari va boshqa organlarning yashil tus olishiga sabab bo'ladigan bo'yoq modda (pigment).

**Xromoplastlar**- o'simliklar hujayrasi protoplazmasidagi sariq yoki qizil rangli o'ziga xos tanachalar.

**Shamozit**- mineral, varaqasimon silikatlarining kichik sinfga mansub temirlixlorit.

**“O`SIMLIKLAR OZIQLANISHI VA O`G`ITLAR” FANIDAN  
TEST SAVOLLAR**

<b>№</b>	<b>Savol</b>	<b>To'g'ri javob</b>	<b>Muqobil jovob</b>	<b>Muqobil jovob</b>	<b>Muqobil jovob</b>
1	Libixni xatosini ko'rsating?	O'simliklarlar yog'in va havodan azotni ammiak shaklida yetarli darajada oladi shuning uchun azotli o'g'itlarni qo'llash kerak emas.	O'simliklar mineralmod dalar bilan oziqlanadi.	O'simliklar organikmod dalar bilan oziqlanadi.	O'simliklarga fosfor kerak emas.
2	Kim birinchi bo'lib o'simliklarni laboratoriya sharoitida mineral oziqlar yordamida o'stirish mumkin ekanligini isbotlabberdi?	Knop va Saks	Bussengo va Saks	Libix va Gelrigel	Libix va Saks.
3	Kim birinchi bo'lib ammoniy to'zlaridagi azotning nitrat to'zlaridagi azot bilan o'simliklarning azotli oziqlanishda teng ahamiyatli manba ekanligini aytdi?	Pryanishnikov.	Mendeleyev	Timiryazov	Libix.
4	Tuproq singdirish qobilyati haqidagi nazariyani kim yaratdi?	Gedroys	Sabinin.	Pryanishnikov.	Lomonosov.

5	Asosiy qishloq xo'jalik ekinlarining vegetativ organlaridagi suv miqdorini ko'rsating?	70-95 %	40-50 %.	30-50 %.	50-65 %.
6	Donli ekinlarning urug'idagi suv miqdorini ko'rsating?	5-15.	3-5.	40-50.	20-35.
7	Boshqoli don urug'idagi oqsil moddasining miqdorini ko'rsating?	7-14.	15-20	20-30.	3-7
8	Boshqoli don urug'idagi moy moddasining miqdorini ko'rsating?	0.8 - 4.7.	0.3 - 0.8.	4.7 - 6.5.	6.0- 10
9	Boshqoli don urug'idagi kulmoddasining miqdorini ko'rsating?	0.5 - 3.5.	0.2 - 0.5.	3.5 - 5.0.	5.0 -8.0
10	O'simliklarda qaysi elementni miqdori ko'p?	uglerod.	vodorod.	kislrorod.	azot.
11	Qand lavlagi sifati qaysi modda bilan baholanadi.	Saharozanimiqdorib ilan	Fruktozani miqdoribilan	Glyukoza miqdori bilan.	Proteinni miqdori bilan.
12	Dukkakli ekinlar sifati qaysi modda bilan baholanadi?	Oqsil miqdori bilan	Aminokislotalarni to'plash kattaligi bilan	Yog miqdori bilan	Uglevodlar miqdori bilan

13	Uglerodmoddasi ni asosiy qismini o'simliklar qayerdan oladi?	Atmosferadan	Tuproq havosidan	Tuproq qattiq fazasidan	Tuproq eritmasidan
14	Azot moddasini asosiy qismini o'simliklar qayerdan oladi?	Tuproq qattiq fazasi va eritmasidan	Tuproq qattiq qismidan	Tuproq eritmasidan	Atmosfera dan
15	O'simlikquruq moddasidaazotning o'rtachamiqdori qancha?	1-3%.	0.5-1%.	0.2-0,5%.	3-5%.
16	Aminokislotalar da azot qaysi shaklda bo'ladi?	Aminoguruh shaklida	Nitrat shaklida	Ammoniy shaklida	Amid shaklida
17	Kartoshka tuganaklaridagi kraxmal miqdorini ko'rsating?	10-14%.	15-20%.	5-10%	20-25%.
18	Soya urug'ida moyning o'rtacha miqdori qancha, %?	20.	5.	10.	25.
19	G'o'za urug'ida moyning o'rtacha miqdori qancha, %?	25	15	20	30
20	Kunjut urug'ida moyning o'rtacha miqdori qancha, %?	45-50.	10-15.	15-20.	5-10
21	Kungaboqar urug'ida moyning o'rtacha miqdori qancha, %?	24-50.	10-15	15-20.	50-60.



22	O'simlikda quruq modda tarkibida o'rtacha quyidagi elementlar miqdorini ko'rsating?	C-45, O-42, N-6.5, boshqalari 6.5	20, O-20, N-6.5, boshqalari 3.5	C-28, O-20, N-6.1, boshqalari 4.5	C-50, O-45, N-2.0, boshqalari 3
23	Quruq moddani necha foizini organik modda tashkil qiladi?	90-95%.	80-90%.	95-100%.	70-90%.
24	Oqsil nimalardan to'zilgan?	20 ta aminokislota va 2 ta amidan	20 ta aminokislota	18 ta aminokislota va 2 ta amidan	22 ta aminokislota
25	Oqsil tarkibidagi azotni o'rtachamiqdorini ko'rsating?	14-16.	12-14.	16-18.	18-20
26	Nonni sifatli pishirishda qaysi modda miqdori ahamiyatli?	quruq kleykovina miqdori	oqsil miqdori	qand miqdori	moy miqdori
27	O'simliklarda uglevodlar qaysi moddalar xolida uchraydi?	qandlar polisaharidlar	monosaharidlar	qandlar	polisaharidlar
28	Monosaharidlar ga qaysi uglevodlar kiradi?	Glyukoza fruktoza	Glyukoza saharoza	Fruktoza kletchatka	Kraxmal gemosellyuloza
29	Disaharidlarni ko'rsating?	Saharoza	Glyukoza	Fruktoza	Mamtoza laktoza
30	Polisaharidlarni ko'rsating?	Kraxmal kletchatkapektin moddasi	Glyukoza fruktoza	Saharoza	Maltoza

31	Eruvchanligi bo'yicha proteinlar qanday fraksiyalarga bo'linadi?	Protein proteidlarga	Asparaginlar	Albumin globo'lin prolamin glyutaminlarga	Asparagin glyutaminlarga
32	Murakkab oqsillarni ko'rsating?	Lipoproteidlar nukleoproteidlar metalloproteidlar fosfoproteidlar xromoproteidlar	Fosfoproteidlar xromoproteidlar	Xromoproteidlar albuminlar globuminlar	Nukleioproteidlar metalloproteidlar
33	Hamma oqsillarning asosiy struktura birligi bo'lib nima hisoblanadi?	Aminokislotalar	Ketokislotalar	Amidlar	Ammiak
34	Xom protein deganda nimani tushunasiz?	Hamma azotli brikmalarning yig'indisi	Hamma mineral azot brikmalarini ngyig'indisi	Hamma organik azot brikmalarin ingyig'indisi.	Hamma oqsillar yig'indisi.
35	Kraxmal nimadan tashkil topgan?	amiloza amilopektin.	fruktoza saharoza.	glyukoza maltoza	pentoza fruktoza.
36	Kraxmalning parchalanishida qaysiferment qatnashadi?	Amilaza.	Saharoza.	Reduktaza.	Transferaza.
36	O'simlikning qaysi moddalari tarkibiga fosfor kiradi?	Nuklein kislotalar, fosfotidlar, fitin, saharofosfatlar, ayrim vitaminlar, fermentlar	Oqsillar, aminokislotalar, nuklein kislotalar, vitaminlar, fermentlar	Uglevodlar, moylar, lipidlar	Qandmoddalari, oqsillar, moylar
37	Qanday organik moddalartarkibiga kaliykiradi?	Umuman kirmaydi	Moylar	Oqsillar	Aminokislotalar

38	Haydaladigan yerlarni va ko'p yillik ekinlarning har bir gektariga qaysi mamlakatlarda eng ko'p o'g'it qo'llanadi?	Gollandiya Yaponiya Olmoniya Buyuk Britaniya	Janubiy Kuriya Gonkong Filippin	JAR Efiopiya Misr Isroil	MDH Xitoy Kuba
39	Organogen elementlar deb qaysi elementlar aytiladi?	CH O N	CO N P	NP K Ca	CN Mg Ca
40	Nechta kimyoviy elementlar o'simlikda topilgan?	70	50	76	85
41	Nechta element o'simliklar uchun kerakli oziq elementlarga va nechta shartli kerakli elementlarga kiradi?	21 va 12	35 va 15	29 va 12	16 va 25
42	Qanday elementlar makroelementlar deb ataladi?	O'simlik organizmlarda miqdori 0.01 dan to butunsonli foizgacha bo'lgan elementlarga aytiladi	O'simlik organizmlarda miqdori 0.00001 dan 0.001 foizgacha bo'lgan elementlarga aytiladi	O'simlik organizmlarda miqdori o'nlik sonlifoizda bo'lgan elementlarga aytiladi	O'simlik organizmlarda miqdori butun sonlifoizda bo'lgan elementlarga aytiladi
43	Faqat eng kerakli mikroelementlar vakillari bo'lgan guruhni ko'rsating?	B, Mn, Zn, Cu, Mo, Co	B, Mn, P, Zn, Cu	B, N, Zn, Mo, Co	B, S, Mn, Zn, Co, Mo

44	Qaysi element azotni o'zlashtirishda katta ahamiyatga ega va atmosferadagi azotni o'zlashtirishida qatnashadi.	Mo	B	P	Ca
45	Qaysi elementlar makroelementlar guruhiga kiradi?	N, P, K, Ca, Mg, C, O, H, S	Co, Mo, Cu, Zn, B	N, P, K, Ca, Mo, S, Fe, Cu	Mo, P, K, Ca, Cu, N
46	Xo'jalikolibchiqishi deganda nimani tushunasiz?	Asosiy vaqo'shimchamahsulot bilan oziq elementlarning olib chiqib ketilishi	Asosiy mahsulot bilan oziq elementlarning olib chiqib ketilishi	O'simliklarning yerusti organlari bilan oziq elementlarning olib chiqib ketilishi	O'simliklarning hamma qismlari bilan oziq elementlarning olib chiqib ketilishi
47	Biologik olib-chiqib ketilish deganda nimani tushunasiz?	Oziq moddalarninghamma qismlari bilan olib chiqibketilishi	Oziq moddalarni ngasosiy mahsulotbilan olib chiqib ketilishi	Oziq moddalarning o'simliklarning yer usti organlari bilan olib chiqib ketilishi	Oziq moddalarning asosiyva qo'shimcha mahsulot bilan olib chiqib ketilishi
48	Vegetasiyaning oxirida donli boshqli ekinlarning qaysi organlarida azot va fosfor eng ko'p?	Donda	Somonda	Ildizida	Chorisida

