O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI

SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI

F.Xashimov, M.Xayitov, O.Tashkenbayev

AGROKIMYO

Darslik

Professor F.H.Xashimovning umumiy tahriri ostida

SAMARQAND -2021

UO‘K: 631.8
KBK: 40.4
X 33

Agrikimyodan darslik. Samarqand. 2021. 432 b.

Ushbu darslikda qishloq xo‘jalik ekinlarining kimyoviy tarkibi, oziqa moddalarga bo‘lgan talabi, o‘simlik oziqlanishi, makro va mikro elementlarning o‘simlik fizilogik jarayonlaridagi ahamiyati, tuproqning agrokimyoviy xossa-xususiyatlari, oziqa moddalar bilan ta’minlanganlik darajasi, o‘g‘itlarning turlari, qo‘llash muddat, me’yor va usullari, o‘g‘itlarni tabaqalashtirib qo‘llash orqali qishloq xo‘jalik ekinlari hosildorligini oshirish va mahsulot sifati yaxshilash, o‘g‘itlarning ekologiyaga ta’sirini o‘rganish, zararli oqibatlarini kamaytirish, ekologik sof mahsulot yetishtirish haqidagi ma’lumotlar keltirilgan. Har bir mavzuda tegishli ma’lumotlar, jadval, diagramma, sxema va rasmlar, shuningdek mavzu oxirida talabalar mustaqil ishlashi uchun savollar keltirilgan. Bakalavr tomonidan mustaqil ravishda olingan bilim va ko‘nikmalarni tekshirishning yangi pedtexnologiya elementlari keltirilgan. Darslikning ilova qismida fanga oid glossariy va test savollari berilgan. Darslik 60810700 - Agrokimyo va agrotuproqshunoslik ta’lim yo‘nalishlari va magistrlar, qishloq xo‘jalik agronomiya sohasi bakalavrlari, ilmiy hodimlar uchun mo‘ljallangan.

Mualliflar: F.H. Xashimov, M.A. Xayitov, O.N.Tashkenbayev

Ma’sul muharrir: F.H.Xashimov, q/x.f.d., professor.

Taqrizchilar: J.S.Sattorov –O‘zbekiston milliy universiteti professori, q.x.f.d., akademik.

B.Komilov – Toshkent davlat agrar universiteti, Agrokimyo va tuproqshunoslik kafedrasi, dotsent.

A.Sanaqulov – Samarqand davlat universiteti O‘simliklar fiziologiyasi va mikrobiologiya kafedrasi professori.

УДК: 631.8
КБК: 40.4
Х 33
Учебник по агрохимии. Самарканд. 2021. 432 с.

В настоящем учебном пособии рассмотрены химический состав сельскохозяйственных культур, их потребность в питательных веществах, питание растений, значение макро-и микроэлементов в физиологических процессах растений, агрохимические свойства почв, степень обеспеченности питательными веществами, виды удобрений, сроки внесения, нормы и методы, повышение урожайности сельскохозяйственных культур и улучшение качества продукции за счет дифференцированного применения удобрений, изучение влияния удобрений на экологию, снижение вредных, представлена информация о выращивании экологически чистой продукции. По каждой теме приводятся соответствующие данные, таблицы, схемы, схемы и рисунки, а также вопросы для самостоятельной работы учащихся в конце темы. Представлены новые педтехнологические элементы проверки знаний и умений, приобретенных бакалавром самостоятельно. В прикладной части пособия представлен глоссарий и тестовые вопросы по предмету. Учебное пособие предназначено для магистров, бакалавров, научных работников в области агрономии и агрохимии по направлению образования 60810700 - Агрохимия и агропромышленный комплекс.

Авторы: Ф.Х. Хашимов, М.А. Хайитов, О.Н. Ташкенбаев

Рецензенты: Ж.С.Сатторов - Национальный университет Узбекистана профессор, д.с.н., академик.

Б.Камилов - Ташкентский государственный аграрный университет, доцент кафедры агрохимии и почвоведения.

А.Санакулов - Самаркандский государственный университет, профессор кафедры Физиология растений и микробиология.

UDC: 631.8
KBK: 40.4
X 33
Textbook on Agrochemistry. Samarkand. 2021. 432 p.

In this study guide, the chemical composition of agricultural crops, talabi to nutrients, plant nutrition, the importance of macro and micro elements in plant physiological processes, the agrochemical characteristics of soil, the level of nutrient supply, types of fertilizers, duration of application, norms and methods, increasing the yield of agricultural crops by applying differentiating fertilizer and improving product quality, studying the effects of fertilizers, data on the cultivation of environmentally friendly products are presented. Relevant information on each topic, table, diagram, scheme and pictures, as well as questions for the independent performance of students at the end of the topic are presented. New pedtechnological elements of the examination of knowledge and skills obtained independently by The Bachelor are presented. In the Appendix section of the manual, the glossary and test questions on science are given. The guide 60810700 is intended for Educational Directions of agrochemistry and agrotoprography and Masters, Bachelors of agricultural agronomy, scientific workers.

Authors: F.Khashimov, M.Xayitov, O.Tashkenbayev

Reviewers: J.S.Sattorov - National University of Uzbekistan Professor, PhD, Academician.
B.Kamilov - Tashkent State Agrarian University, Department of Agrochemistry and Soil Science, Associate Professor.
A.Sanakulov - Samarkand State University Professor of the Department of Plant physiology and microbiology.

KIRISH

O‘zbekistonning iqtisodiy rivojlanishi hayotning barcha jabhalarida islohotlarning keng joriy etishni talab qiladi.

Qishloq xo‘jaligi taraqqiyotida yetishtirilayotgan ekinlardan yuqori va sifatli hosil olishni ta’minlashda dehqonchilikni kimyolashtirish muhim ahamiyat kasb etadi. Bu jarayonda agronomik kimyoning roli beqiyos. Agronomik kimyo yoki agrokimyo o‘simliklarning mineral oziqlanishi, ekinlar hosildorligini, tuproqning unumdorligini oshirish uchun tuproq, o‘simlik o‘g‘itda kechayotgan biokimyoviy jarayonlarni o‘rganish asnosida o‘g‘itlar va boshqa kimyolashtirish vositalarini qo‘llash haqidagi fan bo‘lib hisoblanadi. “Agronomik kimyo” terminini birinchi bo‘lib fanga ingliz olimi, kimyogar Gemfri Devi 1803-yilda kiritgan edi.

Dehqonchilikda mineral o‘g‘itlarni qo‘llash intensiv xo‘jalik yuritishning eng muhim yo‘nalishi hisoblanadi. Bu yo‘nalishi davlat ravnaqi va qudratining, unumdorlikni oshirishning asosi hisoblanadi. Barcha iqtisodiyoti rivojlangan davlatlarning o‘simlikshunoslik mahsulotlarining deyarli yarmi mineral o‘g‘itlar hisobiga olinadi.

Dunyo tajribasini ko‘rsatishicha mineral o‘g‘itlar, agroekotizimda yuqori hosildorlik, hosilni sifatli bo‘lishi, mahsulotning xavfsiz bo‘lishini ta’minlash bilan birga, insoniyat yashash tarzi yaxshilanishi va uzoq umr kechirishi uchun qulay sharoit tug‘dirishga olib keladi.

Agrokimyo fanining rivojiga yuksak hissa qo‘shgan akademik D.N.Pryanishnikov ta’biri bilan aytganda “mineral o‘g‘itlar qo‘llash yangi qishloq xo‘jalik qit’asini ochish bilan barobardir”.

Mineral o‘g‘itlarni qishloq xo‘jalik ekinlarining hosildorligini oshirishga erishish oqibatida har bir tonnasi hisobiga insonlarning yillik ehtiyojini 40 kishiga yetarli non mahsulotiga, 10 kishining sutga bo‘lgan, 45 nafar insonning qandga ehtiyojini, 70 nafar insonning sabzavotlarga va 80 nafarining moy mahsulotlariga bo‘lgan ehtiyojini qo‘shimcha qoplash imkoniyatini beradi.

Mineral o‘g‘itlar hozirgi kunda va yaqin kelajakda o‘simlikshunoslik tarmog‘ida mahsuldorlikni oshishini ta’minlovchi asosiy vosita bo‘lib qolishi muqarrardir.

Mazkur darslik qishloq xo‘jalik oliy ta’lim muassasalarida ta’lim olayotgan 60810700 - Agrokimyo va agrotuproqshunoslik, 5410100 - Agrokimyo va agrotuproqshunoslik ta’lim yo‘nalishlari talabalari uchun mo‘ljallangan.

Undan magistrlar, qishloq xo‘jalik agronomiya sohasi bakalavrlari, ilmiy hodimlar ham foydalanishlari mumkin.

Darslik to‘ g‘risidagi fikr va mulohazalarni beka-maft@mail.ru manziliga yuborishlaringiz mualliflar tomonidan uni mazmunan boyitishiga xizmat qilgan bo‘lardi.

I. AGROKIMYO FANI MAQSADI, VAZIFALARI VA XALQ XO‘JALIGIDAGI TUTGAN O‘RNI.

Agrokimyo fanining predmeti, uslubi va vazifalari

Kimyo fani inson hayoti va ishlab chiqarishning deyarli barcha sohalariga xizmat qiladi. Kimyo fani taraqqiy etgan sari, uning xizmat doirasi kengayib bormoqda. Taraqqiyotning hozirgi bosqichida qishloq xo'jaligini ham kimyosiz tasavvur qilish mumkin emas. Masalan o’simlikshunoslikda makro, mikroo‘g‘itlarsiz hosilning miqdorini va sifatini oshirish mumkin emasligi aniq. Qishloq xo‘jaligida zararkunadalarga, kasallik tarqatuvchi mikroblarga va yovvoyi o‘simliklarga qarshi pestitsidlarsiz muvaffaqiyat bilan kurashish qiyin.

Qishloq xo’jalik ekinlarining o‘sishi, rivojlanishini boshqarishga imkon beruvchi stimulatorlar, vitaminlar, fermentlar, gormonlarning ahamiyati beqiyosdir. Bir so‘z bilan aytganda, dehqonchilikda ham kimyo fanining juda ko‘p mahsulotlari-moddalari keng ishlatilmoqda.

Dehqonchilikda kimyoning qo’llanilishi agrokimyo deb atalib va mantiq nuqtayi nazaridan bu fanga qishloq xo’jaligining kimyo fani aralashgan barcha yo'nalishlari kiradi. Har bir yo‘nalish agrokimyo fani tarkibida mustaqil yirik bo’limni tashkil qiladi. «O‘g‘itlar va ularni qo'llash», «o’simliklarni kimyoviy yo‘l bilan himoya qilish», «o‘simliklarning o’sishini, taraqqiyotini kimyoviy yo‘l bilan boshqarish», «kimyoviy melioratsiyalash» va boshqalar shular jumlasidandir. Qishloq xo’jalik oliy ta’lim muassasalarida bu yo’nalishlar alohida fan sifatida o’qitiladi.

Mustaqillik yillarida Respublikaning «oltin» fondi hisoblangan sug‘oriladigan va lalmikor yerlardan foydalanishning yangi shakllari vujudga keldi, dehqonchilikka oid zamonaviy texnologiyalar har xil tuproq va iqlim sharoitlarida sinab ko‘rilmoqda va qo‘llanilmoqda. Ko‘pdan ko‘p xorijiy davlatlar investitsiyalari ishlab chiqarishning asosiy va yordamchi tarmoqlariga yo‘naltirilmoqda. Dehqonchilik yuritishning yangi klaster tizimi joriy etildi.

Qishloq xo‘jaligida ishlab chiqarishning bozor munosabatlariga monandligi tuproq unumdorligi, mazkur yerlarda yetishtirilayotgan ekinlar hosildorligi, o‘g‘itlardan ilmiy asoslangan holda foydalanish, ya’ni dehqonchilik madaniyatiga bog‘liqdir.

Agrokimyo fani o‘simliklarni oziqlanishi va tuproq unumdorligini tiklash, saqlash va oshirish jarayonlarida o‘simlik, tuproq va o‘g‘it o‘rtasidagi o‘zaro munosabatni o‘rganadi.

Ushbu darslikda agrokimyo masalasi «tuproq-o‘simlik-o‘g‘it» tizimi bo’yicha munosabat sifatida yoritilgan, mavzular shu uchala 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 saqlash, oshirish, olinayotgan hosilning miqdori va sifatini yaxshilash masalalari yoritilgan (1-rasm).



l-rasm. Tuproq-o‘g‘it-o‘simlik tizimining o‘zaro munosabatining Pryanishnikov tavsiya etgan sxemasi.

O‘g‘itlar tuproq unumdorligini tiklash, saqlash va oshirishda, hosilni oshirish, sifatini yaxshilashda juda kuchli omil hisoblanadi. Chunki o‘g‘itlar yordamida, eng avvalo, tuproq gumus, azot va boshqa makro va mikro elementlar bilan boyiydi. Natijada qishloq xo‘jalik ekinlari hosili ko‘payib, sifati yaxshilanib boradi. BMT ning FAO bo’limi ma’lumotiga ko’ra 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 sarf-xarajat hosil bilan kamida 2—3 barobar bo’lib qaytadi.

Inson oziqlanishi o‘simlik mahsulotining miqdori va sifatiga bog‘liq. Bundan tashqari, o‘simlik mahsuloti sanoat uchun xomashyo bo‘lib xizmat qiladi.

Hosil miqdori juda ko’p omillarga bog‘liq, shularning ichida eng muhimlaridan biri qishloq-xo‘jalik ekinlarini oziq elementlar bilan kerakli miqdorda va o‘z vaqtida ta’minlashdir.

Agrokimyo fanining muhim yo’nalishlaridan yana biri – o’g’itlar qo’llashning ekologiyaga ta’sirini o’rganishdir. O’g’itlar noto’g’ri qo’llansa atrof-muhitni ifloslantiradi va ekologik muammolarni keltirib chiqaradi. Tayyorlanayotgan

mutaxassislar o’g’it qo’llaganda ekologik muvozanatni buzmaslik asoslarini yaxshi bilishlari lozim.

Hosil miqdorining shakllanishi tuproqning tabiiy unumdorligi bilan uzviy bog’liq. O’g’itlash tizimini ishlab chiqishda ham buni albatta e’tiborga olinadi.

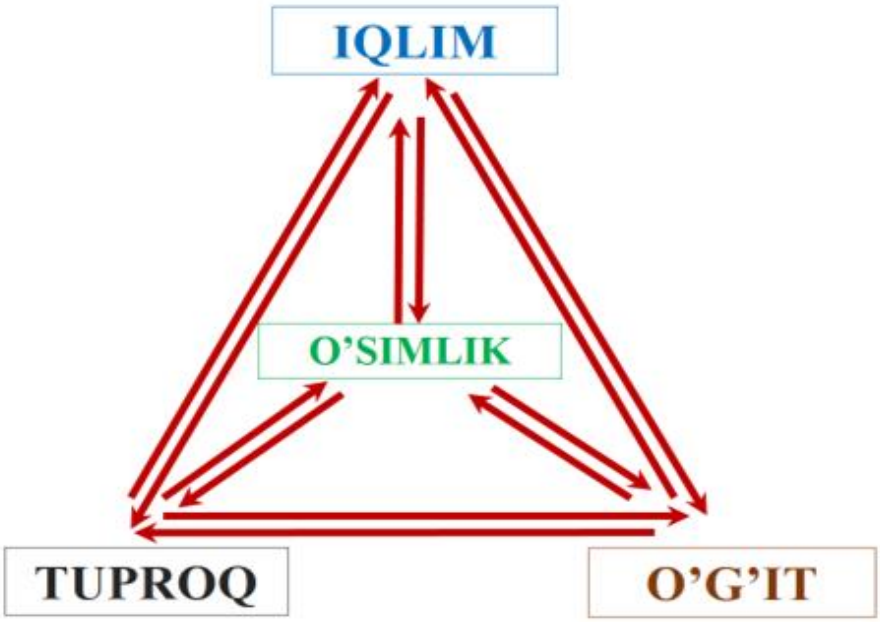
Ko‘pchilik tuproqlar o‘simlik o’zlashtira oladigan shaklda oziqa elementlarni (azot, fosfor, kaliy, magniy, oltigugurt, kalsiy, mis, bor, marganes, rux, molibden, kobalt va boshqa elementlar) kam miqdorda saqlaydi. Qishloq xo’jalik ekinlarining hosili bilan har yili tuproqdan katta miqdorda oziqa elementlar daladan chiqib ketadi. Ulardan bir qismigina ildiz va ang’iz organik massasi va oziq moddalar shaklida tuproqqa qaytib tushadi. Tuproqda kechadigan erozion jarayonlar natijasida yuvilib ketadigan, havoga uchib ketadigan, tuproqda reaksiyaga kirishib fiksatsiyalanadigan oziq moddalar miqdorini ham albatta inobatga olish lozim. Atmosfera azotini o‘zlashtiradigan dukkakli o‘simliklar, ildizidagi tuganak bakteriyalar, erkin yashovchi azatobakterlar, fosfobakter yordamida tuproqda yuzaga keladigan o‘simlik olishi mumkin bo‘lgan shakldagi oziq elementlar birikmalari tuproqdagi defitsitni to‘liq qoplay olmaydi. Shu tufayli qishloq xo’jalik ekinlari uchun qo‘shimcha holatda o‘g‘itlar sifatida beriladigan oziq elementlargina tuproqdagi yetishmay qolgan oziq moddalarning o‘rnini qoplashi, tuproqda oziq moddalar miqdorini ko‘paytirishi o‘g‘it berishning optimal tizimini yaratish bilan agrokimyo fani shug‘ullanadi.