49	Donli ekinlarning pishish fazasida kaliy va kalsiy ularning qaysi organlarida eng ko'p?	Somonda	Donda	Ildizida	Chorisida
50	Qaysi ekinlar Rizobium avlodidan bo'lgan mikroorganizmlar bilan simbiozda yashaydi?	Dukkakli ekinlar	Tropik ekinlar	Donli ekinlar	Qovoqdoshlar
51	Dukkakli ekinlarning tunganagi azotni qayerdan oladi?	Atmosferadan	Tuproq eritmasidan	Tuproq gaz qismidan	Tuproq qattiq qismidan
52	O'simliklarda qanday tiptagi oziqlanish mavjud?	avtotrof	geterotrof	avto-geterotrof	havodan oziqlanish
53	Fotosintez jarayeni uchun SO <sub>2</sub> asosan qaysi turdagi oziqlanish natijasida o'zlashtiriladi?	Havodan	Mikroorganizmlar yordami bilan	Ildizdan	Tuproqda moddalarni olish
54	Vegetasiya davomida o'simliklarning qaysi qismida eng ko'p kaliy bo'ladi?	Yosh barglarda	Qari barglarda	To'liq shakllangan barglarda	O'rta barglarda
55	Xujayraning ionlari tanlab yutishqobiliyatini nima aniqlaydi?	Sitoplazmatik membrana	Xujayra devori	Sitoplazma	Yadro

56	Oziq moddalar tuproqdano'simlikka asosan qaysi ko'rinishda o'tadi?	Ionlar ko'rinishida	Molekula ko'rinishida (shaklida)	Komplekslar ko'rinishida	Kationlark o'rinishida
57	Elektroximik gradiyent nima?	Xujayra va muhit o'rtasidagi ionlarning elektrik potentsiallar va konsentrasiyasi farqlari	Xujayra va muhit o'rtasidagi ionlarning elektrik potentsiallar farqi	Xujayra va muhit o'rtasidagi ionlarning konsentrasiyasining farqi	Xujayra va tuproqeritmasi ionlari konsentrasiyasining farqi
58	Aktiv yutilish nima?	Oziq moddalarning elektrik gradiyentga qarshi yutilishi	Oziq moddalarning elektrik gradiyent bo'yicha yutilishi	Oziq moddalarning konsentrasiya gradiyenti bo'yicha yutilishi	Oziq moddalarning pinositoz yo'l bilan yutilishi
59	Simport nima?	Simport - xujayradan $N^+$ protonining chiqarib tashlanishi va uning ichiga elektroneytrallikni saqlash uchun zaryadi xuddi o'shanday bo'lgan ionni misol uchun $K^+$ ni olib kelinishi	Simport - xujayraga elektroximik gradiyent bo'yicha proton va unga qo'shilgan ionni aktiv yutilishi	Simport - xujayraga elektroximik gradiyent bo'yicha proton va yana qandaydir qo'shimcha ionni passiv yutilishi	Simport - xujayraga elektroximik gradiyentga qarshi proton va yana qandaydir qo'shimcha ionni aktiv yutilishi

60	Antiport nima?	Antiport - xujayraga elektroximik gradiyentga qarshi proton va qandaydir bir qo'shimcha sedoqni aktiv tashib keltirilishi	Antiport - xujayraga $N^+$ protonini olib kelinishi	Antiport-xujayradan $N^+$ protonini chiqarib tashlanishi va unga elektrneytrallikni saqlash uchun xuddi shunday zaryadli ionni misol uchun $K^+$ ni olib kelinishi	Antiport - xujayraga elektroximik gradiyentga qarshi proton va qandaydir bir qo'shimcha sedoqni passiv tashib keltirilishi
61	Pinositoz deganda nimani tushunasiz?	Xujayraning suyuqlik tomchilarini yutishi	Xujayrani qattiq zarrachalarni yutishi	Xujayraning anionlarni yutishi	Xujayraning kationlarni yutishi
62	O'simliklar azotni qaysi shaklda o'zlashtiradi?	$NH_4$ $NO_3$ $N_2$	$NO_3$ $N_2$ $NO$	$NH_4$ $N_2ONO_2$	$NH_2$ $NO$ $NO_3$
63	O'simliklar fosfor qaysi shaklda o'zlashtiradi?	$H_2PO_4^-$ , $HPO_4^{2-}$ , $PO_4^{3-}$	$HPO_4^{2-}$	$H_2PO_4^-$	$PO_4^{3-}$
64	O'simlikka qaysi elementlar kationlar xolatida o'tadi?	Ca, K, Mg, Cu, Fe, Zn	B, Mo, K, Mg, S	Mn, Ca, K, Mg, B, Cu, Cl	S, Cl, K, B, Mo, Cu
65	Qaysi elementlarning ionlari suvligini oshiradi?	K, Na	Ca, Mg, N	Al, Fe	Mn, Mo

66	Tuproqni qaysi qismlarida o'simlik uchun kerak bo'lgan oziq moddalar bo'ladi?	Tuproq eritmasida	Qattiq mineral fazasida	Gaz fazasida	Tuproq eritmasida mineral fazadava organik moddada
67	O'simliklar asosiy oziq elementlarni qaysi shaklda o'zlashtiradi?	Hamma eriydigan va almashuvchan singdirilganlarni	Almashuvchan singdirilgan	Tuproq eritmasidagi oziq elementlar	Chirindi tarkibidagi oziq elementlar
68	Tuproqning qaysi qismida ionlar antagonizmi kuchli yuzaga keladi?	Tuproq eritmasida	Tuproqning qattiqfazasida	Tuproqning organik qismida	Tuproq mineral qismida
69	Ionlar antagonizmi nima?	Qandaydir bir ionning ikkinchi bir ionni ildiz xujayrasiga ortiqcha kirishiga qarshilik qiladi	Bir ionning yutilishi boshqa ionlarning yutilishini yaxshilashiga olib keladi	Ionlarning navbat bilan yutilishi	Tuproq eritmasida n bir ionni boshqa ion bilan siqib chiqarilishi
70	Ionlar sinergizmi nima?	Bir ionning yutilishi boshqa bir ionning yaxshi yutilishiga olib kelishi	Ionlarning navbat bilan yutilishi	Tuproq eritmasidan bir ionni ikkinchi bir ion bilan surib chiqarilishi	Ionlarning yashash uchun ko'rashi



71	O'simliklarda oziq elementlarning reutilizatsiya bo'lishi nima?	Oldin ishlatilgan oziq elementlarning kaytadan yangi modava organlar hosil bo'lishiga ishlatilishi	Moddalarning parchalanish va bu moddalardagi elementlarning ajralib erkin xolga o'tishi	Oziq elementlarning o'simlikka ildiz orqali o'tishi	Oziq moddalarning o'simli korganlari bo'ylab harakat qilishi
72	Qanday sharoitlarda tuproq havosida karbonat anhidridning miqdori ko'payadi va kislorodning miqdori kamayadi.	Anaerob sharoitda	Aerob sharoitda	Aerob-anaerob	Anaerob-aerob
73	Donda oqsilning qaysi iklim sharoitida ko'payadi?	Juda ham issiq	Sovuq	O'rtacha	Moyingarchiligi ko'p bo'lgan
74	Havo haroratining necha gradusdan past bo'lishi asosiy qishloq xo'jalik ekinlarga mineral elementlarni o'zlashtirilishiga salbiy ta'sir qiladi?	10	5	15	20

75	Tuproq eritmasining qanday reaksiyasida fosfor, temir, marganes, koalt, misning harakatchan formalari ko'payadi?	Kislotali muhitda	Neytral muhitda	Ishqoriy muhitda	Kuchli ishqoriy muhitda
76	Qaysi muxidda kationlarning yutilishi kuchayadi?	Tuproq eritmasinikuchli kislotalashtirilganda	Tuproq eritmasiniki slotalashtirilganda	Tuproq eritmasiniis hqoriylashtirilganda	Tuproq eritmasini neytrallashtirilganda
77	Dehqonchilikda go'ngni ahamiyati?	Dehqonchilikdagi moddalar almashinuvini boshqarishda chirindini saqlash va oshirish t-k biologik aktivligini va fizik xususiyatini yaxshilaydi	Tuproq ishqoriyligini oshiradi va buferligini oshiradi	Ishqorlikni neytrallaydi singdirilgan kationlar tarkibigata' sir qiladi	Kislotalikni oshiradi va singdirilgan kationlar tarkibini o'zgartiradi
78	Qoratuproqlar haydov qatlamidagi chirindi miqdorini ko'rsating?	4-12	1-3	4-5	2-6
79	Bo'z tuproqlar haydov qatlamidagi chirindi miqdorini ko'rsating?	1-3	4-12	4-5	2-6

80	Och tusli bo'z tuproqlar haydov qatlamidagi chirindi miqdorini ko'rsating?	0.8-1.2	1.5-2	2-4	0.2-0.4
81	Tipik bo'z tuproqlar haydov qatlamidagi chirindi miqdorini ko'rsating?	1.5-2	0.8-1.2	2-4	0.2-0.4
82	To'q tuslm bo'z tuproqlar haydov qatlamidagi chirindi miqdorini ko'rsating?	4-5	1-1.5	1.5-3	0.2-0.6
83	Tipik bo'z tuproqlardagi umumiy azotning o'rtacha miqdorini ko'rsating?	0.1-0.25	0.07-0.22	0.35-0.40	0.5-0.6
84	Bo'z tuproqlarda fosforning yalpi miqdori qanday?	0.08-0.2	2.5-3	0.1-0.4	0.3-0.5
85	Bo'z tuproqlarda umumiy kaliyning miqdori qanday?	2.5-3	0.08-0.2	0.3-0.5	0.1-0.4
86	Bo'z tuproqlarda muhit reaksiyasi pH qanday?	7.2-8	5.2-6	6.2-7	8.2-9