Bundan tashqari, tabiatda agrokimyoviy, agrofizik va boshqa xususiyatlari bilan farqlanuvchi tuproqlar uchraydi. Nordon tuproqlar meliorativ holatini yaxshilash uchun kimyoviy usullardan foydalanish ham agrokimyo fanida alohida bo’limni tashkil qiladi.

Agrokimyo fanining akademik D.N.Pryanishnikov tavsiyasiga ko’ra uchinchi tarkibiy qismi o‘g‘itlardir. O‘g‘itlar fanning asosini tashkil qilib, bunda o’g’itlar tasnifi, olinishi, xossalari, qo’llash uchun e’tiborga olish lozim bo’lgan eng muhim jihatlari batafsil yoritiladi. O’g’itlarning tuproqda o’zgarishi, o’simliklar uchun layoqatliligi, foydalanish koeffitsientini oshirish yo’llari, maqbul qo’llash me’yori, usullari texnikasini bilish bugungi kundagi eng muhim masalalardan hisoblanadi.

Agrokimyo fanining taraqqiyoti uning o’rganish ob’ektlari bo’lgan har uchala tarkibiy qismini tabiatdan alohida olgan holda tasavvur qilish mumkin emas.

O‘simlik, tuproq va o‘g‘itlarning o‘zaro ta’sirini o'rganganda iqlim va boshqa sharoitlar hisobga olinadi hamda bu bog‘lanishni quyidagicha tasvirlash mumkin (2-rasm). Agrokimyo fanining predmetini yorituvchi sxemadagi yo’nalishlarning ikki tomonlama yo’naltirilganligi munosabatlarining o’zaro bog’liqligi, ta’siri esa uchchala obyekt bo’yicha bir xilda bo’lishligini bildiradi. Bu jihat tabiatda yuz berayotgan barcha hodisalarning o’zaro uyg’unligini yaqqol tasdiqlab turibdi. Agrokimyogarlar ushbu mutanosiblikni to’g’ri tashkil eta bilish chora tadbirlarini qo’llay olish malakasiga ega bo’lishlari lozim.



2-rasm. Tuproq-iqlim-o‘g‘it-o‘simlik tizimi o‘zaro munosabatining zamonaviy sxemasi.

Agrokimyo fanining asosiy maqsadi, shu fanning asosiy quroli bo’lgan o‘g‘itlar yordamida eng avvalo tuproq meliorativ holatini, unumdorligini yaxshilash va shu orqali o’simliklar hosilining miqdorini ko’paytirib, sifatini oshirishdan iboratdir. Shu maqsaddan kelib chiqib, agrokimyoning asosiy vazifasi quyidagicha aniqlanadi: turli tuproq sharoitlarida har xil o‘g‘itlar samaradorligini aniqlash, dehqonchilikda oziq moddalar aylanish doirasini o’rganish, tuproq va o'simliklarda borayotgan jarayonlarga ijobiy ta’sir qilish tadbirlarini ishlab chiqishdir.

Agrokimyo fani o‘z oldiga qo‘ygan vazifalarni hal qilishda o‘zining maxsus tadqiqot usullaridan foydalanadi. Agrokimyoviy tadqiqotlar qo'yilgan maqsad va vazifalardan kelib chiqqan holda laboratoriya vegetatsion, lizimetr, dala va ishlab chiqarish tajribalari usullari bilan amalga oshiriladi. Bu usullar birgalikda qo’llaniladi va bir-birini to’ldiradi.

Laboratoriya usullari yordamida asosan tuproq, o‘simlik va o‘g‘itlar kimyoviy taxlil qilinadi hamda kichik laboratoriya tajribalari o‘tkaziladi.

Vegetatsion tajribalar- maxsus uychalar, issiqxona, fitotron va vegetatsion maydonchalarda amalga oshiriladi va albatta o'simlik o‘stirish bilan bog'liq bo’ladi. Vegetatsion tajribalar yordamida ayrim omillarning, shu jumladan, oziq elementlarni o‘simlikning o'sishi, rivojlanishi, modda almashinuvi va hosildorligi ta’siri o'rganiladi. Lizimetr tajribalari maxsus qurilmalarda tabiiy sharoitga yaqinroq bo‘lgan muhitda olib boriladi. Bu usul yordamida tuproqdagi oziq elementlar migratsiyasi, transformatsiyasi, tuproq xossalarining o‘zgarishi hamda izotop usullari yordamida

o‘simliklarning modda almashinuvi va mahsulotning sifatini o‘zgarishi kabi masalalar o‘rganiladi.

Dala tajribasi usuli ishlab chiqarish sharoitiga yaqin bo‘ladi va to‘g‘ridan - to‘g‘ri dalada har xil kattalikdagi maydonchalarda olib boriladi. Maydonning katta-kichikligiga qarab makro va mikro dala tajribalari bo‘ladi. Hali katta maydonlarga chiqarish erta bo‘lgan masalalar oldin mikro-dala tajribalarida o‘rganiladi, undan keyin esa katta dalalarda makrodala tajribalari usuliga o‘tiladi. Shunday masalalar borki, ularni mikro-dala tajribalarida o‘rganish yetarli hisoblanadi.

Agrokimyo fani ishlab chiqarish tajriba usulidan ham foydalanadi. Bunda tajriba uchun olingan yer maydoni kattaligi jihatdan ishlab chiqarish maydonlariga yaqin bo’ladi. Shuning uchun ham ishlab chiqarish tajribasi natijalari asosida ishlab chiqilgan tavsiyalarni to‘g‘ridan-to‘g‘ri ishlab chiqarish sharoitida foydalanilsa bo’ladi. Bulardan tashqari, agrokimyo fani kimyo, fizika, o‘simliklar fiziologiyasi, mikrobiologiya, amaliy matematika va boshqa fanlar uslubiyatlaridan ham foydalanadi.

Mineral o’g’it ishlab chiqarish va qo’llashning dunyoda va O’zbekistondagi holati

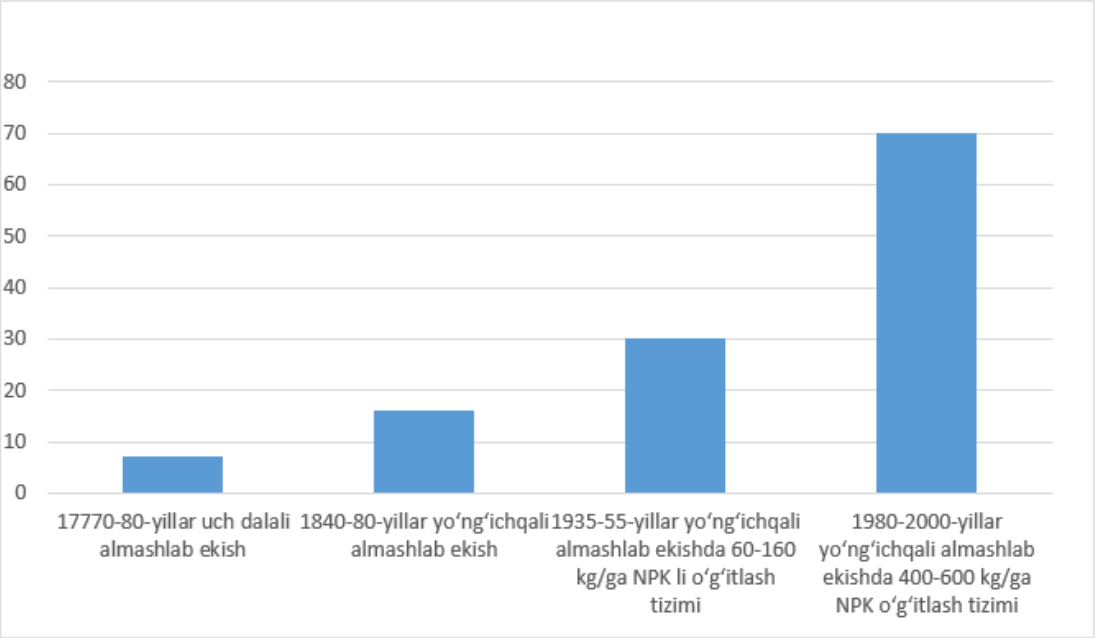
Qishloq xo‘jaligida yetishtirilayotgan mahsulot hajmini oshirish, Respublikamiz aholisini yetarli miqdorda oziq-ovqat bilan ta’minlash agrosanoat majmuasining asosiy vazifasidir.

Buning uchun yerlardan samarali foydalanib, tuproq unumdorligini doimiy ravishda oshirib borish lozim. Tuproqlarning unumdor bo‘lishi qishloq xo‘jalik ekinlarining yaxshi o‘sishi, rivojlanish va mo‘l hosil berishi uchun qulay sharoit yaratadi.

Dehqonchilikni kimyolashtirish deganda – qishloq xo‘jalik ekinlarining hosildorligini va hosil sifatini oshirishning muhim vositasi bo‘lgan mahalliy va mineral o‘g‘itlardan, tuproqning meliorativ holatini, unumdorligini oshiruvchi kimyoviy meliorantlar, begona o‘tlarga, kasallik va zararkunandalarga qarshi kurashda kimyoviy vositalardan samarali foydalanish tushuniladi. Qishloq xo’jalik ekinlari hosildorligini oshirishda eng muhim vosita o’g’itlar hisoblanadi. Mineral o’g’itlarning samarasi yuqori agronomik fonda yanada yaqqol ko’rinadi.

Masalan, G‘arbiy Yevropa dehqonchiligi misolida 230 yil davomida almashlab ekish va mineral o‘g‘itlarni qo‘llashni bug‘doy hosildorligiga ta’sirini o‘rganish shuni ko‘rsatadiki, almashlab ekishga dukkakli ekin kiritilganda hosildorlik 7 s/ga ga oshgan, 60-160 kg/ga ta’sir etuvchan modda hisobiga NPK berish hosildorlikni 30 s/ga oshirgan va mineral o‘g‘itlar yana 3-4 baravar oshirilish hosildorlikni oldingiga nisbatan gektariga 40 s ga oshirgan (1-diagramma).

BMT ning FAO bo‘limi tomonidan olib borilgan izlanishlar natijasida shu narsa aniqlanganki, qishloq xo‘jaligida yetishtirilayotgan ekinlar qo‘shimcha hosilini 50 foizi o‘g‘itlarni qo‘llash evaziga olinadi. Bugungi kunda dunyodagi har to’rtinchi inson mineral o’g’it qo’llash asosida olingan qo’shimcha hosil hisobiga oziqlanmoqda, kiyinmoqda.



1-diagramma. G‘arbiy Yevropada almashlab ekish va o‘g‘itlashni bug‘doy hosldorligiga 230 yilda ta’siri

Ayrim ekinlar, xususan makkajo‘xorini silos uchun o’stirilganda qo‘shimcha hosilning 80 %i o‘g‘itlar hisobidan olinadi. Dehqonchilikda ishlatilayotgan o‘g‘itlarning samaradorligi, uni qo‘llash hisobiga olingan qo‘shimcha hosil yoki sof daromad bilan belgilanadi. Ilmiy tekshirish institutlari va ilg‘or xo‘jaliklarning tajribalarini ko‘rsatishicha, ishlatilgan 1 s o‘g‘it hisobiga quyidagicha mahsulot olinmoqda (s hisobida):

- donli ekinlar (don) -1-1,3
- kartoshka -6-8
- qand lavlagi -6,5-7
- paxta -0,6-0,8
- sabzavot va poliz -12-14
- uzum -3-3,2
- xashaki ildizmevalilar -6-8
- ko‘p yillik o‘tlar -3,5-5

Ma’lumki, qishloq xo‘jalik ekinlarining ko‘pchiligi azotga juda talabchan bo‘ladi. Ilmiy tadqiqotlarni ko‘rsatishicha, ishlatilgan 1 kg azot hisobiga har bir gektardan qo‘shimcha 4,5 dan 8 kg gacha, 1 kg P_2O_5 hisobiga 4 dan 7,3 kg gacha va 1 kg K_2O hisobiga esa 2,2 dan 3,7 gacha bug‘doy doni yetishtirish mumkin ekan. Lekin

azotli, fosforli va kaliyli o‘g‘itlarni birgalikda qo‘llaganda ulardan olinadigan samaradorlik ancha yuqori bo‘ladi. Mineral o‘g‘itlar to‘g‘ri ishlatilganda ekinlar hosili oshibgina qolmay, balki yuqori iqtisodiy samara ham beradi, hosilning sifati yaxshlanadi. Birinchi yilning o’zida o‘g‘itlarni qo‘llashga ketgan barcha sarf-harajatlar qoplanadi va ancha yuqori iqtisodiy foyda olinadi.

1-jadval

Mineral o‘g‘itlarning hosil tarkibiga ta’siri

(M.P.Petuxov ma’lumoti)

Ekin turi	1 ga uchun qo‘llanilgan, kg			1 ga hisobiga olingan qo‘shimcha hosil
	N	P_2O_5	K_2O	
Donli ekinlar (don)	30-45	40-50	40-50	5-8
G‘o‘za	80-120	80-120	-	6-10
Kartoshka	40-60	40-60	40-60	35-60
Qand lavlagi	60-75	65-75	60-75	40-70
Beda (xashaki)	-	50-90	50-90	20-25

A.V.Peterburgskiy ko‘rsatishicha, o‘g‘itlar samaradorligini oshirishda qora tuproqli mintaqalarda donli ekinlar uchun ularni 1:0,9:0,7 nisbatda qo‘llash kerak. Ushbu nisbat tuproq – iqlim sharoitiga va ekinlarning biologik xususiyatlariga qarab turlicha bo‘lishi mumkin.

Hozirgi vaqtda o‘g‘it ishlab chiqarishning o‘sishi, asosan yuqori konsentratsiyalangan va murakkab o‘g‘itlar hisobiga amalga oshirilmoqda. Ularning o‘g‘it ishlab chiqarishning umumiy hajmidagi hissasi 74 foizdan 88 foizga yetdi, o‘g‘itlar tarkibidagi oziq moddalarning o‘rtacha miqdori 35 foizdan 40 foizga ortdi. Bu esa, o‘g‘itlarning fizik massasini kamaytirishga va ularni tashish, saqlash hamda yerga solishga sarflanadigan mehnat hajmini va ishlatiladigan vositalarini ancha tejashga imkon berdi.

Yuqorida ko‘rsatib o‘tilgan kimyoviy vositalardan ilmiy asoslangan holda foydalanish mutaxasislardan yuksak saviyali va bilimli bo‘lishni taqozo etadi. Faqat o‘g‘itlardan to‘g‘ri foydalangandagina tuproqning unumdorligini doimiy oshirishga, ekinlardan yuqori va sifatli toza mahsulot yetishtirishga hamda o‘g‘itlash uchun sarflangan har bir so‘m hisobiga qo‘shimcha uch-to‘rt so‘m olishga erishish mumkin.

Qishloq xo‘jaligida paxta, don, poliz-sabzavot va boshqa turdagi mahsulotlar yetishtirish ilmiy asoslangan dehqonchilik sistemasi asosida bo‘lib, jadallangan

texnologiya, o‘g‘itlardan foydalanishni ekologik xavfsizligi ta’minlangan hamda har bir tabiiy-iqtisodiy viloyat, tuman, alohida xo‘jalik va dala uchun bo‘lishi kerak.

2-jadval

Jahonda mineral o‘g‘itlar ishlab chiqarilishi, mln. t.

(FAOSTAT, 2020y.)

Mintaqa	2015			2020			Yillar orasidagi farq, %		
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
Dunyoda	110027	41151	32838	118763	45858	37042	7,93	11,4	12,8
Afrika	3573	1448	647	4302	1659	897	20,4	14,6	38,64
Amerika	22506	11454	11589	24564	13009	12830	9,14	13,6	10,7
Osiyo	66294	22918	16024	71476	25432	18181	7,81	10,9	13,46
Yevropa	15874	4026	4187	16504	4368	4741	3,96	8,5	13,23
Okeaniya	1779	1305	392	1917	1390	393	7,75	6,5	0,25

Har yili Dunyoda o‘g‘it ishlab chiqarish 4-7 % oshib kelmoqda. Shundan eng ko‘p o‘g‘it ishlab chiqariladigan davlatlar bu Xitoy, AQSH, Hindiston, Kanada va Rossiya. Shunga qaramasdan aholisi ko‘p bo‘lgan davlatlar Xitoy va Hindiston o‘g‘itlarni boshqa davlatlardan import qiladilar. Masalan Xitoy O‘zbekistondan ham kaliyli o‘g‘itlarni sotib oladi. Rossiya va Kanada teskarisi aksariyat ishlab chiqaradigan o‘g‘itlarini eksport qiladi.

3-jadval

Dunyoda mineral o‘g‘itlarni qo‘llanilishi

O‘g‘itlar	Yillar						
	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2020
Azotli	44,4 33,8	60,8 45,6	70,4 51,3	77,2 55,8	78,4 57,0	81,6 59,8	118,8 -
Fosforli	25,6 19,5	31,7 23,8	33,5 24,4	36,1 26,1	30,7 22,3	32,6 23,9	41,1 -
Kaliyli	21,4 16,3	24,2 18,2	25,7 18,7	24,7 17,9	20,7 15,1	22,2 16,3	32,9 -
Jami	91,4 69,6	116,7 87,6	129,6 94,4	137,8 99,8	129,7 94,4	136,4 100,0	201,7 -

Eslatma: birinchi raqam – mln. tonna; ikkinchi raqam kg/ga

Dunyoda eng ko‘p bir gektar hisobiga o‘g‘it qo‘llaydigan davlatlar bu Gollandiya, Germaniya, Yaponiya davlatlari misol bo‘ladi. Ko‘p o‘g‘it qo‘llaydigan davlatlarga aholisi zich va dehqonchilik qiladigan yerlari kam bo‘lgan davlatlardir.

Shunga qaramasdan bu davlatlar qishloq xo‘jalik mahsulotlarini eksport qilishga erishgan.

Keyingi vaqtlarda MDHga kiruvchi Respublikalarda mineral o‘g‘itlar ishlab chiqarish 30-32 mln. tonnani (tarkibidagi oziq moddalarni 100 foizga hisoblaganda), o‘simliklarni kimyoviy himoya qilish vositalari esa 440-480 ming tonnani tashkil etib, qishloq xo‘jalik ekinlar hosildorligini ortishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatilmoqda. Shu bilan birgalikda, qishloq xo‘jaligida 1,5 mlrd. tonnaga yaqin organik o‘g‘itlar ham ishlatilmoqda.

4-jadval

Qishloqxo‘jalik ekinlarining hosildorligi (s/ga) va qo‘llaniladigan azotli o‘g‘it miqdori (kg/ga)

Davlatlar	Azotli o‘g‘it miqdori, kg/ga	Ekin turi	Hosildorlik, s/ga
AQSH	57,9	Boshoqli don ekin	58,4
		Kartoshka	427
		Qand lavlagi	531
Kanada	34,1	Boshoqli don ekin	28,1
		Kartoshka	287
		Qand lavlagi	495
Germaniya	156	Boshoqli don ekin	64,5
		Kartoshka	450
		Qand lavlagi	617
Fransiya	126	Boshoqli don ekin	72,4
		Kartoshka	396
		Qand lavlagi	759
Xitoy	183	Boshoqli don ekin	47,9
		Kartoshka	140
		Qand lavlagi	245
Hindiston	67,4	Boshoqli don ekin	23,3
		Kartoshka	184
Argentina	19,2	Boshoqli don ekin	34,5
		Kartoshka	256
Rossiya	12,5	Boshoqli don ekin	15,9
		Kartoshka	114
		Qand lavlagi	187

Markaziy Osiyo Respublikalari sharoitida o‘g‘itlardan samarali foydalanish chora tadbirlarini ishlab chiqish juda muhim ahamiyatga ega. Chunki bu sharoitda ishlatilayotgan o‘g‘itlar ancha yuqori, dehqonchilik qilinadigan yerlarning ko‘p qismi turli darajada sho‘rlangan va eroziyaga uchragan, yer osti suvlari asosiy ekinlar ekiladigan dalalarda juda yuza joylashgan.Shuning uchun ham bunday yerlarda dehqonchilik qilganda har bir dalaning tuproq xususiyatlarini va ekiladigan

o‘simlikning biologik xususiyatlarini hisobga olgan holda, ilmiy asoslangan o‘g‘itlash tizimini tuzish kerak.

MDH davlatlarida eng ko‘p mineral va mahalliy o‘g‘itlar qo‘llanadigan ekinlarga choy, g‘o‘za, qand lavlagi, makkajo‘xorilar kiradi. Bu ekinlarga o‘rtacha 300-400 kg/ga sof hol modda hisobida o‘g‘it qo‘llaniladi. Ilmiy izlanishlar natijasida aniqlanishiga qaraganda O‘zbekiston sharoitida o‘g‘itlarning ilmiy asoslangan miqdor, muddat to‘g‘ri tanlagan shakllarda qo‘llanilsa har bir sentner o‘g‘it hisobiga olingan hosil donli ekinlar va g‘o‘zada 1-3 s, sabzavot va poliz ekinlarida 10-15 s bo‘lishi mumkin.

5-jadval

Rivojlangan davlatlarda o‘g‘it ishlab chiqarish va sotish

№	Davlatlar	O‘git ishlab chiqarish, mln. tonna	Import	Eksport
1	Xitoy	30	7	
2	AQSH	17	14	8
3	Hindiston	15	2	
4	Kanada	13		11
5	Rossiya	12		10
6	Germaniya	4		
7	Braziliya	3		
Dunyo bo‘yicha		142		

Ma’lumki O‘zbekistonda g‘o‘za hosildorligi 20-asr boshida 7-10 s/ga tashkil etgan, 1938-yilga kelib 1 ga g‘o‘za ekiniga 108 kg sof holda oziq modda berilgan. O‘sha davrda bu ko‘rsatkich Gollandiyada o‘g‘it qo‘llash miqdori, dunyoda eng ko‘p bo‘lgan o‘g‘it hisobidan hosildorlik 20-22 s/ga etgan. Keyingi yillarda o‘g‘it me’yorini 400-450 kg/ga chiqarilganda hosildorlik 30-35 s/ga ko‘tarilgan.

Hozirgi vaqtda O‘zbekistonda boshoqli don ekinlari hosildorligi o‘g‘itlash hisobidan 60-80 s/ga , ayrim ilg‘or xo‘jaliklarda 100 s/ga hosil olinmoqda. Pomidor hosildorligi 1000-1200 s/ga yetadi.

Keyingi 10-15 yil ichida O‘zbekistonda mineral o‘g‘itlardan foydalanish (tarkibidagi oziq modda 100 foiz hisobida) -728,0 dan to 1407,0 ming tonnaga yetib, boshqa kimyolashtirish vositalaridan foydalanish hajmi ham ancha ortdi.

Respublikamizda o‘g‘itlarning asosiy qismi (70 foizga yaqin) paxtachilik xo‘jaliklarida g‘o‘zani oziqlantirish uchun yyetkazib berilmoqda. Ko‘pchilik paxtakor xo‘jaliklar g‘o‘zaga o‘g‘itlarni har bir gektar hisobiga azot (250-350 kg), fosfor (180-200 kg) va kaliyni (100-120 kg) katta miqdorda ishlatmoqdalar. Biroq g‘o‘zaga beriladigan o‘g‘itlar harajati hamma vaqt ham hosildorlikni ortishi hisobiga qoplanib ketmaydi. Shuningdek, tuproqlarni, yer osti suvlarini va atrof-muhitni turli kimyoviy vositalar bilan ifloslanishi va ekologik muhitni buzilishi kuzatiladi. Bu esa, qishloq

xo‘jaligi xodimlari oldida turgan eng muhim ekologik muammolardan biri hisoblanadi.

O‘g‘itlar ishlab chiqarish va ularni qo‘llashning hajmini hozirgi bozor iqtisodiyoti sharoitida kamayib borayotganligi munosabati bilan ularni samaradorligini oshirishda ayrim o‘g‘itlarni qo‘llashning to‘g‘ri nisbatini tanlash muhim ahamiyatga ega.

Haqiqatda ishlab chiqarilayotgan mineral o‘g‘itlar: (2020-yil ma’lumoti bo‘yicha sof holda ishlab chiqarilgan mineral o‘g‘itlar)

Azotli - 1 105,44 ming tonna
Fosforli - 133,37 ming tonna
Kaliyli - 216,00 ming tonna
Jami: - 1,45 mln tonnani tashkil etib, azot o’g’itlarning hissasi76,2% ni tashkil etmoqda.

Hozirgi kunda O‘zbekistonda quyidagi o‘g‘it ishlab chiqarish kimyo zavodlari: "Navoiyazot" AJ - Navoiy shahri, "Maxam-Chirchiq" AJ - Chirchiq shahri, "Dehqonobod Kaliy Zavodi" AJ - Dehqonobod tumani shahri, "Elektrokimyozavod" Qo'shma Korxonasi AJ - Navoiy shahri, "Farg'onaazot" AJ - Farg'ona shahri, "Samarqand Kimyo" AJ - Samarqand shahri, Qo'qon Superfosfat Zavodi - Qo'qon shahri, Jizzax viloyatining G’allaorol tumanida “G’allaorol Kaliy Fosfat” MChJ ishlab turibdi va ularda ammiakli selitra, mochevina, ammoniy sulfat, ammofos, ammoniylashtirilgan superfosfat, superfosfat, Azot - fosforli o'g'it (AFU), PSAgro, suvda eruvchan xlorsiz murakkab o‘g‘it NPKS, Suyuq azotli o’g’it (KAS), Universal ozuqa eritmalar (UOE), kaliy sulfat, kaliy xlorid kabi mineral o‘g‘itlar ishlab chiqarilmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Kimyo sanoatini yanada isloh qilish va uning investitsiyaviy jozibadorligini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” 2019-yil 3-apreldagi PQ-4265-son qarorigamuvofiq 2020-yilda umumiy qiymati 1272,3 mln dollarga teng “Navoiyazot” AJ negizida azot kislotasi ishlab chiqarishni tashkil etish”, “Navoiyazot” AJ negizida ammiak va karbamid ishlab chiqarishini qurish”, “Qo‘qon superfosfat zavodi” AJda ishlab chiqarish quvvatlarini modernizatsiya qilish va kengaytirish hamda mahsulotlarning yangi turlarini ishlab chiqarishni tashkil qilish (I-bosqich)” investitsiya loyihalari yakuniga yetkazildi. Natijada yiliga 500,0 ming tonna azot kislotasi, 660,0 ming tonna ammiak, 577,0 ming tonna karbamid, 100 ming tonna superfosfat ishlab chiqarish bo‘yicha yangi quvvatlar yaratildi.

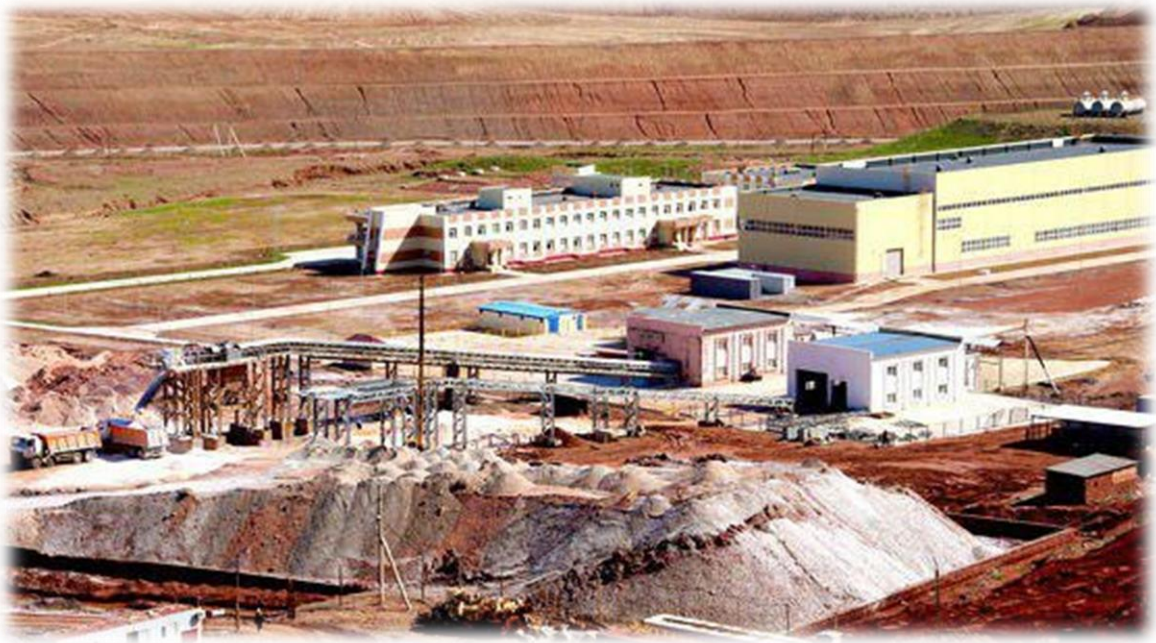
Respublika prezidentining hamda O’zbekiston Respublikasi hukumatining ayrim turdagi mahsulotlar importini qisqartirish, import o’rnini bosadigan mahsulotlarni ishlab chiqarish bo’yicha topshiriq va ko’rsatmalariga muvofiq 2019 yil iyul oyida Jizzax viloyatining G’allaorol tumanida “G’allaorol Kaliy Fosfat” MChJ foydalanishga topshirildi. Asosiy ishlab chiqariladigan mahsulotlar mineral o’g’itlar

bo’lib, ular: Ts 27174298-001: 2019 yiliga ko’ra 270004298-001: 2019 yiliga 20 ming tonna miqdorida kaliy sulfat va Ts 27174298-002: 2019 bo’yicha ishlabchiqarish quvvati 60 ming tonnagacha bo’lgan NPK (Azot – Fosfor – Kaliy). Kaliy sulfat ishlab chiqarishdagi qo’shimcha mahsulot – bu yiliga 24 ming tonnagacha bo’lgan xlorid kislotasi ishlab chiqarilmoqda.



3-rasm. O’zbekistonda ishlab chiqarilayotgan kaliy sulfat o’g’iti.

Dehqonobod kaliyli o‘g‘itlar zavodi ish boshlagunga qadar O‘zbekistonda kaliyli o‘g‘itlar asosan chet eldan eksport qilib keltirilar edi. Ushbu ehtiyojni ta’minlash uchun O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2007-yil 17-dekabrdagi “Dehqonobod kaliyli o‘g‘itlar zavodi qurish to‘g‘risida”gi №PQ-748-sonli Qarori qabul qilindi va kaliyli o‘g‘itlar ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yildi. Prezidentimizning 2011-yil 17-noyabrdagi “Dehqonobod kaliyli o‘g‘itlar zavodining ishlab chiqarish quvvatlarini kengaytirish (II-bosqich) investitsion loyhasini amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi №PQ-1642-sonli qaroriga asosan zavod quvvatini oshirish bo‘yicha joriy ishlar bajarildi.



4-rasm. Dehqonobod kaliy zavodi.

Bugungi kunda Dehqonobod kaliyli o‘g‘itlar zavodi tomonidan bir yilda 300 ming tonna kaliy xlorid o‘g‘iti ishlab chiqarilmoqda.