87	Och tusli bo'z tuproqlarda singdirish sig'imi qanday mg/ekv 100 g tuproqda?	9-10	12-15	18-20	20-30
88	Tipik bo'z tuproqlarning singdirish sig'imini ko'rsating mg/ekv 100 g tuproqda?	12-15	18-20	9-10	20-30
89	Bo'z tuproqlarda almashinuvchan singdirilgan kationlarning necha foizini kalsiy $Ca^{2+}$ tashkil qiladi?	80-90	10-15	5-8	20-30
90	Bo'z tuproqlarda almashinuvchan singdirilgan kationlarning necha foizini magniy $Mg^{2+}$ tashkil qiladi?	10-15	5-8	20-30	40-58
91	Tuproq qaysi fazalardan tashkil topgan?	Qattiq suyuq va gaz fazalardan	Qattiq va gaz fazalardan organik va mineral qismlardan	Suyuq faza hamda organik va mineral qismlardan	Mineral va organik fazalardan
92	Bo'z tuproqlarda almashinuvchan singdirilgan kationlarning necha foizini kaliy $K^+$ tashkil qiladi?	5-8	10-15	20-30	40-58

93	Bo'z tuproqlarda qaysi kationlar [TSK] da eng ko'p singdirilgan?	Ca, Mg	Ca, K	Na, Mg	Ca, Na
94	Qaysi moddalar tuproqning faqat mineral qismiga kiradi?	Ca, Mg, K, Fe	Ca, Mg, K, S	N, K, Ca, C	C, O, H, N
95	Tuproq singdirish qobiliyati nima?	Tuproqning eritmadan har xil moddalarning ion va molekulalarini yutish va ularni ushlab turish qobiliyati	Usimlik ildizi va mikroorganizmlar tomonidan elementlarni tuproq eritmasidan yutilishi	Har xil moddalarning bir butun molekulalarini tuproq zarrachalarida manfiy adsorbsiyalanishi	Tuproqning har qanday g'ovak jism kabi suvdagi muallak va u orqali zarrachalarni ushlab kolish qobiliyati
96	Tuproq biologik singdirish qobiliyati nima?	Usimlik ildizi va mikroorganizmlar tomonidan elementlarni tuproq eritmasidan yutilishi	Tuproqning eritmadan har xil moddalarning ion va molekulalarini yutish va ularni ushlab turish qobiliyati	Tuproqning har qanday g'ovak jism kabi suvdagi mayda qattiq zarrachalarni ushlab qolish qobiliyati	Har xil moddalarning bir butun bilan musbat yoki manfiy adsorbsiyalanishi

97	Tuproq mexanik singdirish qobilyati nima?	Tuproqning har qanday g'ovak jism kabi suvdagi muallak va u orqali filtrlanayotgan mayda qattiq zarrachalarni ushlab kolish qobilyati	Tuproqning eritmadan har xil moddalarni ion va molekulalarini yutish va ularni ushlab turish qobilyati	O'simlik ildizi va mikroorganizmlar tomonidan elementlarni ituproq eritmasidan yutilishi	Har xil moddalarning bir butun molekularini tuproq zarrachalari bilan musbat yoki manfiy adsorbsiyalanishi
98	Tuproq fizik singdirish qobilyati nima?	Har xil moddalarning bir butun molekularini tuproq zarrachalari bilan musbat yoki manfiy adsorbsiyalanish	Tuproqning eritmadan har xil moddalarni ion va molekulalarini yutish va ularni ushlab turish qobilyati	O'simlik ildizi va mikroorganizmlar tomonidan elementlarni ituproq eritmasidan yutilishi	Tuproqning har qanday g'ovak jism kabi suvdagi muallak va u orqali zarrachalarni ushlab kolish qobilyati
99	Tuproq kimyoviy singdirish qobilyati nima?	Bu qobilyat tuproqda ayrim eruvchan to'zlar o'rtasidagi o'zaro kimyoviy reaksiyalar natijasida erimaydigan yoki qiyin eriydigan birikmalarning hosil bo'lishi bilan bog'liq	Tuproqning eritmadan har xil moddalarni ion va molekulalarini yutish va ularni ushlab turish qobilyati	O'simlik ildizi va mikroorganizmlar tomonidan elementlarni ituproq eritmasidan yutilishi	Tuproqning har qanday g'ovak jism kabi suvdagi muallak va u orqali filtrlanayotgan mayda qattiq zarrachalarni ushlab kolish qobilyati

100	Tuproq almashinuvchan singdirish qobiliyati nima?	Tuproqning manfiy zaryadga ega bo'lgan dispers ham mineral ham organik kolloid zarrachalarining o'zidagi kationlar urniga eritmadan ekvivalent ravishda boshqa har xil kationlarni yutish qobiliyati	O'simlik ildizi vamikroorganizmlar tomonidan elementlarni tuproq eritmasidan yutilishi	Tuproqning har qanday g'ovak jism kabi suvdagi muallak va u orqali filtrlanayotgan mayda qattiq zarrachalarni ushlab kolish qobiliyati	Har xil moddalarning bir butun molekularini tuproq zarrachalari bilan musbat yoki manfiy adsorbsiyalanishi
101	Tuproqda qanday kolloidlar bor?	Organik mineral organomineral	Organik kaolinit	Mineral gumus	Organomineral montmorillonit
102	Singdirish sig'imi nima?	Tuproqqa yutilgan, almashinish xususiyatiga ega bo'lgan barcha kationlarning yig'indisiga aytiladi	Singdirish sig'imiga nisbatan foizda ifodalangan singdirilgan asoslar yig'indisi	Mg* ekv/100 g tuproqda ifodalangan singdirilgan asoslarning umumiy miqdori	Tuproqning muhit reaksiyasining o'zgarishiga qarshi turish qobiliyati
103	Tuproqning asoslar bilan to'yinish darajasi nima?	Singdirish sig'imiga nisbatan foizda ifodalangan singdirilgan asoslar yig'indisi	Tuproqdagi almashinish qobiliyatiga ega bo'lgan singdirilgan kationlarning umumiy miqdori	Almashinuvchan singdirish qobiliyatiga ega bo'lgan mayda dispersli tuproq zarrachalarining majmuasi	Mg* ekv/100 g tuproqda ifodalangan singdirilgan asoslarning umumiy miqdori

104	Tuproq singdirish kompleksi (TSK) nima?	Almashuvchan singdirish qobiliyatiga ega bo'lgan mayda dispersli tuproq zarrachalarining majmuasi	Mg* ekv/100 g tuproqda ifodalangan singdirilgan asoslarning umumiy miqdori	Singdirish sig'imiga nisbatan foizda ifodalangan singdirilgan asoslar yig'indisi	Tuproqda gi almashinish qobiliyatiga ega bo'lgan singdirilgan kationlarning umumiy miqdori
105	Tuproqning buferligi nima?	Tuproqning muhit reaksiyasining o'zgarishiga qarshi turish qobiliyati	Tuproqdagi almashinish qobiliyatiga ega bo'lgan singdirilgan kationlarning umumiy miqdori	Singdirish sig'imiga nisbatan foizda ifodalangan singdirilgan asoslar yig'indisi	Mg* ekv/100 g tuproqda ifodalangan singdirilgan asoslarning umumiy miqdori
106	Birikmalarning retrogradasiyalanishi nima?	Eriydigan birikmalarni umuman erimaydigan xolatga o'tishi	Erimaydigan birikmalarni tuproq eritmasiga o'tishi	Qiyin eriydigan birikmalarni yaxshiroq eriydigan xolatga o'tishi	Erimaydigan birikmalarni eriydigan xolatga o'tishi
107	Qanday prinsipga ko'ra o'g'itlar organik va mineral o'g'itlar guruhlariga bo'linadi?	Kimyoviy tarkibi vatabiatiga ko'ra	Agregat xolatiga ko'ra	Tarkibidagi oziq elementlari konsentrasiyasiga ko'ra	Tarkibidagi asosiy oziq elementlari miqdoriga ko'ra



108	Oddiy mineral o'g'itlar nima?	Tarkibida o'simlik uchun zarur bo'lgan bitta oziq elementi bo'lgan o'g'it	Tarkibida oziq element o'g'it massasiga nisbatan 30% dan kam bo'lgan o'g'it	Tarkibida oziq element o'g'it massasiga nisbatan 30% dan ko'p bo'lgan o'g'it	Krisstalsimon o'g'itkristalllar ulchami 0.5 mm
109	Konsentrlashgan mineral o'g'it nima?	Tarkibida oziq element o'g'it massasiga nisbatan 30% dan ko'p bo'lgan o'g'it	Tarkibida o'simlik uchun zarur bo'lgan bitta oziq elementi bo'lgan o'g'it	Tarkibida oziq element o'g'it massasiga nisbatan 30% dan kam bo'lgan o'g'it	Krisstalsimon o'g'it kristalllar ulchami 0.5 mm
110	O'g'it tasir etuvchi moddasi nima?	O'simlikka o'zlashtiriladigan oziq elementini o'g'itga hisoblaydigan oziq modda miqdori	O'g'it tarkibidagi asosiy oziq elementi	O'g'itdan o'simlikka o'zlashtiriladigan ion	Mineral o'g'it tarkibidagi erkin kislota miqdori
111	O'g'it erkin kislotaliligi nima?	Mineral o'g'it tarkibidagi erkin kislota miqdori	O'g'itning muhit reaksiyasi kislotaligini oshiruvchi xususiyati	Nitrifikatsiya hisobiga muhit kislotaligini oshiruvchi xususiyati	O'g'it tarkibidagi fosforning oksidlangan birikmalarining miqdori

112	O'g'itning fiziologik kislotalinima?	O'g'it tarkibidan kationlarni o'zlashtirilishi hisobiga o'g'itning muhit reaksiyasi kislotalinini oshirish xususiyati	Mineral o'g'it tarkibidagi erkin kislota miqdori	Nitrifikasiya hisobiga o'g'itning muhit reaksiyasi kislotalinini oshirish xususiyati	O'simlikka asosan anionlarni o'zlashtirishi reaksiyasi ishqoriyligini oshirish xususiyati
113	O'g'itning fiziologik ishqorligi nima?	O'simlikka asosan anionlarni o'zlashtirilishi hisobiga o'g'itning muhit reaksiyasi ishqoriyligini oshirish xususiyati	O'g'it tarkibidan kationlarni o'zlashtirilishi hisobiga o'g'itning muhit reaksiyasi kislotalinini oshirish xususiyati	Mineral o'g'it tarkibidagi erkin kislota miqdori	O'g'it tarkibidagi fosforning oksidlangan birikmalarini miqdori
114	Qoramoldan yaqinda olingan go'ngda necha % azot bor?	0.45-0.50	64-77	21-25	0.19-0
115	Qoramoldan yakinda olingan go'ngda necha % fosforbor?	0.19-0.28	64-77	21-25	0.5-0.6
116	Qoramoldan yaqinda olingan go'ngda necha % kaliy bor?	0.5-0.6	21-25	0.8-1.5	0.19-0.28
117	1 tonna qoramol go'ngida necha kg azot bor?	4.5-5	1.9-2.8	5-7.0	7-9
118	1 tonna qoramol go'ngida necha kg fosforbor?	1.9-2.8	5-7.0	7-9	1-1.5

119	1 tonna qoramol go'ngida necha kg kaliy bor?	1.9-2.8	5-7.0	7-9	1-1.5
120	1 tonna qoramol go'ngida necha kg kalsiy bor?	5-6.5	4.5-5	1.9-2.8	7-9
121	Qoramolning tushamali go'ngni namligi qancha, %?	75	10-15	93 dan yuqori	90 gacha
122	Go'ngni zich saqlash usuli qanday?	Go'ng 3-4 m kenglikda qavatma-qavat to'shaladi va tezda zichlanadi chirish harorati 20-30 daraja	Go'ng 3-4 m kenglikda qavatma-qavat to'shaladi va zichlanmaydi chirish harorati 60-70 daraja	Go'ng avval qalinligi 0.8 m bo'lgan bush qatlam qilib to'shaladi 2-3 kundan sung esa qattiq zichlanadi	Go'ng 3-4 m kenglikda va 2m balandlikda zichlanmasdan 7-8 oy mobaynid a saqlanadi
123	Go'ngni g'ovak saqlash usuli qanday?	Go'ng 3-4 m kenglikda qavatma-qavat to'shaladi va zichlanmaydi chirish harorati 60-70 daraja	Go'ng 3-4 m kenglikda qavatma-qavat to'shaladi va tezda zichlanadi chirish harorati 20-30 daraja	Go'ng avval qalinligi 0.8 m bo'lgan bush qatlam qilib to'shaladi 2-3 kundan sung esa qattiq zichlanadi	Go'ng 3-4 m kenglikda va 2 m to'shaladi va zichlanmasdan 7-8 oy mobaynid a saqlanadi

124	Go'ngni g'ovak-zich saqlash usuli qanday?	Go'ng avval qalinligi 0.8 m bo'lgan bush qatlam qilib to'shaladi 2-3 kundan sung esa qattiq zichlanadi	Go'ng 3-4 m kenglikda qavatma-qavat to'shaladi va tezda zichlanadi chirish harorati 20-30 daraja	Go'ng 3-4 m kenglikda qavatma-qavat to'shaladi va zichlanmaydi chirish harorati 60-70 daraja	Go'ng 3-4 m kenglikda va balandlikda to'shaladi va zichlanmasdan 7-8 oy mobaynida saqlanadi
125	Yangi olingan va yaxshi chirimagan go'ngni?	Go'ngdagi somon o'z rangi va qattiqligini xali yo'qotmagan bo'ladi	Go'ng tarkibidagi somon tuk jigarrang va oson o'zuvchan bo'ladi	Go'ng tarkibidagi somon tulik chirigan va go'ng qora mazutsimon ko'rinishga ega bo'ladi	Go'ng g'ovak tuproqsimon ko'rinishga ega bo'ladi
126	Yarim chirigan go'ngni ko'rsating	Go'ng tarkibidagi somon tukjigarrang va oson o'zuvchan bo'ladi	Go'ng tarkibidagi somon o'z rangi va qattiqligini xali yo'qotmagan bo'ladi	Go'ng tarkibidagi somon tulik chirigan va go'ng qora mazutsimon ko'rinishga ega bo'ladi	Go'ng g'ovak tuproqsimon ko'rinishga ega bo'ladi
127	Chirigan go'ngniko'rsating?	Go'ng tarkibidagi somon tulik chirigan va go'ng qora mazutsimon ko'rinishga ega bo'ladi	Go'ng tarkibidagi somon o'z rangi va qattiqligini xali yo'qotmagan bo'ladi	Go'ng tarkibidagi somon tukjigarrang va oson o'zuvchan bo'ladi	Go'ng g'ovak tuproqsimon ko'rinishga ega bo'ladi

128	Chirindini ko'rsating?	Go'ng g'ovak tuproqsimon ko'rinishga ega bo'ladi	Go'ng tarkibidagi somon o'z rangi va qattiqligini xali yo'qotmagan bo'ladi	Go'ng tarkibidagi somon to'q jigarrang va oson o'zuluvchan bo'ladi	Go'ng loyqa suyuqlik xolida bo'ladi
129	Go'ng solishni optimal muddati?	Kuzgi shudgordan oldin	Bahorda ekishdan oldin	Ekish bilanbirga qator oralariga	Ekishdan keyin qator oralariga
130	Qator orasiishlanadigan ekinlarga kuzda go'ng qanday optimalc hukurligda beriladi, sm?	30-35	12-14	20-22	25-30
131	Donli ekinlarga kuzda go'ng qanday optimal chukurligda beriladi, sm?	20-22	5-7	12-14	3-4
132	Yashil o'g'it nima?	Tuproq azoti va organik moddasini boyitish uchun dalada o'stirilib assasi haydab tashlanadigan dukkakli va boshqa ekinlar	O'g'it sifatida yerga maydalanib solinadigan boshqoli donli ekinlar somoni	Yashilsimon havorangga ega bo'lgan mineral o'g'itlar	Yerga solishuchun aralashtirilgan najas(fekali) va torf
133	Qaysi ekinlar siderat sifatida o'stiriladi?	Shabdard, bersim, raps, xantal, perko	Arpa, javdar, suli	Beda, tamaki, tariq, batat	Makkajuxori, kartoshka, kungaboqar, zig'ir

134	Dukkakli sideratlar?	Shabdar bersim kuzgi vika kuzgi nuxat	Raps javdar perko xantal	Moyli turpxashaki bryukva lavlagi	Bugdoy arpa suli soya
135	Fekaliyli kompost nima?	Najas harqavatiqalinligi 30-50 sm kilinib balandligi 1.5-2 m ga yetkaziladi va har qavat orasiga superfosfat sepiladi	Kengligi 4-5 m bo'lgan shtabelga somon va qavatma qavat joylashtiriladi hamda balandligi 2 m gacha yetkaziladi	Torf shtabeli ichigago'ng jaylashtiriladi	Har tonnago'n gga 25-50 kg somon yoki kulqavatma a-qavat solinadi va ustki qismi najas bilan yepiladi
136	Organo-mineral kompost tayyorlash?	Yerga 20-30 sm qalinlikda somon tushalib ustiga go'ng va mineral o'g'itlar qavatma-qavat joylashtiriladi shtabel balandligi 1.5-2 m eni 2.5-3 m uzunligi 6-8 m bo'ladi	Ildiz va o'simlik koldiklari chirigan somon kul yig'ilib kompost hosil kilinadi va unga suv yoki go'ng shaltog'i quyiladi hamda 3-oy saqlanadi	Shahar chiqindilari yig'ilib kompost hosil kilinadi va tuproq go'ng shaltog'i suv bilanaralash tiriladi	Go'ng 3-4 m kenglikda qavatma qavat joylashtirilib darxol zichlanadi bunda chirish harorati 20-30 C

137	O'simlik chiqindilaridan kompost tayyorlash?	Ildiz va o'simlik koldiklari chirigan somon kul yig'ilib kompost hosil kilinadi va unga suv yoki go'ng shaltog'i quyiladi hamda 3-oy saqlanadi	Go'ng 3-4 m kenglikda qavatma qavat joylashtirilib darxol zichlanadi bunda chirish harorati 20-30 S	Yerga 20-30 sm qalinlikda somon tushalib ustiga go'ng va mineral o'g'itlar qavatma-qavat shtabel balandligi 1,5-2 m eni 2,5-3 m uzunligi 6-8 m bo'ladi	Shahar chiqindilari yig'ilib kompost hosil kilinadi va tuproq go'ng shaltog'i suv bilan aralashtiriladi
138	Shahar ahlatlaridan kompost tayyorlash?	Shahar chiqindilari yig'ilib kompost hosil kilinadi va tuproq go'ng shaltog'i suv bilan aralashtiriladi	Yerga 20-30 sm qalinlikda somon tushalib ustiga go'ng va mineral o'g'itlar qavatma-qavat joylashtiriladi shtabel balandligi 1,5-2 m eni 2,5-3 m uzunligi 6-8 m bo'ladi	Ildiz va o'simlik koldiklari chirigan somon kul yig'ilib kompost hosil kilinadi va unga suv yoki go'ng shaltog'i quyiladi hamda 3-oy saqlanadi	Go'ng 3-4 m kenglikda qavatma qavat joylashtirilib darxol zichlanadi bunda chirish harorati 20-30 S