Agrokimyoda qishloq xo’jalik ishlab chiqarishini rivojlantirishda mineral o’g’itlarning bevosita ekinlar hosildorligiga ta’siri bilan bir vaqtda bilvosita tuproq unumdorligini oshirish masalasi ham muhimdir.

Tuproq unumdorligi - bu o‘simliklar o‘suv davrining barcha rivojlanish fazalarida uning suv va oziq moddalariga bo‘lgan talabini doimo etarli miqdorda qondirishdir, tuproqlarning ushbu xususiyati qanchalik yaxshi bo‘lsa, u shunchalik unumdor bo‘ladi.

Tuproq unumdorligi ikki turga - tabiiy va foydali unumdorlikka bo‘linadi.

Tabiiy unumdorlik tuproq hosil bo‘lishida har xil omillarning ta’sir etish jarayonida vujudga keladi, bu tuproqlarning turli mexanikaviy va kimyoviy tarkibi hamda iqlim sharoitlari bilan belgilanadi. Demak har qanday tuproq tabiiy unumdorlikka ega bo‘ladi.

6- jadval

Bedapoyadan keyin o‘stiriladigan g‘o‘zaga azotli va fosforli o‘g‘itlarni berishning eng samarali nisbatlari.

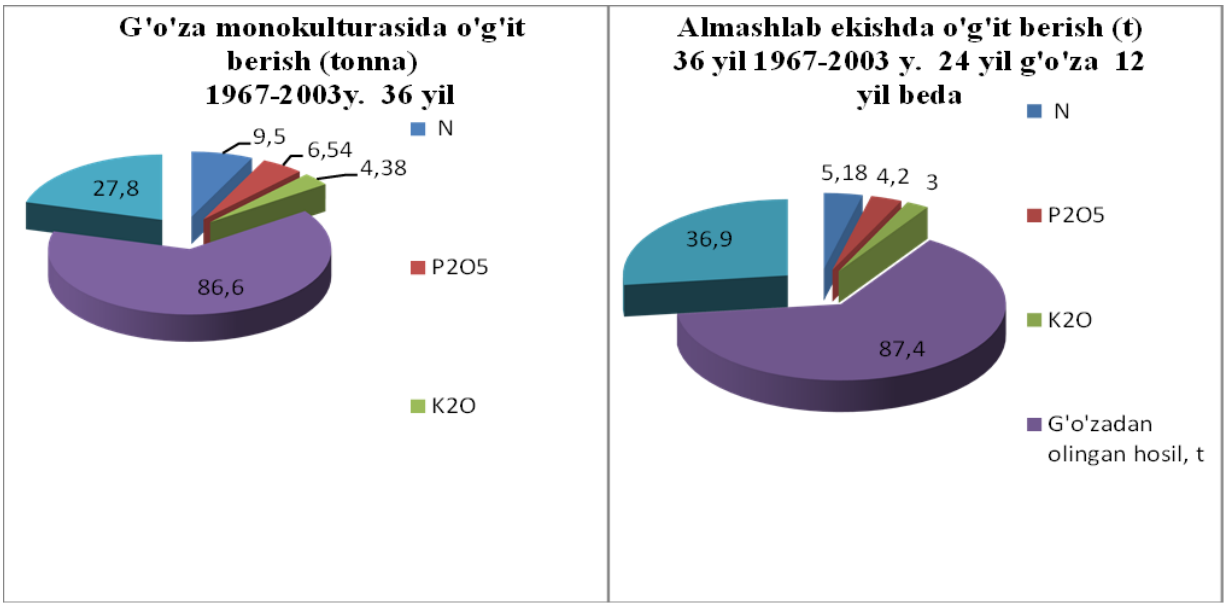
Bedadan so‘ngi yillar	Tipik bo‘z tuproq	Och tusli tuproq	O‘tloq tuproq
Uchinchi	1:0,9	1:1-0,9	1:1,25
To‘rtinchi	1:0,9-0,8	1:0,9-0,8	1:1-1,0
Beshinchi	1:0,8-0,7	1:0,9-0,8	1:1-0,9
Oltinchi	1:0,7	1:0,8-0,7	1:0,9-0,8

Tuproqning foydali unumdorligini oshirishda organik, mineral, bakterial o‘g‘itlardan va boshqa kimyoviy vositalardan foydalanish alohida o‘rin tutadi.

Samarqand sobiq qishloq xo’jalik instituti agrokimyo va tuproqshunoslik kafedrasi tadqiqotchi olimlari tomonidan o‘tkazilgan ilmiy ishlar natijasida aniqlanishicha almashlab ekish bo‘lmagan, va surunkasiga g‘o‘za ekilgan dalalarda azotli, fosforli va kaliyli o‘g‘itlar hamda mahalliy o‘g‘itlar ko‘p qo‘llanishiga qaramasdan 36 yilda jami olingan 86,6 t paxta, almashlab ekish dalalarida 24 yil g‘o‘za ekilgan, bu dalalarda azotli fosforli va kaliyli o‘g‘itlar nisbatdan oz sarflanganligiga qaramay 24 yilda 87,4 t paxta hosili olingan. Organik o‘g‘itlardan foydalanish koeffitsienti 36,9 % , bu surunkasiga g‘o‘za ekilganga nisbatan 9,1 % ko‘proq (5-rasm).

Tuproq unumdorlik holatiga ekin yakkahokimligi ya’ni bir ekinni juda salbiy ta’sir ko’rsatishi almashlab ekish tizimini mineral o’g’itlar bilan uyg’unlashgan holda qo’llash bo’yicha tajribalar O’zPITI (tipik bo’z), Paxtaaral tajriba stansiyasi

(Qozog’iston, och tusli bo’z) tuproqlarida olib borilgan ko’p yillik tadqiqotlarda o’z tasdig’ini topgan (7-jadval).



2-diagramma. Almashlab ekish va o‘g‘itlashning hosildorlik va o‘g‘itlash samaradorligiga ta’siri

Hozirgi kunda O‘zbekistonda 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 azot bo’yicha 60 – 70 %, fosfor bo’yicha 40 – 50 % va kaliy bo’yicha deyarli qaytarilmayapti. Boshqa elementlar, masalan, tuproqlarimizga yetishmaydigan 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 almashlab ekishga deyarli e’tibor berilmayotganligi sababli gumus miqdori kamayib borayapti va mineral o‘g‘itlar tarkibidan o‘simliklarning oziqa elementlarini o‘zlashtirish koeffitsienti pasayib ketmoqda.

3. Ishlab chiqarilayotgan fosforli o‘g‘itlar tarkibiy jihatdan ammofosga qaraganda suvda eruvchan shakli kam 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.

Yuqorida ta’kidlangan kamchiliklarni tugatish uchun sohada faoliyat ko’rsatayotgan mutaxassislardan kuchli bilim, tashkilotchilikni talab qiladi.

7- jadval

Monokultura va almashlab ekishda paxta hosili, s/ga

Tuproq va tajriba joyi	Rotatsiya	Yillar	Monokultura				Almashlab ekish 2:6, 3:6, 3:7
			O‘g‘itsiz	NPK	Go‘ng	NPK + go‘ng	
Tipik bo‘z tuproq O‘zPITI	-	1926-1936	15,3	20,9	21,8	-	-
	I	1937-1941	21,1	37,7	34,0	-	42,2
	II	1944-1947	14,2	35,5	31,8	-	42,5
	III	1950-1954	12,0	37,0	29,8	-	43,1
	IV	1957-1963	14,7	38,7	35,5	-	43,8
	V	1965-1971	13,6	30,7	32,7	-	33,9
	VI	1974-1984	15,3	31,6	32,3	-	36,3
		o‘rtacha	14,9	32,2	30,8	-	39,4
Paxta – Aral Qozog‘iston Och tusli bo‘z tuproq	I	1925-1931	-	14,8	-	-	20,8
	II	1940	-	25,4	-	-	38,2
	III	1949	-	30,2	-	-	46,4
	IV	1958	-	32,5	-	-	48,3
	V	1967	-	30,4	-	-	45,8
	VI	1976	-	29,2	-	-	43,0
	VII	1984	-	28,1	-	-	37,9

8- jadval

Almashlab ekishning paxta hosildorligi va olingan daromadga ta’siri

Yillar	Paxta ekin maydoni, ming	Hosildorlik o‘zgarishi monokultura hisobiga							Hosildorlik o‘zgarishi almashlab ekish hisobiga						
		O’g’itsiz	NPK	NPK+ go‘ng	2002 yil sotish bahosi, mln so‘m			O‘zgarish, +/-	o‘g‘itsiz	NPK	NPK+ go‘ng	2002 yil sotish bahosi, mln so‘m			O‘zgarish, +/-
1985		14,2	25,8-25,4	27,3-25,9					17,5	32,0-29,1	36,6-32,7				
1994		13,5	22,4-24,0	28,2-24,3					16,2	29,6-28,6	38,9-39,9				
2002	108,7	13,5	23,2	26,25	16963,8	29152,4	32985	+16021,3	16,2	29,1	39,4	20356,4	36566,2	49508,9	+29152,5

Ishlab chiqarish va ilmiy sohani uzviy bog’lab olib borish bugunning dolzarb masalasidir.

Mustaqil ishlash uchun savollar:

1. Agrokimyo faning predmeti va usullari nimalardan iborat?
2. Agrokimyoning vazifalari nimalardan iborat?
3. D.N.Pryanishnikov uchburchagini tushuntirib bering.
4. Agrokimyoning qishloq xo’jaligida tutgan o’rni.
5. Agrokimyoning boshqa fanlar bilan o’zaro bog’liqligini tushuntirib bering.
6. O’simliklardan yuqori hosil olish nimalarga asoslangan?
7. Kimyolashtirishning hosildorlikka va hosil sifatiga ta’siri.
8. Dehqonchilikni kimyolashtirish deganda nimani tushunasiz?
9. Jahonda, MDH O‘zbekistonda o‘g‘itlar qo‘llash ahvoli va istiqbollari.
10. Tuproq unumdorligini oshirishda o‘g‘itlarning roli.

II. AGROKIMYO FANINING RIVOJLANISH TARIXI

Antik dunyo faylasuflarining agronomikqarashlari

Qadimiy dehqonchilikning boshlanishidagi eng asosiy muammo bu ishlov berilayotgan yerlarning unumdorligini saqlash borasidagi izlanish yo‘llari va dehqonchilikni oqilona yuritish bo‘lgan, chunki bu haqda ilmiy dunyoqarash hali shakllanmagan.

Arxeologik izlanishlarning ma’lumotlarigaqaragandaqishloq xo‘jalik mahsulotlarini yetishtirish taxminan 10-12 ming yil oldin boshlangan. Dehqonchilikning paydo bo‘lishi insoniyatning tarixiy taraqqiyotini tubdan o‘zgartirdi. Inson o‘z hayotini ta’minlaydigan tabiiy manbalar o‘rniga sekinlik bilan oziqalar ishlab chiqarish, ya’ni sun’iy tarzdaqishloq xo‘jalik ekinlarini yetishtirishga o‘tdi.

O‘rmonlar bilanqoplangan yerlarda odamlar dehqonchilikning olovdan foydalanish tizimiga o‘tishdi. Bu esa o‘z navbatida butun bir texnologik usullar to‘g‘risidagi bilimlarni talab etardi, ya’ni o‘rmonning ma’lum birqismini tanlash, kesish, kuydirish, kulni tuproq bilan aralashtirish va tuproqni kerakli uskunalar bilan yumshatish, tuproq unumdorligi va o‘simliklarning oziqlanishidagi manba sifatida kulni ishlatilishi ka’bi ma’lumotlarning ahamiyati ortdi.

Bu davrda dehqonchilikni turli omillar ya’ni, tuproq, suv, olov, o‘rmon hamda metallar birligi to‘g‘risidagiqarashlar yuzaga kela boshladi.

Sug‘oriladigan dehqonchilik tarixiga nazar solinsa Nil, Tigr, Frot, Hind daryolarining ulkan vodiylarda, bizgacha ming yillar oldin nazoratli irrigatsiya tizimi paydo bo‘lib bu davlatchilikni asosiy vazifasini tashkil etgan.

Misrliklar Nil daryosi toshqini dalalarni suv bosganida bir necha vazifani bajarishini yaxshi bilardilar. Bunda bir vaqtda dalalarning namlanishi, daryo loyqasi bilanqumlarning o‘g‘itlanishi, uning unumdorligi oshishi to‘g‘risida vaquruqlik paytida paydo bo‘lgan tuzlarni olib ketishi haqida asotirlar yozibqoldirgan.

Misrda dastlabki fir’avnlar davridayoq yer unumdorligi va daromadliligi to‘g‘risida, ya’ni boshqacha qilib aytganda zamonaviy yer kadastri fanining asoslari paydo bo‘lgan.

Tarixiy manbalar bo‘yicha qadimiy irrigatsiya tizimlari O‘rta Osiyoda Misr bilan parallel ravishda, Frot va Dajla daryolari oralig‘ida eramizdan ikki ming yil oldin paydo bo‘lgan paytda hosil bo’lgan. Amudaryo deltasining tuproqlari og‘ir bo‘lib, ammo unumdorligi yuqori emasdi. Shuning uchun ham Xorazm dehqonlari og‘ir tuproqlarniqumlash va har xil chiqindilar bilan o‘g‘itlashni o‘rganib olishganlar.

Hindistondagi arxeologik qazilmalar dehqonchilik uning shimolida eramizdan ikki-uch ming yil oldin paydo bo‘lganligidan dalolat beradi. Keyinroq esa Markaziy Hindistonning unumli yerlariga ko‘chgan. U yerlarda dastlab partov (ekstensiv) dehqonchiligi, keyinchalik sun’iy sug‘orish tizimi rivojlandi.

Dehqonchilikning engqadimiy o‘choqlaridan yana biri Sharqiy Xitoy hisoblanadi. Bu haqda eramizdan to‘rt ming yil oldin dehqonchilik to‘g‘risida juda ko‘p ma’lumotlar to‘plangan edi. Hukumat ko‘p yillik kuzatishlarga asoslanib, dehqonlarga yerni haydash, ekish vaqtlari to‘g‘risidagi ko‘rsatmalar berib borilar edi.

Agronomik va biologik, geografik tizimlar haqidagi dastlabki ilmiy asoslangan bilimlar, ya’ni yer, tuproq, unumdorlik tushunchalariqadimiy greklar tomonidan keltirilgan. Ular bu narsalarni oldindan bilib, qo‘llay boshlaganlar.

Qadimiy grek faylasufi va olimi Aristotel (eramizdan oldingi 384-322-yillar) agronomiya va o‘simliklarni oziqlanishi to‘g‘risida dastlabki ilmiy ma’lumotlarni o‘z asarlarida bayon etib ketgan. Anorganik tabiat, o‘simlik, hayvonot va insonni yaxlit tabiatning pog‘onalari sifatida ko‘rsatgan. Aristotel o‘simlikka to‘rtta narsa: havo, suv, yer, olov kerak deb hisoblagan.

Qadimiy Gretsiyadagi o‘simlik dunyosining eng buyuk tadqiqotchilaridan Teofrast (eramizgaqadar 372-287-yillar) o‘zining “O‘simliklar to‘g‘risidagi izlanishlar” asaridaqaysi tuproqlardaqaysi o‘simliklarni ekish yaxshiroq, tuproq unumdorliginiqanday saqlash, go‘ngning ahamiyatini batafsil tushuntirgan. U o‘zining ustozi Aristotel bilan birgalikda tabiiy fanlar, o‘simliklar va tuproq to‘g‘risidagi bilimlarning rivojlanishiga katta hissaqo‘shgan. Teofrastning

“O‘simliklar to‘g‘risidagi izlanishlar” kitobi botanik, agronomik bilimlar haqidagi eng qadimiy to‘plam hisoblanadi.

Qadimiy sharqdagi bilimlargrek agronomiyasining boshlang‘ich debochasi edi. Qishloq xo‘jaligi to‘g‘risidagi greklarning bilimlari esa rimliklarda agronomik bilimning rivojlanishiga kuchli ta’sir ko‘rsatdi.

Eramizdan oldingi ikkinchi asrgacha rimliklarda agronomik mazmundagi adabiyotlar yo‘q edi. Qishloq xo‘jaligining ko‘pchilik masalalari bo‘yichaqadimgi grek olimlari va yozuvchilari Katon, Varron, Pliniy, Kolumella juda boy merosqoldirganlar.