139	Nitragin nima?	Tarkibida azot tuplovchi bakteriyalari bor bakterial o'g'it ular dukkakli ekinlar bilan simbioz xayet kechiradi	Tarkibida azot tuplovchi bakteriyalari bor bakterialo'g'it ular tuproqda erkin yashaydi	Tarkibida sporal bakteriyalari bor bakterial o'g'it ular fosforli organikbiri kmalarni parchalaydi	Chirindini parchalovchi mikroorganizmlar majmuidan iborat bakterial o'g'it
140	Azotobakterin nima?	Tarkibida azot tuplovchi bakteriyalari bor bakterialo'g'it ular tuproqda erkin yashaydi	Tarkibida azot tuplovchi bakterial o'g'it ular dukkakli ekinlar bilan simbioz xayet kechiradi	Tarkibida sporal bakterial o'g'it ular fosforli organikbiri kmalarni parchalaydi	Chirindini parchalovchi majmuidan iborat bakterial o'g'it
141	Fosforobakterin nima?	Tarkibida sporal bakteriyalari bor bakterial o'g'it ular fosforli organikbiri kmalarni parchalaydi	Tarkibida azot tuplovchi bakteriyalari bor bakterial o'g'it ular dukkakli ekinlar bilan simbioz xayet kechiradi	Tarkibida azot tuplovchi bakteriyalari bor bakterialo'g'it ular tuproqda erkin yashaydi	Chirindini parchalovchi majmuidan iborat bakterial o'g'it



142	AMB nima?	Chirindini parchalovchi mikroorganizmlar majmuidan iborat bakterial o'g'i	Tarkibida azot tuplovchi bakteriyalar i bor bakterial o'g'it ular dukkakli ekinlar bilan simbioz xayet kechiradi	Tarkibida azot tuplovchi bakteriyalar i bor bakterialo'g'it ular tuproqda erkin yashaydi	Tarkibida sporalibakteriyalari bor bakterial o'g'it ular fosforli organikbir ikmalarni parchalaydi
143	Nitraginni qo'llash usuli?	Urug'ga aralashtiriladi	Haydashdan ilgari tuproqqa sepiladi	O'suv davrida 2-3 marta lentali usulda sepiladi	Ildizdan tashkari oziqlantiriladi
144	Azotobakterinni qo'llash usuli?	Urug'ga aralashtiriladi	Haydashdan ilgari tuproqqa sepiladi	O'suv davrida 2-3 marta lentali usulda sepiladi	Ildizdan tashkari oziqlantiriladi
145	Fosforobakterinni qo'llash usuli?	Urug'ga aralashtiriladi	Haydashdan ilgari tuproqqa sepiladi	O'suv davrida 2-3 marta lentali usulda sepiladi	Ildizdan tashkari oziqlantiriladi
146	AMB niqo'llash usuli?	Haydashdan ilgari tuproqqa sepiladi	Urug'ga aralashtiriladi	O'suv davrida 2-3 marta lentali usulda sepiladi	Ildizdan tashkari oziqlantiriladi

147	Fiziologik kislotali o'g'itlar?	Kaliy sulfat ammoniy sulfat ammoniy xlor kaliy xlor suyuqammiak	Kaliy nitrat ammoniy nitrat	Kalsiy nitrat natriy nitrat kalsiy sianamid kaliy karbonat	Presipatit marten fosfat fosforit uni
148	Fiziologik neytral o'g'itlar?	Kaliy nitrat ammoniy nitrat	Kaliy sulfat ammoniy sulfat ammoniy xlor kaliy xlor suyuqammiak	Kalsiy nitrat natriy nitrat kalsiy sianamid kaliy karbonat	Presipatit marten fosfat fosforit uni
149	Fiziologik ishqorli o'g'itlar?	Kalsiy nitrat natriy nitrat kalsiy sianamid kaliy karbonat	Kaliy sulfat ammoniy sulfat ammoniy xlor kaliy xlor suyuqammiak	Kaliy nitrat ammoniy nitrat	Presipatit marten fosfat fosforit uni
150	Nitratli azotli o'g'itlar?	Natriy nitrat kalsiy nitrat	Ammoniy sulfat ugleammiakat	Karbamid kalsiy sianamid	Suvsiz ammiak ammiakli suv
151	Ammoniyli azotli o'g'itlar?	Ammoniy sulfat ugleammiakatlar suvsiz ammiak ammiakli suv	Natriyli selitra kalsiyli selitra	Ammiakli selitra oxakli-ammiakli selitra	Karbamid kalsiysian amid
152	Ammiakli-nitratli azotli o'g'itlar?	Ammiakli selitraoxakli-ammiakli selitrasulfat nitrat ammoniy suyuq ammiakatlar	Natriyli selitra kalsiyli selitra	Ammoniy sulfat ugleammia katlar	Karbamid kalsiysian amid

153	Amidli azotli o'g'itlar?	Karbamidkalsiysian amid	Ammoniy sulfat ugleammiak atlar	Ammiakli selitra oxakli-ammiakli selitra	Suvsiz ammiak ammiakli suv
154	Natriyli selitra tarkibidagi tasir etuvchi modda miqdori, %?	15-16	46	55	42
155	Qanday formadagi azot azotli o'g'itlar tasiretuvchi modda miqdorini?	N	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	NO <sub>3</sub> -	NH <sub>4</sub> +
156	Mochevina tarkibidagi ta'sir etuvchi modda miqdori, %?	46	15-16	55-56	42
157	Ammoniy sulfattarkibidagi ta'sir etuvchi modamiqdori, %?	20-21	30-36	45-50	50-60
158	Ammoniy xlor tarkibidagi ta'sir etuvchimodda miqdori, %?	24-25	30-36	45-50	50-60
159	Ammiakliselitrat arkibidagi ta'sir etuvchi modamiqdori, %?	34.6	24-25	30-36	45-50
160	Kalsiyli selitra tarkibidagi ta'sir etuvchi modda miqdori, %?	13-15	34.6	24-25	30-36
161	Suvsiz ammiak tarkibidagi ta'sir etuvchi modda miqdori, %?	82.2	13-15	34.6	24-25

162	Ammiakli suvda N % miqdori?	18-20.5	82.2	13-15	34.6
163	Kalsiyli selitranituproqqa tasiri?	Anionlari erib tuproq aralashmasida qoladi va o'simlikka o'zlashtiriladi kationlari esa TSKga yutilib ishqoriylikni oshiradi	Erimaydi va tuproq qattiq fazasi bilan almashinuv reaksiyasi sodir etmaydi	Namlikda tez eriydi lyokin TSK bilan reaksiya sodir etmaydi	Tuproqqa solinganda tuproq aralashmasi kislotaligini biroz oshiradi
164	Ammiakli selitrani tuproqkata'siri?	Tezda eriydi va tuproq qattiq fazasi kationlari bilan almashinuv reaksiyasi sodir etadi	Erimaydi va tuproq qattiq fazasi bilan almashinuv reaksiyasi sodir etmaydi	Namlikda tez eriydi lyokin TSK bilan reaksiya sodir etmaydi	Tuproqqa solinganda tuproq aralashmasi kislotaligini biroz oshiradi
165	Ammoniy sulfatni tuproqqa ta'siri?	Tuproqqa solinganda tuproq aralashmasi kislotaligini biroz oshiradi	Tezda eriydi va tuproq qattiq fazasi kationlari bilan almashinuv reaksiyasi sodir etadi	Erimaydi va tuproq qattiq fazasi bilan almashinuv reaksiyasi sodir etmaydi	Namlikda tez eriydi lyokin TSK bilan reaksiya sodir etmaydi
166	Mochevinaning tuproqqa ta'siri?	Tulik eriydi va ureaza fermenti ta'sirida ammonifikasiyalashadi	Tuproqqa solinganda tuproq aralashmasi kislotaligini biroz oshiradi	Tezda eriydi va tuproq qattiq fazasi kationlari bilan almashinuv reaksiyasi sodir etadi	Erimaydi va tuproq qattiq fazasi bilan almashinuv reaksiyasi sodir etmaydi

167	$\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ni olinishi?	Kumirni koqslashdagi chiqindi gazlar va sulfat kislotani ammiak bilan neytrallash yo'li orqali	Tulik eriydi va ureaza fermenti ta'sirida ammonifikasi siyalashadi	Tuproqqa solinganda tuproqaralashmasi kislotaligini biroz oshiradi	Tezda eriydi va tuproq qattiq fazasi kationlari bilan almashinu v reaksiyasi sodir etadi
168	Ammoniy xloridni olinishi?	Soda ishlab chiqarishda hosil bo'lgan qo'shimcha mahsulotni ajratib olish bilan	Ammiakdan azot oksidini ishqorli adsorbsiyalash yo'li bilan olinadi	Kumirni koqslashdagi chiqindi gazlar va sulfat kislotani ammiak bilan neytrallash yo'li orqali	Gazsimon ammiakni yuqori bosimda siqish yo'li bilan olinadi
169	Suvsiz ammiakning olinishi?	Gazsimon ammiakni yuqori bosimda siqish yo'li bilan olinadi	Soda ishlab chiqarishda hosil bo'lgan qo'shimcha mahsulotni ajratib olish bilan	Ammiakdan azot oksidini ishqorli adsorbsiyalash yo'li bilan olinadi	Kumirni koqslashdagi bilan neytrallash yo'li orqali
170	Ammiakli selitranin olinishi?	56-60% li $\text{HNO}_3$ ni gazsimon ammiak bilan neytrallash orqali	Gazsimon ammiakni yuqori bosimda siqish yo'li bilan olinadi	Soda ishlab chiqarishda hosil bo'lgan qo'shimcha mahsulotni ajratib olish bilan	Ammiakdan azot oksidini ishqorli adsorbsiyalash yo'li bilan olinadi

171	Ammiakli suvning olinishi?	Ammoniy karbonat gazsimon ammiak va karbonat angidridni bir-biriga singdirish asosida	56-60% li HNO <sub>3</sub> ni gazsimon ammiak bilan neytrallasho rqli	Gazsimon ammiakni yuqori bosimda siqish yo'li bilan olinadi	Soda ishlab chiqarishda hosil bo'lgan qo'shimcha mahsulotni ajratib olish bilan
172	Mochevina olinishi?	Uglerod ikki oksidi va ammiakni yuqori bosim va haroratda ta'sirlatish natijasida	Ammoniy karbonat gazsimon ammiak va karbonat angidridni bir-biriga singdirish asosida	56-60% li HNO <sub>3</sub> ni gazsimon ammiak bilan neytrallasho rqli	Gazsimon ammiakni yuqori bosimda siqish yo'li bilan olinadi
173	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> fizikaviy xossasi?	Suvda oson eriydi oq-sariq rangli krisstalsimon gigroskopikligi kam yaxshi fizikaviy xossalarga ega	Juda gigroskopik namlikni osonbiriktirib olibgidrat shakliga o'tadi	Suvda eruvchan oq rangli kukunsimon gigroskopikligi kam saqlash davrida qotib qolmaydi	Rangsiz chidaydigan ballonlarda saqlanadi yuqori haroratda gazsimon xolga o'tadi
174	Ammoniy xlorning fizikaviy xossasi?	Suvda eruvchan oq rangli kukunsimon gigroskopikligi kam saqlash davrida qotib qolmaydi	Suvda oson eriydi oq-sariq rangli krisstalsimon gigroskopikligi kam yaxshi fizikaviy xossalarga ega	Juda gigroskopik namlikni osonbiriktirib olibgidrat shakliga o'tadi	Rangsiz chidaydigan ballonlarda saqlanadi yuqori haroratda gazsimon xolga o'tadi

175	NH <sub>3</sub> fizikaviy xossasi?	Rangsiz suyuqlik yuqori bosimda chidaydigan ballonlarda saqlanadi yuqori haroratda gazsimon xolga o'tadi	Suvda eruvchan oq rangli kukunsimon gigroskopikligi kam saqlash davrida qotib qolmaydi	Suvda oson eriydi oq-sariq rangli krisstalsimon gigroskopikligi kam yaxshi fizikaviy xossalarga ega	Juda gigroskopi knamlikni osonbiriktirib olibgidrat shakliga o'tadi
176	NH <sub>4</sub> OH fizikaviy xossasi?	Rangsiz ammiakni suvdagi eritmasi oddiy sisternalarda saqlanadi o'zidan ammiak gazini ajratadi	Rangsiz suyuqlik yuqori bosimda chidaydigan ballonlarda saqlanadi yuqori haroratda gazsimon xolga o'tadi	Suvda eruvchan oq rangli kukunsimon gigroskopikligi kam saqlash davrida qotib qolmaydi	Suvda oson eriydi oq-sariq rangli krisstalsimon gigroskopi kligi kam yaxshi fizikaviy xossalarga ega
177	Ammiakli selitranning fizikaviy xossasi?	Harorat oshishi bilan gigroskopikligi oshadi krisstalsimon shakli saqlash davrida qotib qoladi	Rangsiz ammiakni suvdagi eritmasi oddiy sisternalarda saqlanadi o'zidan ammiak gazini ajratadi	Rangsiz suyuqlik yuqori bosimda chidaydigan ballonlarda saqlanadi yuqori haroratda gazsimon xolga o'tadi	Suvda eruvchan oq rangli kukunsimon gigroskopi kligi kam saqlash davrida qotib qolmaydi

178	CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> ni fizikaviy xossasi?	Gigroskopikligi yuqori xovodagi namlikni tortib oladi donador yaxshi to'kiluvchan	Harorat oshishi bilan gigroskopikligi oshadi krisstalsimon shakli saqlash davrida qotib qoladi	Rangsiz ammiakni suvdagi eritmasi oddiy sisternalarda saqlanadi o'zidan ammiak gazini ajratadi	Rangsiz suyuqlik yuqori bosimda chidaydigan gazsimon xolga o'tadi
179	P ni o'zlashtirish ketma-ketligini ko'rsating?	$H_2PO_4^- > HPO_4^{2-} > PO_4^{3-}$	$PO_4^{3-} > HPO_4^{2-} > H_2PO_4^-$	$HPO_4^{2-} > PO_3^{3-} > H_2PO_4^-$	$PO_4^{3-} > H_2PO_4^- > HPO_4^{2-}$
180	Fosfor o'g'iti tasir etuvchimoddasi?	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	PO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P
181	Superfosfat formulasini ko'rsating?	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )*H <sub>2</sub> O*2CaSO <sub>4</sub>	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )*H <sub>2</sub> O	CaHPO <sub>4</sub> *2H <sub>2</sub> O	NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>
182	Qo'sh superfosfatning kimyoviy formulasini ko'rsating?	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )*H <sub>2</sub> O	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )*H <sub>2</sub> O*2CaSO <sub>4</sub>	CaHPO <sub>4</sub> *2H <sub>2</sub> O	NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>
183	Presipitatning kimyoviy formulasini ko'rsating?	CaHPO <sub>4</sub> *2H <sub>2</sub> O	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )*H <sub>2</sub> O	NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )*H <sub>2</sub> O*2CaSO <sub>4</sub>
184	Ammofosning kimyoviy formulasini ko'rsating?	NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )*H <sub>2</sub> O*2CaSO <sub>4</sub>	CaHPO <sub>4</sub> *2H <sub>2</sub> O	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )*H <sub>2</sub> O
185	Kaliy sulfatning kimyoviy formulasini ko'rsating?	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> *MgSO <sub>4</sub> *6N <sub>2</sub> O	KCl	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
186	Kaliy xloridning kimyoviy formulasini ko'rsating?	KCl	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> *MgSO <sub>4</sub> *6N <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>



187	Kaliy magneziyaning kimyoviy formulasini ko'rsating?	$K_2SO_4 * MgSO_4 * 6N_2O$	$K_2CO_3$	KCl	$K_2SO_4$
188	40% kaliy to'zini kimyoviy formulasini ko'rsating?	KCl + NaCl * KCl	$K_2SO_4 * MgSO_4 * 6N_2O$	$K_2CO_3$	KCl
189	Silvinitning kimyoviy formulasini ko'rsating?	KCl + NaCl	$K_2SO_4 * MgSO_4 * 6N_2O$	$K_2CO_3$	KCl
190	Kaliy selitraning formulasini ko'rsating?	$KNO_3$	$NH_4NO_3$	$(NH_2)_2HPO_4$	$NH_4H_2PO_4$
191	Diammafosning kimyoviy formulasini ko'rsating?	$(NH_2)_2HPO_4$	$NH_4H_2PO_4$	$KNO_3$	$NH_4NO_3$
192	Ammoniy nitrat o'g'itining formulasini ko'rsating?	$NH_4NO_3$	$(NH_2)_2HPO_4$	$NH_4H_2PO_4$	$KNO_3$
193	Marganes sulfatning kimyoviy formulasini ko'rsating?	$MnSO_4 * 4H_2O$	$CaSO_4 * 5H_2O$	$(NH_4)_6Mo_7O_{24} * 4H_2O$	$MoP_2O_5$
194	Mis sulfat mikroo'g'itining formulasini ko'rsating?	$CuSO_4 * 5H_2O$	$(NH_4)_6Mo_7O_{24} * 4H_2O$	$MoP_2O_5$	$MnSO_4 * 4H_2O$
195	Ruxsulfat mikroo'g'itini formulasini ko'rsating?	$ZnSO_4 * 7H_2O$	$CuSO_4 * 5H_2O$	$(NH_4)_6Mo_7O_{24} * 4H_2O$	$MoP_2O_5$
196	Ammoniy molibdatni formulasini ko'rsating?	$(NH_4)_6Mo_7O_{24} * 4H_2O$	$MoP_2O_5$	$ZnSO_4 * 7H_2O$	$CuSO_4 * 5H_2O$

197	Quruq qoldiq usulida moyni aniqlashda qaysi apparatlardan foydalaniladi?	Yeremenko va Sokslet apparatlaridan	Mufel pechi va gorelkadan	Quritish shkafidan	Fotoelektr okolorime trda
198	Harakatchan fosfor miqdori o'rtacha bo'lgan tuproqlar guruhini aniqlang (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , mg/kg)	31 – 45	16 – 30	0 – 15	46 – 60
199	Harakatchan fosfor miqdori juda kam bo'lgan tuproqlar guruhini aniqlang (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , mg/kg)	0 – 15	16 – 30	31 – 45	46 – 60
200	Harakatchan fosfor miqdori kam bo'lgan tuproqlar guruhini aniqlang (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , mg/kg).	16 – 30	0 – 15	46 – 60	31 – 45

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июндаги “Қишлоқ хўжалигида ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5742-сонли Фармони.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5853-сонли Фармони.
3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 28 январдаги «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясида белгиланган вазифаларни 2020 йилда амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4575-сонли Қарори.
4. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2021 йил 4 мартдаги “Мавжуд ер майдонларидан самарали фойдаланиш ва 2021 йил ҳосили учун қишлоқ хўжалик экинларини оқилона жойлаштириш тўғрисида”ги 121-сонли Қарори.
5. Artikova H.T., Nafetdinov Sh.Sh., Salimova H.H., Hojiyev S.S., Sidiqov S., Abdushukurova Z.Z., Toshmetova N. O’simliklar oziqlanishi va o’g’itlar fanidan O’quv-uslubiy qo’llanma. Buxoro. “Durdona” nashriyoti, 2021.
6. Nafetdinov Sh.Sh., Hojiyev S.S., Salimova H.H., Sidiqov S., Abdushukurova Z.Z., Toshmetova N. O’simliklar oziqlanishi va o’g’itlar fanidan laboratoriya ishlari. Uslubiy qo’llanma. Buxoro. “Durdona”, 2020.
7. Widenhoeft, Alex C. Plant nutrition. Juvenile literature. J. Title. II. Green world USA, 2006. ISBN 0-7910-8564-31.
8. Бекназаров Б. Ўсимликлар физиологияси. Дарслик. Тошкент, 2009.
9. Зокиров Х.Х. Агрокимё. Тошкент, Университет, 1998.
10. Мусаев Б.С. Агрокимё. Тошкент. Шарқ, 2001.
11. Мусаев Б.С., Қосимов У.С. Агрокимё. Тошкент, Чўлпон, 2007.

12. Сатторов Дж., Сидиков С. Минерал ўғитлар самарадорлигини ошириш йўллари. Тошкент, Университет нашриёти, 2018 й.

13. Сатторов Дж.С. таҳрири остида Агрокимё дарслиги. Тошкент, Чўлпон нашриёти, 2011 й.

14. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Козаренко В.И. Агрохимия. М. Колос, 2002. -584 с.