Ularning hammasi dehqonchilik bilan shug‘ullanganlar, chunki ular bu mashg‘ulotlarni har bir fuqaroning faxrli vazifasi deb hisoblanganlar. Ular agronomiya bo‘yicha ko‘p ishlarqoldirganlar.

Mark Porsiy Katon kattasi (eramizgacha 234-149-yillar) davlat arbobi va yozuvchi bo‘lib bizning kunlargacha uning “Qishloq ishlari” to‘g‘risidagi kitobi va “Dehqonchilik traktatasi” yetib kelgan. Bularda u xo‘jalikning har xil tarmoqlari bo‘yicha maslahatlar beradi. Tuproqqa ishlov berish, uzum, zaytun yetishtirish, o‘tloqchilik, chorvachilik va boshqa masalalar shular jumlasidandir.

U tuproqlarni madaniy o‘simliklarni o‘stirishga yaroqliligigaqarab tasniflashga ilk marta urinib ko‘rgan. Go‘ngni saqlash va dalaga sepish muddatlari to‘g‘risida maslahatlar bergan. Lyupin, vika va boshqa dukkaklilarni yashil o‘g‘it sifatida ekishga tavsiyalar bergan. O‘tlarni xashak uchun o‘rish muddatlarini belgilagan. Bunda eng maqbul muddat urug‘i pishishi oldidan deb hisoblagan.

Katon: “Yerni yaxshi haydash va go‘ng solish yerga ishlov berishning eng yaxshisidir” deb yozgan. Agar go‘ng yetmasaqo‘ylarning tagiga to‘shama sifatida o‘simlikqoldiqlarini, barglarini, o‘tlarni solishni tavsiyaqilgan, ya’ni organik o‘g‘itlar bilan kompostqilishni aytib, organik o‘g‘itlar miqdorini oshirish mumkinligini yozgan.

Mark Terensiy Varron (eramizgacha 116-27-yillar) – yozuvchi, ensiklopedist olim. U Katondan keyingi yuz yillar davomida yig‘ilgan bilimlarni umumlashtirdi. Uning “Qishloq xo‘jaligi” to‘plami hozirgi kungacha saqlanibqolgan. U dehqonchilik masalalarini halqilishda ilmiy asoslangan holda yondashishga katta ahamiyatqaratdi.

U tuproqni yaxshi o‘rganib, unumdor yerlarda bug‘doy ekishni, unumsiz yerlarga dukkaklilarni ekishni tavsiyaqiladi. U ko‘kat o‘g‘it sifatida lyupin ekishni tavsiya etadi.

Tuproqqa tavsif berishda u Teofrast to‘plamlaridan foydalanadi. Italiya tuproqlariga klassifikatsiya bergan. U tuproqqa go‘ng berishning faol tarafdori edi. U birinchi bo‘lib dehqonchilik va chorvachilik ittifoqini tuzish g‘oyasini oldinga

surdi. U dehqonchilikning eng asosiy vazifasi tuproq unumdorligini saqlash deb tushuntiradi. Bu borada u almashlab ekish g‘oyasini ilgari suradi.

Eramizning boshida Rim fani o‘zining o‘sha davrdagi cho‘qqisiga chiqqan edi. Shuning uchun ham bunda mashhur rim olimi va yozuvchisi Gay Sekunda Pliniyning (23-79-yillar) ilmiy ishlarini ta’kidlash lozimdir. U dehqonchilik masalalari to‘g‘risida yozgan 37 kitobdan iborat “Tabiiy tarix” asari o‘z holicha ensiklopediyadan iborat edi. Olimdan juda katta mehnatsevarlik, chuqur bilimlar asosida yaratilgan bu asar keyinchalik yuz yilliklar davomida fanning ko‘p tarmoqlariga, shu jumladanqishloq xo‘jaligiga yo‘riqnoma sifatida xizmatqildi.

Pliniyning fikricha yergaqaysi usullar bilan eng sifatli ishlov berishgaqaramasdan unumdorlik pasayib boraveradi. Bu unumdorlik pasayishiqonuni edi. Uning buqarashlari asosida faylasuflar Seneka va Mark Avreliyning yer unumdorligining pasayishqaytmas jarayon ekanligi to‘g‘risida ta’limoti yotar edi.

Lutsey Yuniy Mazerit Kolumella (eramizning birinchi asri) - antik agronomiyaning mashhur namoyandasi, Rim yozuvchisi va agronomi U. Pliniy va boshqa mualliflarning unumdorlikning pasayishi to‘g‘risidagi fikrlarigaqarshi chiqadi. Uning 12 tomdan iborat “Qishloq xo‘jaligi to‘g‘risidagi” kitoblariniqishloq xo‘jaligining ensiklopediyasi desa bo‘ladi. U tuproq unumdorligining tiklanmasligi to‘g‘risidagi fikrlargaqarshi o‘laroq, unumdorlikni saqlash mumkinligini ta’kidladi. Bunda yerning kuchini saqlash uchun go‘ng sepishni tavsiyaqiladi.

Kolumella dehqonchilikni ilmiy asosda olib borishdaqishloq xo‘jaligi bilimlaridan keng foydalanishni tavsiya etadi.

O‘z ishlarida har xil o‘g‘itlardan foydalanishni jumladan, go‘ng, kul, ko‘kat o‘g‘itlardan foydalanish yer unumdorligini saqlashini aytib o‘tadi. Kolumella o‘g‘itlarni klassifikatsiyalashni taklifqiladi, ya’ni, go‘ng, mineral o‘g‘itlar, ko‘kat o‘g‘itlar, kompostlar va boshqalar. Eramizning boshida fanning rivojlanishi to‘xtagandek edi. Qadimgi olimlar va agronomlar unutilgan edi. Ammo Aristotel va Kolumellaningqishloq xo‘jaligi sohasidagi ishlarigaqaytish uchun ming yillar kerak bo‘ldi.

O‘simliklarning oziqlanishi, tuproq unumdorligiva yerni o‘g‘itlash bo‘yicha ilmiy ta’limotningpaydo bo‘lishi

O‘simliklar uchun zarur bo‘lgan mineral moddalarning manbai to‘g‘risida tuproqqa to‘g‘ri baho bergan olim fransuz tabiatshunosi B.Palissi edi. 1563-yilda u shunday deb yozadi: “Tuz barcha o‘simliklar hayotining o‘sishining asosidir”. Agar dalaga bir necha yil go‘ng solmasdan ketma-ket ekinlar ekilsa, ekinlar tuproqdan kerakli tuzlarni to‘plab oladi. Natijada tuproq unumdorligi pasayadi va kam hosil

bera boshlaydi. Uning tuproq unumdorligini pasayishi va oziqa moddalarniqaytarish to‘g‘risidagi fikrlari o‘g‘itlar bilan 300 yildan keyin tuproqdaqo‘yilgan tajribalar asosida isbotlandi.

1656-yilda I.R.Glauber hosildorlikning bosh mezoni sifatida tuproqqa selitra solish nazariyasini ilgari surdi. Go‘ngning ishonchli ta’sirini u selitra hosil bo‘lishi bilan bog‘laydi. Chunki u go‘ng tarkibidan selitra olgan edi. Lekin B.Palissi va I.R.Glauberlarningqarashlari o‘z vaqtida baholanmadi va dehqonchilik rivojiga uncha ta’sir ko‘rsatmaydi.

Yetmaydigan elementlarni tuproqqa o‘g‘it berish yo‘li bilan to‘ldirish mumkin. Lekin har xil o‘simliklar har xil o‘g‘itlarni talabqiladi. Bu to‘g‘ri ilmiy holat o‘sha zamindoshlar uchun ishonchli emas edi. Chunki, tuproq va o‘simlik tahlillari yetarli emas edi.

Amalda butun o‘n sakkizinchi asr davomida o‘simliklarning oziqlanishida mineral tuzlarning roli va tuproq uning manbai ekanligi to‘g‘risidagi bilimlar to‘la shakllanmagan edi.

Faqatgina fransuz olimi Lavuazyening 1794-yilda bosilganqo‘lyozmalarida o‘simliklarning mineral oziqlanish nazariyasiga oid ajoyib satrlar keltirilgan edi. Bu fikrlar Libixdan 50 yil oldin shakllanganligi ma’lum. Lavuazye shunday yozadi: “O‘simliklar o‘z organlarini yaratish uchun zarur materiallarni havodan, suvdan umuman mineral moddalardan oladi”.

Lekin, o‘n to‘qqizinchi asrda o‘simliklarning ildizdan oziqlanish nazariyasi to‘liq shakllanmagan bo‘lsa ham, o‘simliklar uchun atmosferaning roli isbotlangan edi. M.V.Lomonosovning o‘simliklarning havodan oziqlanish to‘g‘risidagi (1753) fikrlarini (fotosintez) tezlikda Pristli (1775), Ingengauz (1779), Senebe (1782) o‘zlarining ishlarida tasdiqladilar.

O‘simliklarning havodan oziqlanishi nazariyasini ishlab chiqish, bu jarayonning ta’sirqilish mexanizmini ochish uchun juda ko‘p ilmiy tajribalar o‘tkazish talabqilinadi.

O‘simliklarning ildizdan oziqlanish nazariyasi bundan ham murakkab yo‘llar bilan rivojlandi. Palissi, Glauber va boshqalarning o‘simliklarning oziqlanishidagi mineral tuzlar roli to‘g‘risida keng tarqalgan fikrlarigaqaramasdan shved ximigi Valerius 1761-yilda o‘simliklar gumus bilan oziqlanadi deb taxminqiladi. U o‘zining kuzatuvlariga asosan o‘simlik to‘g‘ridan to‘g‘ri gumusni ildizlari bilan tuproqdan oladi deb hisoblaydi. U o‘simlik uchun faqat organik moddalar oziqa bo‘lishi mumkin degan xato xulosalarqiladi.

O‘simliklarni gumus bilan oziqlanish to‘g‘risidagi nazariyani nemis agronomi A.Teer (1752-1828) ham keng targ‘ibqilgan. U tuproq unumdorligi gumusga bog‘liq va o‘simlik oziqlanishi uchun yagona modda, faqat gumus oziqa bo‘lishi mumkin deb hisoblaydi. Tuproqdagi mineral moddalarni u ikkilamchi, gumusni

o‘zlashtirish uchun yerga dam beradi deb hisoblaydi. Teer o‘sha davrda katta obro‘ga ega bo‘lgani uchun uning gumusdan oziqlanish nazariyasi keng tarqalgan edi.

Nemis olimi Shprengelning qarashlari e’tiborga loyiqdir. Uning ilmiyqarashlari Libixning o‘simliklarning mineral oziqlanish nazariyasiga yaqin edi. Shprengel o‘zining “O‘g‘itlar to‘g‘risida ta’limot” kitobida shunday yozadi: “O‘simlik tuproqdan oladigan anorganik moddadan yorug‘lik, issiqlik, energiyasi va suv tufayli organik tanasini yaratadi”. U hosilning pasayishini uzluksiz ekinning ekilishida deb hisoblaydi. U asosiy e’tiborni tuproqdan yo‘qotilgan mineral moddalarni to‘ldirishga qaratadi. O‘simlik uchun zarur bo‘lgan uglerod, vodorod, kislorodni havodan bir xilda oladi deb hisoblaydi. U tuproqqa azot berishni ma’qullaydi, chunki o‘simlik atmosferadan azot olmaydi. Shprengel tuproqdagi mineral moddalarning o‘simliklarni oziqlanishi uchun ahamiyatini va ularning tuproqda kamayib ketmasligi uchunqaytarish to‘g‘risidagi ta’limotni yaratdi. U o‘simlikning oziqlanishi uchun zarar bo‘lgan uglerodning asosiy manbai havodagi karbonat angidridi deb, uni tuproq chirindisidan olishni ham inkor etmadi. Uningqarashlari o‘simliklarning ildizi orqali gumusli oziqlanish nazariyasiga to‘liq mos kelardi. Uni qarashlari bo‘yicha o‘simlik kislorod va vodorodni kam havodan oladi. Lekin unda eksperimental faktlar yetishmasdi.

Unumdorlik uchun kurash

O‘n to‘qqizinchi asrni o‘ttizinchi yillarining oxirida Libix butunlay o‘simliklarning kimyoviy tarkibini o‘rganishga kirishib ketdi. Uning laboratoriyalarida ildizlar, barglar, poyalar, mevalarqaysi elementlardan tashkil topganligi o‘rganildi. Tuproq namunalarining tahlillari, yer osti suvlari o‘rganildi.

O‘sha davrda yer to‘g‘risida pala-partishlik hukmron edi. Lekin olimlarning fikrlashlari to‘xtabqoldi deb bo‘lmasdi. Hatto 1563-yili Bernar Palissi “Qishloq xo‘jaligida har xil tuzlarning traktatida” yerlarning unumsizlanishi to‘g‘risidagi sog‘lom fikrlarni aytgan edi: “Agar kimdir”- yozgan edi u - “yerga go‘ng solmasdan ketma-ket bir necha yil ekin eksa, ekinlar o‘zlarining o‘sishi uchun zarur bo‘lgan tuzlarni yerdan tortib oladi. Shu sababdan yerda tuzlar kamayadi va hosil berishni rad etadi.”

Xuddi shunday tajribani faqat osh qovoq bilan 1661 yilda Robert Boyl o‘tkazdi. U ham shunday xulosaga keldi, ya’ni o‘simlik uchunqurilish materiali suv, o‘simliklarni suv bilan oziqlanish nazariyasi bir yarim asr davomida o‘z kuchini saqlab turdi. Xatto 1800-yilda Berlin fanlar akademiyasi Shrederning ishiga mukofot ajratdi. O‘simlik o‘zidagi mineral moddalarni “Hayot kuchi ” yordamida suvdan oladi deb hisoblardi.

O‘n sakkizinchi asrning oxirida Pristlining ishlari tufayli o‘simliklarning havodan oziqlanishi to‘g‘risidagi birinchi ishonchlar paydo bo‘la boshladi. Izlanishlardagi kuzatuvchanlik,qat’iyatlik, qiziquvchanlik, aniq fanlarga berilish uni o‘sha davrda Yevropaning uch yirik kimyogarlar safiga olib keldi (uning bilan Shelli va Lavuazyelarniqo‘yish mumkin).

Pristli o‘z tajribalarining natijasi to‘g‘risida o‘n ikkita kitob va o‘n beshta maqolalar yozdi. Uning eng katta yutuqlari – kislorodning ochilishi, vodorod xloridi, ammiak, azot oksididir. U juda aniqlik bilan karbonat angidirid gazining xossalarini o‘rgandi va birinchi bo‘lib gazli suvni tayyorladi.

Fotosintez xodisasi o‘z tasdig‘i va rivojini Jenevalik Jan-Senebe ishlarida ham topdi. O‘simliklarning havodan oziqlanishi haqidagi nazariyani oxirgi xulosasini yana bir Jenevalik Nikola Geodor Sosyur 1804-yilda “O‘simliklar ustida kimyoviy izlanish” kitobida yozibqoldirdi. U o‘simliklarning rivojlanishi uchun mineral tuzlar ham zarurligini ko‘rsatib o‘tadi. Faqat 1840-yilda Sosyurtajribalarini fransuz Bussengo, Dyumo bilan birga olib bordi. Bussengo haqiqatan ham agrokimyo fanining asoschilaridan biri hisoblanadi.

U 1802-yilda Parijda tug‘ilgan. Yigirma yoshida Janubiy Amerikaga ketadi. Maqsad minerallarni izlash bo‘ladi. Amerikada mahalliy aholining Chili guanosini tuproq unumdorligini oshirish uchun solinayotganini ko‘radi. Bu esa undaqishloq xo‘jaligigaqiziqish hissini uyg‘otadi.

Hayotini o‘simliklar va hayvonlarning fiziologik oziqlanishini o‘rganishga bag‘ishladi. O‘simliklarning oziqlanishida azotning ahamiyati bo‘yicha xizmati katta. Uning ta’limotini Timiryazev tan olgan.