## ILOVALAR

40-jadval

**Tuproq va o'g'it tarkibidan birinchi yili oziqmoddalarini o'zlashtirilishi, %**

№	Ekin turi	Tuproq oziqasidan o'rtacha o'zlashtirilishi %			Birinchi yili o'g'itlardan o'zlashtirilishi, %					
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mineral o'g'it			Mahalliy o'g'it		
					N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	G'alla don ekinlari, bir yillik va ko'p yillik o'tlar	20-25	5	10	40-50	15-20	40-50	35	40	40-60
2	Zig'ir	20-25	3	5	30-40	10-15	30-40	-	-	-
3	Kartoshka,ildiz mevalilar va silosboplar	20-25	5	20	60-70	20-25	50-70	30-45	40	50-60
4	Oqbosh karam	20-25	5	20	60-70	20-25	60-70	30-40	40	60
5	Sabzi lavlagi, pomidor	20-25	5	10	50-60	15-20	50-60	30	20	50
6	Bodring	20-25	3	5	30-40	10-15	30-40	25-40	20	30
7	G'o'za	20-25	5	20	40-50	20	60-70	40-50	40	60



41-jadval

**O'g'itlar tarkibidagi oziq moddalarning o'zlashtirilish koeffitsiyenti, %  
(P.M. Smirnov ma'lumoti)**

O'g'it turi	Yillar	AZOT	Fosfor	Kaliy
O'g'it kam va o'rtacha me'yorda solinganda Go'ng	1 – yil	20-25	25-30	50-60
	2 – yil	20	10-15	10-15
	3 – yil	10	5	-
	Rotasiya davomida	50-55	40-50	60-75
Mineral o'g'it	1 – yil	60-70	15-20	50-60
	1 – yil	-	10-15	15-20
	3 – yil	-	5	-
	Rotasiya davomida	60-70	30-40	65-80
O'g'it yuqori me'yorda solinganda Go'ng	1 – yil	15-20	15-25	40-50
	2 – yil	15	10	10
	3 – yil	10	5	-
	Rotasiya davomida	40-45	30-40	50-60
Mineral o'g'it	1 – yil	45-55	10-15	40-50
	2 – yil	-	5-10	10-15
	3 – yil	-	5	-
	Rotasiya davomida	45-55	20-30	50-65



42-jadval

**Qishloq xo'jalik ekinlarining ildiz tizimining tarqalishi, sm**

T/r	Ekin turi	Tarqalish chuqurligi, sm	Tarqalish kengligi, sm
1	Kuzgi bug'doy	180-230	90
2	Makkajo'xori	163-171	80
3	Gorox	141-152	79
4	Xashaki dukkak	127-152	67

5	Osh qovoq	190-204	192
6	Kabachki	180-186	141-149
7	Qand lavlagi	224-250	-
8	Pomidor	200	260
9	Osh lavlagi	181	142
10	Oqboosh karam	141-152	119-142
11	Bodring	110	145
12	Sabzi	183	95
13	Gulkaram	125	105
14	Baqlajon	120	83
15	Bulg'or qalampir	72	67
16	Fasol	78-92	51-61
17	Piyoz	82	35

43-jadval

**Tuproq va o'g'it tarkibidan birinchi yili oziq moddalarini o'zlashtirilishi, %**

№	Ekin turi	Tuproq oziqasidan o'rtacha o'zlashtirilishi %			Birinchi yili o'g'itlardan o'zlashtirilishi, %					
					Mineral o'g'it			Mahalliy o'g'it		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	G'alla don ekinlari, bir yillik va ko'p yillik o'tlar	20-25	5	10	40-50	15-20	40-50	35	40	40-60
2	Zig'ir	20-25	3	5	30-40	10-15	30-40	-	-	-

3	Kartoshka, ildiz mevalilar va silosboplar	20-25	5	20	60-70	20-25	50-70	30-45	40	50-60
4	Oqbosh karam	20-25	5	20	60-70	20-25	60-70	30-40	40	60
5	Sabzi lavlagi, pomidor	20-25	5	10	50-60	15-20	50-60	30	20	50
6	Bodring	20-25	3	5	30-40	10-15	30-40	25-40	20	30
7	G'o'za	20-25	5	20	40-50	20	60-70	40-50	40	60

44-jadval

**O'g'itlar tarkibidagi oziq moddalarning o'zlashtirilish koeffitsiyenti,**  
**%**  
**(P.M. Smirnov ma'lumoti)**

O'g'it turi	Yillar	AZOT	Fosfor	Kaliy
O'g'it kam va o'rtacha me'yorda solinganda Go'ng	1 – yil	20-25	25-30	50-60
	2 – yil	20	10-15	10-15
	3 – yil	10	5	-
	Rotasiya davomida	50-55	40-50	60-75
Mineral o'g'it	1 – yil	60-70	15-20	50-60
	1 – yil	-	10-15	15-20
	3 – yil	-	5	-
	Rotasiya davomida	60-70	30-40	65-80
O'g'it yuqori me'yorda solinganda Go'ng	1 – yil	15-20	15-25	40-50
	2 – yil	15	10	10
	3 – yil	10	5	-
	Rotasiya davomida	40-45	30-40	50-60
Mineral o'g'it	1 – yil	45-55	10-15	40-50
	2 – yil	-	5-10	10-15
	3 – yil	-	5	-
	Rotasiya davomida	45-55	20-30	50-65



45-jadval

**O'g'itlarning berish usulini hosildorlikka ta'siri**

Ekin turi	O'g'itsiz olingan hosil, s\ga	Olingan qo'shimcha hosil , s\ga		
		Sochma	Bir qatlamga	Ikki qatlamga
Kartoshka	117	42	66	90
Makkajo'xori	32,7	3,8	7,1	10,8
Karam	370	107	190	241

46-jadval

**Kuzgi bug'doyga turli usullarda nitrofoska 60 kg\ga me'yorda berilganda hosildorlikning o'zgarishi(I.F.Sendryakov ma'lumoti )**

O'g'itlash usuli	Hosildorlik s\ga	Qo'shimcha hosil ,s\ga
O'g'itsiz	11,5	----
Sochma (kultivasiyada)	16,3	4,8
Sochma (haydashda)	19,9	8,4
Lenta usulida jo'yak ostida	22,2	10,7
5.Yoppasiga jo'yak ostiga	21,4	9,9
6.Ikki qatlamda lenta usulida	20,0	8,5

47-jadval

**Qishloq xo'jalik ekinlarini qo'shimcha hosil shakllanishida o'rtacha o'g'it hissasi, % (L.M.Derjavin ma'lumoti)**

Ekin turi	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Don ekinlari	28,3-63,0	16,9-61,9	6,2-28,2
Makkajuxori (don)	35,4-58,3	33,5-61,4	0,0-31,1
Kartoshka (tuganak)	36,1-41,9	24,2-36,0	29,6-40,0
Qand lavlagi (ildizmeva)	27,8-40,6	35,9-50,0	22,1-27,3
Zig'ir (somonida)	30,5-56,8	22,1-43,2	0,0-38,2
Paxta (tolasi)	20,4-48,4	22,8-51,8	26,0-49,8

**Sabzavot, poliz ekinlari va kartoshka uchun tavsiya etilgan mineral  
o'g'itlar me'yorlari, kg/ga Kartoshka**

Ekin turi	Hosil s/ga	Bo'z tuproqlar			O'tloqi va o'tloqi Botqoq tuproqlar		
		Azot	Fosfor	Kaliy	Azot	Fosfor	Kaliy
<b>KARTOSHKA</b>	120-150	120-150	100	60	100-120	120-150	60-80
Pomidor	280-300	180-200	140-150	90-100	140-180	140-150	100
Karam	250-300	150-200	100-150	75-100	120-150	140-150	80-100
Piyoz	200-220	250	150	75	160	160	80
Bodring	200-250	150-200	100-150	50-75	120-150	120-150	60-75
Sabzi	150-200	120-150	80-100	40-50	80-100	100-120	50-60
Poliz ekinlari	250-300	100-150	100-150	50	80-100	100-120	50-60

## 49-JADVAL

**Kuzgi bug'doyni oziq moddalarga talabi,%  
(eng yuqori talabga nisbatan foiz)**

O'suv davri	Azot	Fosfor	Kaliy
Kuzda va erta bahorda	47	30	48
Boshoqlanish	71	68	88
Gullash	97	100	100
Sut pishish	98	97	96
To'liq pishish	100	93	100

50-jadval

**Mineral o'g'it me'yorlarini kuzgi bug'doy hosildorligi va barg yuzasiga  
ta'siri,  
s\ga, m<sup>2</sup> (J.B.Xudoyqulov ma'lumoti, ToshDAU)**

N a v	O'g'itlash me'yori	B a r g y u z a s i			Hosildorlik, s\ga
	kg\ga	1ta o'simlikdagi, sm <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup> dagi m <sup>2</sup>	1ga dagi, m <sup>2</sup> \ga	
Sanzar -8	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>25</sub>	305,1	5,38	53,7	56,5
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>25</sub>	300,0	5,54	55,4	59,0
	N <sub>100</sub> P <sub>75</sub> K <sub>50</sub>	368,5	6,22	62,2	63,1
Avesto	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>25</sub>	335,0	5,31	53,1	57,1
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>25</sub>	344,1	5,83	58,3	60,5
	N <sub>100</sub> P <sub>75</sub> K <sub>50</sub>	355,5	6,11	61,1	65,3
Turon	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>25</sub>	370,5	6,15	61,5	65,9
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>25</sub>	402,5	7,09	70,9	72,8
	N <sub>100</sub> P <sub>75</sub> K <sub>50</sub>	375,4	6,80	68,0	70,1

51-jadval

**Kuzgi javdar tomonidan oziq moddalarni o'zlashtirish dinamikasi  
(eng ko'p o'zlashtiriladigan miqdorga nisbatan, foiz)**

<i>O'suv davri</i>	Kuzgi javdar			Arpa		
	Azot	Fosfor	Kaliy	Azot	Fosfor	Kaliy
Boshqoqlash	76	58	82	71	56	73
Gullash	93	78	99	96	74	100
Mum pishish	100	100	100	100	100	64

52-jadval

**Kartoshkada, poya, tuganaklarning to'planishi va NPK ni  
o'zlashtirish dinamikasi, %**

Rivojlanish davri	Poya	Tuganak	N	P	K
1. Shonalashgacha	38	6	27	23	20
2. Gullashgacha	100	31	67	75	80
3. Tuganakni yuqori to'planishi	94	50	85	85	98
4. Yig'im-terim davrigacha	96	100	100	100	100