O‘simliklarning havodan oziqlanishi nazariyasi insoniyat erishgan eng katta yutuqlardan biri edi. Lekin u ham xuddi suv bilan oziqlanish nazariyasi kabiqishloq xo‘jalik amaliyotiga hech narsa bermadi. U yoki bu nazariya ham bir xil tuproq, havo bir xil joyda bug‘doy o‘simligi yaxshi o‘sadi, boshqa joyda yomon bu masalani tushuntirib bera olmadilar. Bu masalani aniqroq bilish uchun yana bir gumus nazariyasi (gumus-lotincha “yer” degani yana aniqrog‘i “chirindi”) yuqorilay boshladi.Tasdiqlanishicha tuproq unumdorligi o‘simliklarning parchalanishidan hosil bo‘lgan chirindi, organik moddaning saqlanishiga bog‘liq. Masalan, qoratuproq chirindiga boy shuning uchun unumdor,qandaydir birquruqqum esa yaxshi hosil berishgaqodir emas. Hisoblashlaricha o‘simlik uglerodning asosiyqismini havodan emas, tuproqdan oladi. Shuning uchun hamqoratuproq ko‘p massa beradi.

Gumus nazariyasi Libixning chiqishgacha saqlanibqoladi. O‘simliklarning mineral oziqlanishi, tabiatda elementlarning aylanishini yozibqoldirgan edi, lekin uningqo‘lyozmalari 1860-yilda Dyumo tomonidan topilib chop ettirildi. Gumus nazariyasining bosh targ‘ibotchisi mashhur agronom Teer uning to‘g‘riligini nafaqat

so‘z bilan balki o‘z ishlari bilan ham tasdiqladi. U namunali imeniye tashkil qilib u yerga sebarga ekib yaxshi hosillar oldi. Lekin nazariya bosh masalani tushuntirib bera olmas edi. Ya’ni nima uchun dalalardagi hosil uzluksiz pasayib boradi. Masala shunda ediki, unumdorlikni saqlabqolish va ko‘tarish uchun nimaqilish kerak degan savolga javob bera olmadi.

Ana shunday paytda Libixning “Qishloq xo‘jalik kimyosi” 1848-yilgacha o‘n yetti nashri bosilib chiqdi. Shulardan to‘rtta Germaniyada, to‘rtta Angiliyada, ikkita Amerikada, ikkita Fransiyada va bittadan Daniya va Gollandiya, Italiya, Polsha va Rossiyada.

1840-yil Libix juda katta kuch bilan gumus nazariyasiqal’asini bastionini parchalab tashladi.

Kimyogar agronomlarni ishontirdiki an’anaviy usulda xo‘jalik yuritish to‘xtamasdan uzluksiz ravishda tuproqlarni oriqlantirib boradi. O‘simliklarni almashtirish bilan bu jarayonni sekinlashtirish mumkin, lekin to‘xtatib bo‘lmaydi.Masalan, no‘xat ko‘p ohak talabqiladi, oshqovoq ekilmasa ham kaliy bilan tuproq boyimaydi. Ertami yoki kechmi tuproq to‘liq unumdorligini yo‘qotadi. Buni esa hech narsa bilan o‘lchab bo‘lmaydi. Inson tomonidan o‘simliklar orqali yerdan olingan oziq moddalar chiqindilar bilan suv oqovaga chiqariladi va yergaqaytmaydi.

Bizning kunlarimizda Libixning fikrlari xayronqolarli va zamonaviy bo‘lib tuyuladi. Libix dehqonchilik muammosini faqat toza kimyoviy yo‘l bilan halqildi. O‘simliklarning kuli, organikqismlaridan yuzlab tahlillar o‘tkazdi. Ular tarkibidan u o‘nta elementni aniqladi.Bular uglerod,kislorod, vodorod, oltingugurt, temir, kalsiy, magniy, azot, kaliy va fosfor. Bular o‘simlikning asosiyqismini tashkil etadi. Qolganqism va minerallarni yer beradi. Kimyogar tahlillar asosida ishonch hosilqildiki tuproqda hamma elementlar yetarli va ko‘proq faqat azot to‘g‘risida unchalik tashvish chekmadi. U o‘simliklar uni havodagi ammikdan oladi deb hisoblaydi. Kaliy va fosfor to‘g‘risida gapirilganda esa, o‘simliklar ularni tuproqdanqancha olsa, shunchaniqaytarish to‘g‘risidagi yorqin chaqiriqlar Libixning bosh xizmati edi.

Libixning buyuk xizmatlaridan biri shunda ediki, u tabiatqonunlarini tushundi. Shuningdek ularni to‘g‘riqo‘llashga harakatqildi. U o‘ziga xos bo‘lgan iboralar bilan o‘z tilida gaplashadi, u hamma savollarga javob beradi va bu javoblar tajribalardir. Tabiat tilini Libixdek hamma ham yaxshi tushunaolmas edi.

Libix o‘z nazariyasini yaratganda o‘simlik va tuproqlarni o‘rgangan holda shularga asoslanib yaratgan edi. U kimyogar edi, fiziolog emas, o‘simliklar bilan kam tajriba o‘tkazgan, tuproqni ham yomon bilardi. Shuning uchun ham ko‘p xatolarga yo‘lqo‘ydi. Bussengo “O‘simlikning o‘z fikrini so‘rang” deb tavsiya berardi. Undan boshqacha bo‘lgan Libix faqat kimyoviy tahlillarga katta ahamiyat

berardi. Bunday bir xillikni zararli ta’siri o‘zini uzoq kuttirmadi. Libixning xatolaridan biri shunda ediki u oldin azotli o‘g‘itlar rolini baholamadi. U taxminqildiki havodagi azot, ammiak va azot oqsillari yomg‘irlar bilan yerga singadi. Bussengo tajribalarini inkorqilgan holda u shunday ta’kidlaydi. “Barcha dalillar shuni ko‘rsatadiki, xattokiqishloq xo‘jaligini intensiv olib borganda ham tuproqdagi azot miqdori kamaymaydi”. Libix ayrim holatlarda dalalarda azotga muhtojlik sezishini tan olardi. Lekin azotni tuproqqa berishni rad etardi. Uni butunlay haq emas deb bo‘lmasdi. Chunki Yevropada azot zaxirasi yo‘q edi. Chili selitrasi esa ekzotik tovar hisoblanar edi. Ammiakni sanoatda sintez yo‘li bilan olish sakson yildan keyin yo‘lga qo‘yildi. Buni Libix oldindan ko‘ra bilmas edi.

Bu nazariy xatoning amaliy natijasi shunda ediki yetarli darajada kaliy va fosfor bilan o‘g‘itlangan dala sezilarli hosil bermadi, chunki azot yetishmasligi bor edi. O‘simlikni oziqlantirish xuddi inson ovqatlanganday to‘la bo‘lishi kerak. Libix boshida sebarganing tuproq unumdorligiga ta’sirini tan olmadi, deb hisoblanardi. Sebarganing tuproqni azot bilan boyitish xususiyati keyin aniqlandi.

Libixning yana bir xatosi juda jiddiy edi. U tuproqqa o‘g‘itlarni erimaydigan yokiqiyin eriydigan holatda solish kerak deb hisoblaydi. Unga shunday tuyuladiki azotli tuzlar tuproqqa berilsa birinchi yomg‘ir bilan yuvilib ketadi. U tuproqning juda kuchli saqlashqobiliyati to‘g‘risida tushunchaga ega emas edi. Keyinchalik fanda aniqlandiki, o‘simliklar faqat eriydigan birikmalardan oziqlanadi. Shuning uchun Libix tavsiyaqilgan suvda erimaydigan o‘g‘itlar tuproqda o‘lik zaxira bo‘libqolardi.

1842-yilda mineral oziqlanishning birinchi eksperimental tasdig‘i olindi. Nemis olimlari Vagman va Polstorf salat urug‘larini kislota bilan yuvilganqumga distillangan suv beribekdilar va kulqo‘shdilar. Bunday muhitda o‘sish to‘xtadi. Kul va azot birikmalari solinganda o‘sish qoniqarli bo‘ldi. 1846-yildagi Salm Gerstmar suli o‘simligining muhitda normal o‘sganini qayd etdi. U kuydirilgan qumda unga kaliy, fosfor tuzlari va azot kislotasini qo‘shib distillangan suv bo‘lmasa o‘simlikni normal o‘stirib bo‘lmasligini ko‘rsatdi.

Keyingi yillarda o‘simliklarni distillangan suvda, har xil oziq moddalarni solib o‘stirish keng tarqala boshladi. 1859-yilda Knop o‘simliklarni normal o‘sib rivojlanishi uchun zarur bo‘lgan oziqa aralashmasini yaratdi va hozirgi kungachaqo‘llanilmoqda.

Oltmishinchi yillarning oxiriga borib yangi ta’limotni hamma to‘laligicha tan oldi.

Uchta o‘n yilliklardagi kurash to‘liq g‘alaba bilan yakunlandi. O‘g‘it ishlab chiqarish keng ko‘lamda avj oldi. Uni tashkilqilishga ham Libix yordam berdi. U alohida talabchanlik bilan fosforli o‘g‘itni ko‘paytirishga e’tiboriniqaratdi. Chunki g‘allachilik xo‘jaligida eng avvalo yerda fosfor kamayadi. U suyaklarni o‘g‘it uchun

qayta ishlay boshladilar. Suyaklardagi fosfor yomon eruvchan birikmalar holatida bo‘ladi. Shuning uchun Libix suyaklarni sulfat kislota bilan ishlashni taklif qiladi. Toki fosfatlarni eruvchan va o‘simliklar o‘zlashtira oladigan shaklga keltirish uchun.

1843-yilda shu usul bilan fosforitlarni parchalash boshlandi. Natijada hammaga ma’lum bo‘lgan o‘g‘it superfosfat paydo bo‘ldi.

1857-yilda Stasfurtda (Saksoniya) kaliy tuzlariniqazib chiqarish boshlandi.

Libixdan keyin mineral o‘g‘it ishlab chiqarish sanoati targ‘ibot va himoyaga muhtoj emasdi. U ishonch va tezlik bilan kuchayib borayotgan edi. 1861-yilda Stasfurgda kaliy tuzlariniqayta ishlash uchun birinchi fabrika ochildi.

1861-yilda kaliyni qazib olish uchun ikkita shaxta ishlayotgan edi. 1913-yilga kelib bir yuz ellik ikkitaga yetdi. Birinchi jahon urushidan oldin 99% kaliy Germaniyada ishlab chiqaril edi.

Amaliy jihatdan dunyo bo‘yicha bu bebaho tuzlarniqayta ishlashni Germaniyada 1888-yilda tashkil topgan juda kuchli sindiqat o‘z ichiga olgan edi.

Asr oxirida azotli o‘g‘itlarning yetishmovchiligi keskin sezilibqoldi. Chunki uning yagona manbalari iflos chiqindilar va koks gazi va chili selitrasi. Ular esa qushlarning chiqindilari chirishidan paydo bo‘lgan. Millonlab tonnalab ming yillar davomida yig‘ilibqolganqush bozorlarida.

Yarim asr davomida Chili butun dunyo dalalarni azot bilan ta’minlab keldi. Lekin asr oxiriga kelib Chili zaxirasining chegarasi borligi bilinib qoldi.

1898-yilda ingiliz kimyogari va fiziki Kruks (Libix maktabining olimi) o‘zining mashhur nutqini bayon etdi. Ya’ni atmosferadan azotni olib birikmalarini hosilqilish, dunyo kelajagi dedi Atmosferadan fiksatsiyalangan azot rivojlanayotgan qishloq xo‘jaligini to‘liq ta’minlamasligini aytib o‘tdi. Shuning uchun Kruks so‘zining xulosasida mineral azot ishlab chiqarish ishonchsiz rusumda gapirilayotgandi. Kimyogarlar va amaliyotchilar oldida turgan eng buyuk vazifa kelajakda insonlarning moddiy faravonligini oshirishning kafolatidir.

Juda ko‘p mamlakatlarda izlanishlar keng quloch yoydi. Chunki azotning boshqa elementlar bilan birikishining sustligi ma’lum edi. Lekin ko‘p yillik izlanishlaridan keyin Frits Taberga (Libix maktabining kimyogari, keyinchalik Nobel mukofoti lauriyati) uzoq kutilgan ammiak sintezi hosil qilish nasib etdi. Bu moddadan azotning har xil birikmalarini hosil qilish mumkin. Birinchi kuchli sintetik ammiak zavodi 1916-yilda muhandis Karl Bosh tomonidan qurildi.

Hozirgi kunda mineral o‘g‘itlar ishlab chiqarish sanoati kimyo industriyasining eng kuchli tarmoqlaridan biridir. Bu sanoat boshqalarga nisbatan tez rivojlanib, ko‘proq mahsulot chiqarmoqda. Unga eng ko‘p mablag‘tikilgan va maksimal foyda olinmoqda. Chunki har bir tonna, masalan, fosfor sof holida yetmish

tonnaqand lavlagi, sakson tonna kartoshka,yigirma besh tonna bug‘doy demakdir. Qishloq xo‘jaligini o‘g‘itsiz yurgizish endi fikrgato‘g‘ri kelmaydi.

1913-yilda dunyoda 17,1 ming tonna (oziq modda hisobida) ishlab chiqarilgan 1940-yilda 746 ming tonna va 1970-yilda 13 million tonna shu bilan birga tarmoqda sifat o‘zgarishlar ham yaxshilanib bormoqda, ya’ni ballast kamaymoqda, ularning fizik xossalari yaxshilanmoqda, zavodlarningquvvatlari oshmoqda.Hozir bitta yirik korxona 1940-yilda butun dunyoda ishlab chiqarilgan mineral o‘g‘itga teng miqdorda o‘g‘it chiqarmoqda. Yer yuzida hozir mingdan ortiq azot zavodlari bor.

Yirik zavod avtomatlarqurilgan. Quvvati yiliga uch yuz ming tonnalik bunday zavodlarni bir kishi boshqaradi. Bunday zavodlarning mahsuloti hosildorligi olti million tonna (g‘alla hisobida) bo‘lishini ta’minlaydi.

Rossiyada ham o‘g‘it ishlab chiqarish jadal rivojlandi. 2020-yilda 13,8 million tonna mineral o‘g‘it (sof modda hisobida) ishlab chiqarildi. 1926-yilda Rossiyada o‘g‘itlar va insekto fungitsidlar bo‘yicha ilmiy-tadqiqot instituti ochildi. 1931-yilda esa Butunittifoq o‘g‘itlar agrotuproqshunoslik instituti tashkil topdi.

Akademik D.N.Pryanishnikov shunday yozgan edi. Biz endi tuproq, o‘simliklar va o‘g‘itlar to‘g‘risida Libixdan ko‘proq bilamiz. Lekin bundan agronomiyada yechilmagan muammolarqolmadi deb bo‘lmaydi. Biz hosil bilan tuproqdan olib chiqiladigan o‘g‘itlarniqaytarishimiz kerak.

Ya’ni Libix nomi bilan aytilgan “qaytarishqonuni”ga asosan, bundan tashqari tuproqdagi oziqa moddalar balansini saqlash va teng holda ushlab turish uchun, bizlar ko‘proq hosil bilan olingandan ko‘proq berishimiz kerak. Buni Libix bilmagan edi. Gap shunda ediki, biz tuproqqa bergan fosforning birqismi tuproqda birdan erimaydigan birikmaga aylanadi. Berilgan superfosfatdan o‘simlik faqat yigirma foizini o‘zlashtira oladi, o‘n yilda o‘ttiz foizini kaliy esa yomg‘ir suvlari bilan yuvilib ketadi. Ba’zi hollarda o‘simliklar o‘zlashtiraolmaydigan holatga o‘tadi. Faqat azotni olib chiqilgangaqaraganda kamroq berish kerak. Bunda insonga tabiat yordamga keladi. Bizning eslashimizcha Libix oldin shunday taxminqilgan, dalaga yomg‘ir suvlar bilan yetarli miqdorda ammiak tushadi. Endi aniqlanishicha yog‘inlar bilan yerga uchdan besh foizgacha azot tushadi. Xuddi shu miqdorda bakteriyalar tuproqqa azot beradi,qolganini inson to‘ldirishi kerak.

O‘g‘it sanoatining muvaffaqiyatlarigaqoramol inson tuproqdan oziqa moddalarni ko‘proq olmoqda. Dehqonchilikda biologik balans o‘rnatilgan emas. Ya’ni Libixqo‘ygan maqsadga hali erishilgan emas.

Yu.Lyubix yuz yildan oldinroq dehqonchilikning kelajak xolatini o‘ta jasurlik bilan chizib bergan edi.