53-jadval

**Nav hosildorligiga mineral o'g'it va go'ngning ta'siri**

Variant	Hosildorlik s/ga,	
	Priyekulskiy ranniy	Zarafshon
Go'ng 20 t/ga	127,2	133,8
Go'ng 40 t/ga	143,2	157,1
Go'ng 20 t/ga + N <sub>100</sub> P <sub>80</sub> K <sub>50</sub>	149,0	168,3
Go'ng 20 t/ga + N <sub>150</sub> P <sub>80</sub> K <sub>75</sub>	172,9	196,2
Go'ng 40 t/ga + N <sub>150</sub> P <sub>120</sub> K <sub>175</sub>	184,3	213,7

54-jadval

**Mineral o'g'it me'yorlarini tuganak tarkibiga ta'siri, %  
(N.N. Pigarova ma'lumoti 1992)**

Tajriba varianti	Kraxmal		NO <sub>3</sub>	Vitamin "S"
	%	Chiqishi, s/ga		
O'g'itsiz	11,4	1,45	30,4	1,9
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	12,8	2,82	36,7	4,5
N <sub>60</sub> P <sub>200</sub> K <sub>60</sub>	11,8	3,44	30,8	4,2
Go'ng 40 t/ga	12,2	1,83	32,3	3,5

**Azotli o'g'it me'yorlarini qand lavlagi ildiz mevasining texnologik  
hususiyatlariga ta'siri. (L.L.Polyakova ma'lumoti)**

Tajriba varianti	Hosildorlik, s/ga	Qanddorlik, %	Qand chiqimi, s/ga
N <sub>0</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	425	17,07	72,55
N <sub>50</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	431	17,53	75,55
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	440	17,47	76,87
N <sub>180</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	456	16,43	74,92
N <sub>240</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	457	16,03	73,26
N <sub>180</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	463	17,90	87,83
N <sub>240</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	485	17,52	84,97

**Qand lavlagi tomonidan oziq elementlarini o'zlashtirish dinamikasi, foiz**

Oylar	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
May, iyun	26	17	15
Iyul	48	41	46
<i>Avgust, sentyabr, oktyabr</i>	26	42	39

**Almashlab ekish dalasida ekinlarni hosildorligi va o'zidan qoldirgan  
o'simlik qoldig'i, undagi oziqlar miqdori(N.I.Krivenya ma'lumoti).**

Ekin turi	Asosiy hosil s/ga	O'simlik qodig'i s/ga			Quruq modda nisbatan, %		
		Ang'iz qoldiq	Ildiz qoldiq	Yig'indisi	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. Kuzgi bug'doy	34,2	2,3	19,1	21,4	2,46	0,98	3,29
2. Kuzgi javdar	21,2	8,4	15,7	24,1	3,33	0,46	1,16
3. Qand lavlagi	130,3	-	7,3	7,3	1,44	0,41	0,52
4. Suli	21,1	6,1	15,8	21,9	1,34	0,54	1,19
5. Makkajo'xori	130	3,6	12,7	16,3	1,97	0,45	0,93
6. Beda	2,90	9,6	32,4	42,0	3,76	0,97	0,88

7. Kartoshka	150	1,1	7,5	8,6	2,14	0,57	0,40
8. Arpa	30	6,6	19,1	25,7	1,94	0,44	0,69

58-jadval

**Sholi tomonidan oziq moddalarining o'zlashtirishdinamikasi, foiz**

Rivojlanish davrlari	Azot	Fosfor	Kaliy
Maysa – tuplanishi	26	2	20
Gullash	99	100	100
Pishib yetilishi	100	100	100

59-JADVAL

**G'ozani o'suv davrida oziq moddalarni o'zlashtirishi, foiz**

Rivojlanish davri	Azot	Fosfor	Kaliy
<i>Chigitni unishidan shonalashgacha</i>	8	8	10
Shonalashdan hosil to'plashgacha	62	56	64
Hosil to'plashdan o'suv davrini oxirigacha	30	36	26

60-JADVAL

**G'o'zaga o'rtacha yillik o'g'it me'yorlarini miqdoriga ko'ra dozalarining muddatlarda qo'llanishi (O'z PTII ma'lumoti)**

Yillik jamg'arilgan o'g'it			O'g'itni muddatlar bo'yicha taqsimlanishi, kg/ga								
N	P	K	Ekishgacha			Shonalash			Gullash		
			N	P	K	N	P	K	N	P	K
50	50	0	0	50	0	25	0	0	25	0	0
50	75	0	0	50	0	25	0	0	25	25	0
50	100	50	0	75	0	25	0	25	25	25	25
75	50	0	0	50	0	40	0	0	35	0	0
75	75	0	0	75	0	40	0	0	35	0	0
75	100	50	0	75	0	40	0	25	35	25	25
100	75	50	25	75	0	40	0	25	35	0	25
100	100	50	25	75	0	40	0	25	35	25	25
100	125	50	25	100	0	40	0	25	35	25	25
125	75	50	25	75	0	50	0	25	50	0	25
125	100	50	25	75	0	50	0	25	50	25	25
125	125	50	25	75	0	50	0	25	50	50	25

## МУНДАРИЖА

<b>Kirish .....</b>	<b>3</b>
<b>1-бoб. O`simliklar oziqlanishi va o`g`itlar faniga kirish .....</b>	<b>5</b>
<b>II bob. O`simlikning kimyoviy tarkibi va oziqlanishi .....</b>	<b>11</b>
2.1. O`simliklarning kimyoviy tarkibi.....	11
2.2. O`simliklarni sifatiy kimyoviy tarkibi.....	18
2.3. O`simliklarning oziqlanishi .....	21
2.4. O`simliklarga oziq moddalarni o`tishi .....	28
2.5. Oziq elementlarining yutilish qoidalari.....	33
2.6. O`simliklar o`zlashtiradigan oziq elementlar shakllari va tuzlarning fiziologik reaksiyasi .....	42
<b>III bob. Tuproq eritmasining o`simliklar oziqlanishi va o`g`itlar qo'llash bilan bog'liq xossalari.....</b>	<b>44</b>
3.1. Tuproq eritmasining reaksiyasi .....	44
3.2. O`simliklarning har xil o`sish va rivojlanish davrida oziq moddalarni o`zlashtirish tezligi .....	45
3.3. Tuproqlarning singdirish qobiliyati.....	49
<b>IV bob. O`g`itlar, ularning turlari .....</b>	<b>66</b>
4.1. O`g`itlar, ularning turlari .....	66
4.2. Mineral o`g`itlarning xossalari .....	67
4.3. Azotli o`g`itlar .....	70
4.4. Fosforli o`g`itlar .....	78
4.5. Kaliyli o`g`itlar.....	82
4.6. Mikroo`g`itlar .....	98
4.7. Kompleks o`g`itlar .....	106
4.8. Murakkab-aralash (kombinatsnyalangan) o`g`itlar .....	109
4.9. Shahar chiqindilari .....	112
4.10. Kompostlar .....	113
4.11. Ko`kat o`g`itlar.....	114
4.12. Bakterial preparatlar .....	116
<b>V bob. Organik o`g`itlar.....</b>	<b>120</b>
5.1. Go`ng, ahamiyati, tarkibi, turlari.....	121
5.2. To`shamali go`ng .....	122
5.3. To`shamali go`ng chiqishini hisoblash.....	132
5.4. To`shamali go`ngni ishlatilishi.....	133

<b>YI bob. Laboratoriya mashg'ulotlari .....</b>	<b>134</b>
6.1. O'simlik namunasini kuydirishning quruq va ho'l kuydirish usullari bilan tanishish.....	135
6.2. O'simlik namunasi tarkibidagi gigroskopik namlikni aniqlash.....	138
6.3. Bitta o'simlik namunasida azot, fosfor, kaliyni aniqlash ...	142
6.4. Tuproq namunasida umumiy azot, fosfor va kaliyni aniqlash .....	147
6.5. Tuproq namunasida osimlik o'zlashtiradigan azot, fosfor va kaliyning harakatchan shakllarini aniqlash.....	150
6.6. Mineralo'g'itlar turlari va shakllarini aniqlashning asosiy sifat reakstiyalari .....	156
6.7. Ammoniyli va ammoniy-nitratli o'g'itlar tarkibidagi azot miqdorini aniqlash.....	162
6.8. Fosforli o'gitlar tarkibidagi fosfor miqdorini aniqlash .....	165
6.9. Kaliyli o'g'itlar tarkibidakaliy miqdorini aniqlash .....	168
6.10. Go'ng tarkibidagi azot, fosfor va kaliy miqdorini aniqlash. Go'ng tarkibidagi azot miqdorini aniqlash.....	170
<b>Foydalanilgan adabiyotlar .....</b>	<b>219</b>
<b>Ilovalar .....</b>	<b>221</b>



**H.T. Artikova, Sh.Sh.Nafetdinov, H.H.Salimova, S.S.Hojiyev,  
S.Sidiqov, J.Sattorov, S.Maxammadiyev,O.Ergasheva**

# **O‘SIMLIKLAR OZIQLANISHI VA O‘G‘ITLAR**

**O‘quv qo‘llanma**

<i>Muharrir:</i>	<i>A. Qalandarov</i>
<i>Texnik muharrir:</i>	<i>G. Samiyeva</i>
<i>Musahhah:</i>	<i>Sh. Qahhorov</i>
<i>Sahifalovchi:</i>	<i>M. Bafoyeva</i>

Nashriyot litsenziyasi AI № 178. 08.12.2010. Original-maketdan bosishga ruxsat etildi: 28.12.2022. Bichimi 60x84. Kegli 16 shponli. «Times New Roman» garn. Ofset bosma usulida bosildi. Ofset bosma qog‘ozi. Bosma tobog‘i 14,5. Adadi 100. Buyurtma №748.

“Sadridin Salim Buxoriy” MCHJ  
“Durdona” nashriyoti: Buxoro shahri Muhammad Iqbol ko‘chasi, 11-uy.  
Bahosi kelishilgan narxda.

“Sadridin Salim Buxoriy” MCHJ bosmaxonasida chop etildi.  
Buxoro shahri Muhammad Iqbol ko‘chasi, 11-uy. Tel.: 0(365) 221-26-45