Shunday vaqt keladiki deb yozgan edi u har bir dalada o‘simligi bilan unga kerak bo‘lgan o‘g‘itlarni kimyoviy zavodlarda ishlab chiqariladi.

Buyuk kimyogarning ilmiy basharoti o‘z tasdig‘ini topdi. Sanoat iqtisodiy taraqqiyot aholining turmish farovonligi, umuman insoniyatning yashabqolishi agar o‘g‘it ishlab chiqarish keng ko‘lamda bo‘lmasa tasavvurdan yiroqdir.

Bussengo hozirgi zamon agrokimyo fanining asoschisiya’ni, Lion professori Bussengo 1833-yilda tasodif tufayli laboratoriya ishiga aralashibqolib, o‘simliklar va hayvonlar organizmidagi jarayonlarni o‘rganish tufayli o‘z ishlarini yozgandi. Aslida undagi tabiatan kuzatuvchanlik iste’dodi uning yoshlik yillarida Janubiy Amerikaga borgan vaqtlaridan boshlangan. Uni 1822-yilda Peruqirg‘oqlaridagi tropik sharoitlarda, hech narsa unmaydiganqumloq tuproqlarda ozgina guano sepilishi bilan misli ko‘rilmagan makkajo‘xori hosili olinganligi, shuningdek yerlarning unumdor bo‘libqolganligi hayronqoldiradi. Lekin tahlillar shuni ko‘rsatdiki guano to‘laligicha ammoniy tuzlaridan iborat edi. Shularning ta’siri ostida Bussengoda azotli birikmalar to‘g‘risida fikrlar paydo bo‘ladi.

Natijada o‘simliklarning asosiyqismlari va hayvon organizmidagi oqsil paydo bo‘lish jarayonlarida azotning rolini anglaydi. Uning 1836-yilda bosilib chiqqan birinchi ishi “Yevropa mavzusi” shunga bag‘ishlangan edi.1837-yil va 1838-yilning boshlarida Bussengo o‘g‘itlashning “azot” nazariyasini rivojlantirib uni Teerning gumus nazariyasigaqarama-qarshiqilibqo‘yadi. U faktlarni ta’kidlab, o‘g‘itlardaazot ko‘p bo‘lsa faol bo‘ladi deb yozadi.

Azotli o‘g‘itlarning ahamiyati bilan birga hosil bilan azotning tuproqdan olib chiqib ketilishini Bussengo umumiy qoidadan chetga chiqib shunday deydi: “Agar ba’zi bir ekinlar tuproqdan azotni kamaytirsa, boshqalari, masalan”sebarga” uni boyitadi. “Shuni o‘ylash kerakki ayrim o‘g‘itlar tuproqni uglerod, vodorod, kislorod bilan boyitish bilan birga azot bilan ham boyitadi”. Gap havodagi azotni olish ustida boradi.

Endi Bussengoga 1836-1837-yillardaqayerdan azotni olishi ma’lum edi, ya’ni go‘ng olib chiqilgan azotning o‘rnini to‘ldira olmaydi, uni sebarga havodan olgan azot bilan to‘ldirishi mumkin.

Birinchidan: buni xo‘jalik tajribadan kelib chiqqan holda raqamlar aytib turibdi shuning uchun sebargadan keyin ekilgan bug‘doyga ijobiy ta’sir etgani bilinib turibdi.

Ikkinchidan, 1836-yilda Bussengo har xil almashlab ekishlarda azotning kirim chiqim to‘g‘risida birlamchi ma’lumotlarga ega edi. Bu ma’lumotlar shuni ko‘rsatdiki sebarga ekilgandan keyin maydonlarda, ya’ni tuproqda azotning kamayishi emas ko‘payishi kuzatilgan.

Uzluksiz faqat g‘alla ekilgan, ya’ni 5 yil mobaynida maydonlarda azot miqdori kamaygan bo‘lsa, sebarga ekilgan maydonlarda 24 kgdan 163 kg gacha azot ko‘paygan.

Keyinroq beda ekilgan dalalarda ularning yaxshi rivojlangan yillarida 200-300 kg azot jamg‘argani ma’lum bo‘ladi.

Uchinchidan g‘alla ekinlarining sebargadan keyin hosili oshganligini o‘rganibginaqolmasdan 1837-1838-yillarda o‘simliklar bilan birinchi fiziologik tajribalarni ham o‘tkazadi, ya’ni ularning atmosfera azotiga nisbatan ta’siri to‘g‘risida.

Masalan, 1837-yilda sebarga kuydirilgan qumda uch oy mobaynida o‘stirilganda 42 mg azotqo‘shilganligi tasdiqlangan. Bug‘doy o‘stirilgan joyda hech narsa bo‘lmagan. 1838-yilda 2 yarim oy no‘xat o‘stirilganda 55 mg azot tushganligi aniqlangan suli ekilgan joyda kamaygan.

Shundayqilib Bussengo 1837-1838-yillarda o‘zqo‘lida to‘liq faktlarga ega edi. Bu faktlarni tushuntirib berish esa ellik yildan keyin 1887-yilda Gelrigelga nasibqildi.

Bu hodisa tushuntirib berilmagan bo‘lsa ham sebarga bilan beda azot kamchiligini xo‘jalikda to‘laqoplashi Bexelbronda 1837-1838-yillarda Bussengo tomonidan aniqlangan edi.

Almashlab ekishda azotning aylanishi to‘g‘risida fikrlarni Bussengo 1844-yilda chiqqan o‘z kitobida ma’lumqilgan edi. Agrokimyo asoschilari hisobiga Bussengo Fransiya 1836-yil, Libix Germaniya 1840-yol, Looz va Gilbert Angliya 1843-yil deb olsak, Bussengo ulardan yuqoriroq pog‘onada turar edi.

U tajribalarqo‘yibqimmatli natijalarniqo‘lga kiritar edi.Shuning bilan birga fiziologik izlanishlar ham olib bordi. Bussengo birinchi bo‘lib almashlab ekish tizimida oziq moddalarni kirim va chiqimini xisoblash balansini chiqargan olim. Bu izlanishlar aniqlik jihatdan klassik ishlar sirasiga kirar edi.

Bussengo va Libix fanning ikki xil yo‘nalishdagi vakillari edi. Ostvaldi o‘z kitobida ularga tavsif berib shunday deydi: “Ulug‘ “Buyuk insonlar” klassik jihatdan immillaydigan, tortinchoq, o‘ng‘aysiz og‘irkarvondirlar. Romantiklar esa tez, keskin, ko‘zniqamashtiruvchi yengilxayoldirlar. Bunda shunday og‘uvchanlik paydo bo‘ladi. Klassiklar yovuzlikka, romantiklar munozaraga intilishadi. Klassiklar o‘zi bilan ovora bo‘ladi. Romantiklar esa yorqin ko‘rinishga intilishadi, tortinchoqlarda aniq zarbalar bo‘ladi va markazni egallashga harakatqiladi. Shuning uchun ham biz ustuvor o‘qituvchilarni romantiklar orasidan topamiz. Shu asnoda klassiklar izlanishlarda o‘chirilmaydigan izlarniqoldirishadi.

Bussengo xuddi shunday “chuqur va o‘chirilmaydigan izlarni” o‘zidan qoldirdi. Uning birinchi ishlariga 200 yil bo‘ladi.

Shuning uchun ham u hozirgi zamon agrokimyo fanining asoschisi nomiga ko‘proq loyiqdir.

Buni tan olgan holda 1930-yilda Bussengoning topilgan ishini nazarda tutib D.N.Pryanishnikov tashabbusi bilan agrokimyo fanining 100 yilligi nishonlangan.

Agrokimyo fani va o‘simliklarning oziqlanishi to‘g‘risidagi ilmning rivojlanishida rus olimlarining hissalari

Agrokimyoning Rossiyada rivojlanishi dehqonchilikning takomillashish tarixi, o‘simliklarning oziqlanishi to‘g‘risidagi tushunchalarning takomillashishi, ximiyaviy va biologik izlanishlarning ilmiy asoslanish usullariniqo‘llash tufayli sodir bo‘ldi.

M.V.Lomonosov (1711-1765) Rossiyada tabiiy fanlarning rivojlanishiga asos soldi. U 1753 yilda o‘zining “Havo hodisalari haqida so‘z” ishida shunday deb yozadi: “ Daraxtlar unumsizqumda ildizlari bilan mustahkamlanib, barglari bilan havodan nimalarnidir oladi”. Lomonosov birinchi bo‘libqora tuproqda gumusning paydo bo‘lishi nazariyasini yaratdi.

U o‘zining “Yerqatlamlari“ kitobida tuproqda gumusning kelib chiqishi to‘g‘risida to‘g‘ri tushuncha berdi: “Hech ikkilanishsiz aytish mumkinki,qora tuproq birlamchi materiya emas, u jonivorlar va o‘simlik tanalarining chirishidan kelib chiqqan” degan fikrni bayonqiladi. Tabiiy sharoitda deb hisoblaydi u, madaniy tuproqlarda go‘ngning chirishi natijasida gumusning paydo bo‘lish jarayonlari bo‘lib o‘tadi.

1765 yilda “Erkin iqtisodiy jamiyat” ta’sis etildi. Bu jamiyat 100 yildan ortiq Rossiyada agronomiya fanining rivojlanishida katta rol o‘ynadi. Bu jamiyat to‘plamlarida o‘g‘itlarniqo‘llash to‘g‘risidagi ishlar chop etib turildi. Rossiyada agronomiya to‘g‘risidagi ilmiy mulohazalar XIII-asrda va XIX-asrning birinchi yarmida jamiyat atrofida jipslashib rus olimlari agronomiya fanining rivojlanishida faol ishtirok etib, o‘zlarining munosib hissalariniqo‘shdilar.

A.T.Bolotov (1738-1833) – mashhur olim-agronom,qishloq xo‘jalik bilimlarining faol targ‘ibotchisi. Dalalarni o‘g‘itlash va tuproq unumdorligi haqidaqator maqolalarning muallifi. Mahalliy o‘g‘itlar go‘ng, sharbat, kul va ohakka katta e’tiborqaratgan. U shunday deb yozadi: yerlar go‘ngsiz yaxshi hosil bermaydi, lekin xo‘jaliklarda go‘ng kam, go‘ng bo‘lishi uchun qoramol ko‘p bo‘lishi kerak, buning uchun esa ozuqa yetishmaydi. Ozuqaning ko‘p bo‘lishi uchun o‘g‘itlar kerak. Bu yopiq aylanadan chiqish uchun keyinroq o‘g‘it ishlab chiqarilgandan keyin yo‘l topiladi.

A.T.Bolotov tuproq unumdorligiga katta e’tiborqaratdi. G‘alla yetishtirishning birinchi belgisi, deydi u, yerning sifati. Shuni bilish kerakki, yer nimagaqodir. Shuning bilan birga yer unumdorligini o‘simlikning biologik xossalari bilan bog‘laydi.

Yer unumdorligini u o‘g‘itlar bilan tajribalarqo‘yishlar orqali aniqlashni tavsiya qildi.

Ivan Mixaylovich Komov (1750-1792). U 1789-yilda “Dehqonchilik to‘g‘risi”dagi kitobni chopqildirdi. Bu o‘sha davrda katta ahamiyatga ega edi. U kitobida dehqonchilikning ilmiy asoslarini izohlab berdi.

Yana bir ko‘zga ko‘ringan olim I.M.Bolotov har xil tuproqlarning xossalarini aniqlash bilan yozib berdi. Tuproq unumdorligini aniqlashniqaysi morfologik, geobotanik belgilarigaqarab bilish mumkinligini ko‘rsatib berdi.

U tuproqning ximik, mexanik tahlili undagi loy,qum, ohak va chirindini aniqlashga ko‘rsatmalar berdi. Bularni o‘rganib, deydi u, keyin o‘g‘itlash kerakligini tushuntiradi. U tuproqni ohaklashga katta e’tiborqaratadi, kul solish, torflash, go‘ng solish va boshqa mahalliy o‘g‘itlarni katta e’tiborqaratadi. Komov Angliya va Yevropa davlatlariningqishloq xo‘jaligidagi tajribalardan foydalanishni tavsiyaqiladi.

Mixail Grigorevich Pavlov (1793-1840) Moskva universitetining professori rus agronomiya maktabining mashhur namoyondasi. U 1818-yil chet el xizmat safariga yuboriladi va u yerda o‘simliklarning gumus bilan oziqlanish nazariyasi muallifi A.Teer bilan ishlaydi.

M.T.Pavlov “Rus dehqonchiligi” ro‘znomasini tashkil etadi. Bunda u agronomik kimyo masalasiga katta e’tiborqaratadi. U 1825-yilda agrokimyo masalasi bo‘yicha “dehqonchilik kimyosi” kitobini chop ettiradi. Keyinroq esa “qishloq xo‘jalik kursi” to‘g‘risida ham kitob chiqaradi. Bu kitoblarda u o‘simliklarning oziqlanishi va o‘g‘itlash to‘g‘risidagiqarashlarini bildiradi.

M.T.Pavlov Teerning gumusli oziqlanish fikriniqo‘llaydi. Shuning uchun ham “Rus Teeri” deb atashadi. M.T. Pavlov tajriba dalasi va maktabining tashkilotchisi edi.

Dmitriy Ivanovich Mendeleyev (1834-1907) ma’lumki, u buyuk kimyogar – olim. Lekinqishloq xo‘jaligi bilanqiziqqan va agrokimyo bo‘yicha izlanishlar olib borgan. U 1869-yilda Moskvada bo‘lib o‘tgan rus tabiat shunoslarning s’yezdida agrokimyoviy tajribalar to‘g‘risida ma’ruza bilan chiqadi. Uning juda ko‘p fikrlari o‘g‘itlar ishlab chiqarish, tuproqqa ishlov berish haqidagi hozirgi kungacha o‘z dolzarbligini yo‘qotgan emas.

Shulardan eng keraklilariquyidagilar:

1. Rossiyaning har xil zonalarida o‘g‘itlarning samaradorligi bo‘yicha tajribalarqo‘yish. U “Erkin iqtisodiy jamiyatning” 1-bo‘limi keng ashidagi ma’ruzasida “qishloq xo‘jalik tajribalarini tashkil etish” to‘g‘risidagi fikrlarini aniqlik bilan bayonqilgan edi.

“Tajribalar biz uchun kerakki rus dehqonchiligini yaxshi bilish ular orqali qishloq xo‘jaligiga eng foydalilarini tanlab olishimizga yordam beradi. Bu tajribalarqat’iy usulda olib borilsa fanga ham kerak bo‘ladi.” (To‘plam EIJ, TXVI, 28 bet)

D.N.Mendeleyev faqat to‘rtta guberniyada tajribalar o‘tkazishga muvofiq bo‘lgan edi. Bular Moskva, Peterburg, Simbirsk va Smolenskda. U o‘tkazgan agrokimyoviy tajribalar juda aniq bo‘lib, tuproq to‘la o‘rganilib unga o‘g‘it va iqlim ta’sirlari hisobga olingan edi.

D.N.Mendeleyev aytadiki “Tajribalar juda aniqlik bilan ko‘p takrorlanishlar orqali olib borilishi kerak. Noto‘g‘riqo‘yilgan tajribalar fanga ziyon etkazadi.”

U aniq fanlar vakili sifatida dehqonchilikda ham aniq fanlar bo‘lishini ta’kidlaydi. Shuningdek D.N.Mendeleyev tajribalarda takrorlar bo‘lishi va matematik tahlillar asosida o‘tkazilishini aytib o‘tadi.

2. Mineral o‘g‘itlarni dehqonchilikda keng qo‘llanishning zarurligi. O‘g‘itlarniqo‘llash, deydi u, tuproqda yetishmayotgan oziqa elementlarini o‘rnini to‘ldiradi. Tuproqda oziqa moddalar kamayib boradi, go‘ng esa kam, shuning uchun boshqa manbalarni izlab topish kerak. Shu maqsadda erkin iqtisodiy jamiyatning tajribalariqo‘shib borildi.

3. Hosilni yetishtirishda kompleks usullarniqo‘llash.

D.N.Mendeleyev agronomiya fanida markaziy o‘rinni agrokimyoga ajratadi. Qishloq xo‘jaligini ilmiy boshqarish kimyogarlarningqiziqishi tufayli bo‘lganini ko‘rsatadi.

Agrokimyo fanining asosiy ko‘rsatkichlari:

- oziqa moddalarniqaytarish, o‘g‘itlash nazariyasi kimyoviy izlanishlardan kelib chiqqan.

Kliment Arkadevich Timiryazev (1843-1920).

U o‘zining ishlari bilan nafaqat o‘simliklar fiziologiyasi faniga balki agronomiya faniga ham katta ta’sirini o‘tkazdi. U Libixning ratsional dehqonchilikni rivojlantirish g‘oyasini yuqori baholadi. Hosil bilan olib chiqilgan tuproqdagi oziq moddalarniqaytarish ularning hosilga bog‘liqligi asosiyqonun deb hisoblaydi. Dehqonchilikda mahsuldorlikning oshirishning asosiy yo‘llari bu sebarga ekish va mineral o‘g‘itlardan foydalanish deb hisoblaydi.

K.A.Timiryazev dukkaklilarni azotni biologik sinteziga katta ahamiyat berdi.

Azotni havodan olishni u eng yaxshi natija deb biladi. U ilmiy yutuqlarni dalalarda tekshirib ko‘rish tarafdori edi. Dala tajribalarini keng qo‘llashni ko‘rsatib o‘tadi. Shuningdek u vegetatsion usulda tajribalar o‘tkazishni keng targ‘ib qildi.

Agrokimyo fanining rivojlanish tarixida yorqin sahifaqoldirgan olim Dmitriy Anotolevich Sabinin (1889-1911) bo‘ldi. U o‘simlikning ildiz sistemasi fiziologiyasini chuqur o‘rgandi, ya’ni uning yerga kirishi, moddalarni singdirib olishi, chiqarishi, mineral va ba’zi bir organik moddalarniqayta ishlashni kuzatgan. Bu o‘simliklarning mineral oziqlanishi to‘g‘risidagi yangi yo‘nalish edi.

D.A.Sabininning ko‘pqirrali faoliyati uning to‘plamlarida o‘z aksini topgan. Ayniqa uning “O‘simliklar oziqlanishining fiziologik asoslari” monografiyasi eng yuqori baholangan.

Dimitriy Nikoloevich Pryanishnikov (1861-1948) agrokimyo fanining asoschisi. O‘simlikning ammiakli va nitratli oziqlanish nazariyasini asoslab berdi. Uning tomonidan azot almashinish nazariyasi aniqlab berildi.

Uning tomonidan nordon tuproqlarda fosforitlarni qo‘llash samaradorligi chuqur asoslab berildi.

Atmosfera azotidan biologik yo‘llar orqali foydalanish va ularni mineral o‘g‘itlar bilan bog‘liq holda ishlatish.

U agrokimyo fanining barcha yo‘nalishlarigi o‘zining munosib hissasiniqo‘shdi. Uqishloq xo‘jaligidagi ilmiy texnik taraqqiyotning yuksak targ‘ibotchisi edi. Uning laboratoriyalarida agrokimyoning barcha muammolari o‘rganilar edi.

Dimitriy Nikoloevich Pryanishnikov birinchi marta mahalliy o‘g‘itlardan kaliy,kalsiy moddalarining manbasi sifatida kuldan foydalanishni tavsiyaqildi. Shuningdek go‘ngni saqlash, torf bilanqo‘shib kompost tayyorlash, nordon tuproqlarda ohakniqo‘llashni tavsiyaqildi.

Sobiq SSSR da geografik tajribalar qo‘yish va barcha hududlarda o‘g‘it ishlab chiqarish korxonalari tashkil qilishni etib, muammolarni yechishda o‘zi bosh bo‘lib qatnashdi.

Fyodor Vasilevich Chirikov (1883-1964)

1.O‘simliklar tarkibidagi CaO va fosfor oksidini qo‘ldan aniqlab tahlilqilish orqali ularning nisbatini solishtirib ko‘radi. Natijada fosforitlarni talabini aniqlaydi. Bunda (1,3 kamroq g‘allasimonlarda va ko‘proq 1,3 dan grechixa, no‘xat, gorchitsa, lyupin) ekanligi ko‘rib chiqildi.

2. O‘simliklarning tuproqdagi fosforitdan fosfor oksidini o‘zlashtirishini o‘rganib eruvchanligigaqarab 5 guruhga bo‘ladi. Bu uslub fosforli o‘g‘itlardan foydalanishda differensatsiyaqo‘llash, ya’ni talabga binoan ekanligini ko‘rsatda. Shuningdek tuproqning fosfor rejimini o‘rganishni, fosforli o‘g‘itlarning ta’siri, shuningdek fosforitlarning uzoqqo‘llagandagi ta’sirini o‘rgandi.

Oskar Karlovich Kedrov Zaxmin (1885-1964)

Nordon tuproqlarni ohaklash muammosini halqilishda o‘zining ulkan hissasini qo‘shdi. U o‘ziningqishloq xo‘jalik ekinlarining tuproqning nordonligi va asoslar bilan to‘yinganlik darajasigiqarab ta’sirchanlik monografiyasida ko‘rsatib berdi.

Yan Voldemirovich Peyvening (1906-1976) fundamental ishlarini alohida takidlash kerak. Bular mikroelementlarning roli, o‘simliklarning oziqlanish va tugunak bakteriyalarining havodan azotni o‘zlashtirishini mukammal o‘rgandi.

Yan Voldemirovich Peyvening ishlari to‘g‘risida:

1. 1933-34 yillarda tuproqdagi harakatchan kaliyni aniqlashni ishlab chiqdi.

2. Ya.V.Peyve yuzlab dala va ishlab chiqarish tajribalarining natijalari sifatida tahlillarini o‘zining “Mikroelementlar va fermentlar” (1960), “Tuproq biokimyosi” (1961), “Mikroelementlarniqo‘llash to‘g‘risida yo‘riqnoma” (1963) kitoblarining muallifidir.

3. Har xil tuproq iqlim sharoitlarida tuproqdagi mikroelementlarning o‘zlashtirilishi, organik moddalar miqdori, tuproqni ohaklash, organik, mineral o‘g‘itlarning berilishi.

4. Tuproq va o‘simliklardagi biokimyoviy jarayonlarda mikroelementlarning faoliyatini chuqur o‘rgandi. Oraliq fanlar agrokimyo, biokimyo, analitik kimyo, tuproqshunoslik, o‘simliklar fiziologiyasi bo‘yicha ham izlanishlar olib bordi.

5. Uning rahbarligida tuproqdagi mikroelementlarni aniqlash, yalpi tahlillar, ya’ni ularning shakllari o‘rganildi. Bularning hammasi dehqonchilikning mahsuldorligini oshirish loyihalarida muhim rol o‘ynadi.

Agrokimyoviy izlanishlar agrotuproqshunoslik muammolari bilan birgalikda olib borildi, ya’ni tuproqning fizik, fizik-kimyoviy va boshqa xususiyatlari bilan shuningdekqishloq xo‘jalik ekinlarining o‘g‘itlarga nisbatan ta’sirchanligi har xil tuproq iqlim sharoitlarida o‘rgandi.

Natijadaqishloq xo‘jalik ekinlarini yetishtirish uchun ilmiy-uslubiy baza yaratildi.

Xulosaqilib aytganda, tuproq unumdorligini saqlash va uni ko‘tarish yo‘llari ko‘rsatildi. Bunda juda ko‘pchilik rus olimlarining hissalari katta bo‘ldi.

O‘zbekistonda agrokimyo fanlarining rivojlanishi.

Ma’lumki, O‘rta Osiyo qadimiy dehqonchilik markazlaridan bittasi xisoblanadi. Miloddan avvalgi VI-V ming yilliklarda avvaldan dehqonchilik bilan shug‘ullanish hozirgi Eron hududidan janubiy Turkmanistonga ko‘chib o‘tdi va bu yerda “Jayhun” deb nomlangan dehqonchilik madaniyatini yuzaga keltirdi. Qadim davrdagi dehqonchilik yerlarni bostirib sug‘orish asosida (to‘g‘irog‘i, bahorda, daryolar toshgan paytda, suv bosgan joylarga ekin ekish asosida) amalga oshirilar edi.

Eneolit (miloddan avvalgi IV-III) davriga kelib, Zarafshon vodiysida ham dehqonchilik bilan shug‘ullana boshladilar (“Sopolli” dehqonchilik madaniyati). Uzunligi uch kilometrga yetadigan kichik shohariqlar qazilib, unumdor yerlarga suv chiqarilishi dehqonchilik tarixidagi muhim qadamdir. Miloddan avvalgi II minginchi yillarda hozirgi Buxoro hududlarida “Zamonbobo” va “Tozabegip” dehqonchilik madaniyatlari va shundan keyinroq “Chust” dehqonchilik madaniyati

shakllandi. Ayniqsa, “sopolli” dehqonchilik madaniyati davrida tuproqlarni qo‘sh ho‘kiz qo‘shilgan omochlar yordamida ishlanishi va podalarda yirik shoxli qoramollar sonining ortib borishi (ayrim ma’lumotlarga qaraganda, jami mollar sonining 28-29 foizini tashkil qilgan) buning yaqqol dalilidir. Qoramollar sonining ortishi esa, tabiiyki, ularning axlatlarini mahalliy o‘g‘it sifatida ishlatilishiga sabab bo‘lgan.

Turkistonda ekinlarga mineral o‘g‘itlarni qo‘llash borasidagi dastlabki tadqiqotlar R.R.Shreder, M.M.Bushuev, I.K.Negodnovlar tomonidan amalga oshirilgan va bu tajribalarda xar bir gektar maydonga 30-60 kilogramm atrofida atrofida azotli va fosforli o‘gitlar qo‘llanilgan.

Qo‘llanilgan o‘g‘itlar miqdorining kamligi va agrotexnikaviy tadbirlar saviyasining pastligi tabiiyki, o‘g‘itlar samaradorligini ko‘rsatib berish imkonini bermagan.

Eski Qovunchida (hozirgi Yangiyo‘l) o‘g‘it qo‘llash stansiyasining ochilishi, o‘simliklar oziqlanishini o‘rganish borasida olib boriladigan ilmiy-tadqiqot ishlarining keng quloch yoyishiga yordam berdi.

Bu stansiyaning faoliyatiA.L.Kurbatov, D.A.Sabinin, E.A.Jorikov, V.P.Machigin, V.N.Mandrigin, I.T.Chernov va boshqa bir qator taniqli tadqiqotchilarning nomlari bilan chambarchas bog‘liqdir. Ular tomonidan bajarilgan ilmiy izlanishlar O‘rta Osiyoning barcha tuproq tiplarida xam azotli o‘g‘itlarni qo‘llash (ayniqsa fosforli o‘g‘itlar fonida) ijobiy natija berishini ko‘rsatdi.

O‘zbekistonda agrokimyo va tuproqshunoslik fanlarining rivojlanishida 1920-yilda O‘rta Osiyo Davlat universiteti qoshida tashkil etilgan Tuproqshunoslik va geobotanika institutining roli kattadir.

Institut hozirgi davrgacha turli nomlar bilan atalib, turli-tuman vazirlik va qumitalar tassarufida bo‘ldi; 1932-yilda butunittifoq paxtachilik ilmiy tadqiqot institutining o‘g‘it va agrotuproqshunoslik markaziy stansiyasiga aylantirildi. 1943-60-yillarda O‘ZSSSR Fanlar Akademiyasi, 1961-64-yillarda O‘rta OsiyoPaxtachilik Davlat Qo‘mitasi, 1964-72-yillarda Qishlok xo‘jalik vazirligi, 1972-yildan 1999-yilgacha O‘zbekiston Fanlar Akademiyasi tarkibidagi va 1999-yildan boshlab O‘zbekiston Respublikasi yer resurslari davlat qumitasi ixtiyoriga o‘tkazildi.1920 yilda tashkil etilgan «Tuproqshunoslik va geobotanika» institutiSobik SSSR hududida tuproqshunoslik fani bo‘yicha birinchi ilmiy tashkilot bo‘lib, unga dastlab A.N.Dimo (1920-1930), E.P.Korovin, N.V,Kimberg,V.A.Kovda (1930-1943), N.V,Bogdanovich(1943-1953), M.U.Umarov(1953-1975), T.S.Zokirov (1973-1987), J.S.Sattorov(1987-1995), I.T.Turapov(1995-1999),R.K.Kuziev(1999-2001), A.Abdullaev(2001-2005)lar raxbarlik qilganlar. 2005-yilning aprel oyidan 2020-yilgacha institutni biologiya fanlari doktori, professor R.K.Quziev boshqarib kelgan.

O‘zbekiston tuproqshunoslik va agrokimyoyo‘nalishlarining rivojlanishida II jaxon urushi yillarida sobik SSSR Fanlar Akademiyasi V.V.Dokuchaev nomidagi Tuproqshunoslik institutining Toshkent shaxriga ko‘chirilishi muhim rol o‘ynagan. O‘zbekiston tuproqshunoslari rossiyalik V.A.Kovda, M.M.Kononova, A.A.Rode, S.I.Dolgov, B.F.Bolshakov, Yu.P.Lebedev, A.A.Lazarev, E.I.Yegorov va boshqalar bilan xamkorlikda katta hajmdagi tuproq tadqiqotlarini amalga oshirganlar.

Tuproqshunoslik va geobotanika instituti hamda sobiq SSSR Fanlar Akademiyasi Tuproqshunoslik instituti tomonidan Mirzacho‘l tuproqlarinimeliorativ rayonlashtirish va sho‘rlanishga qarshi tadbirlarni asoslash maqsadida amalga oshirilgan tadqiqotlarda tuzlarning kelib chiqishi va rejimlari, shuningdek, sho‘rlangan tuproqlar melioratsiyasi masalalariga bag‘ishlangan muhim ma’lumotlar V.A.Kovdaning «Proisxojdenie rejim zasolenno‘x pochv» nomli 2 tomdan iborat (1946-1947) monografik asarida mujassamlashtirilgan.

O‘zbekiston tuproqlarini aniq reja va maqsad bilan o‘rganish –bu O‘zbekistonda, Toshkent shaxrida – O‘zbekiston Milliy universiteti (sobiq Turkiston, O‘rta Osiyo, Toshkent Davlat) tashkil qilinishi bilan chambarchas bog‘lidir. Darhaqiqat, bu universitet qoshida 1920-yilda Geobotanika va tuproqshunoslik ilmiy tadqiqot institutining tashkil topishi yuqoridagi fikrlarimizga asos buladi. Mazkur institut 1920-1932 yillar davomida uning asoschisi professor N.A.Dimo raxbarligida professor M.A.Orlov,tadqiqotchi olimlar N.B.Bogdanovich, M.A.Pankov, D.M.Klavdienko va boshqalar ishtirokida Uzbekiston, Qoraqalpog‘iston, Tojikiston, Qirg‘iziston, Turkmaniston kabi mamlakatlarning sug‘oriladigan yerlari mukammal o‘rganildi va turli maqsadlar uchun tuproq xaritalari tuzildi. Bu hududlarda tarqalgan asosiy tuproq tiplariga har tomonlama tavsif berildi. Bu xaritalar va tuproqlar to‘g‘risidagi barcha ilmiy ma’lumotlar,albatta, o‘sha davrda qishloq xo‘jaligini rivojlantirishda aniq rejalashtirilgan dehqonchilik tizimini vujudga keltirishga asos bo‘ldi.

Agrokimyoviy tadqiqotlarni o‘tkazishda O‘zPITI, ToshDAU olimlarining ham katta hissalari bor. T.P.Piraxunov, I.N.Niyazaliyev, B.M.Isayev, I.Madraimovtomonidan boshlangantadqiqotlar bugungi kunda ularning izdoshlari B.Tillabekov, B.Niyazaliyev, N.Ibragimovlar tomonidan davom ettirib kelinmoqda.

Samarqand qishloq xo‘jalik institutida agrokimyo va tuproqshunoslik tatqiqotlarining tashkil topishi 1931-yildan boshlangan.

Shu yillarning o‘zida Samarqand viloyat tuproqlarini meliorativ holati, agrokimyoviy xususiyatlari, tuproqning tarkibidagi gumus va asosiy oziqa elementlarini hamda ayrim joylarda sho‘rlanish darajasini o‘rganila boshlangan.

Bu ishlarni boshlashda professor A.P. Zaikanov, katta o‘qituvchi Olloqulov, assistent Gabrlyanz, Kuguchkovqatnashganlar. Moskva tuproqshunos olimlari bilan birgalikda karbonatlar bilan sho‘rlangan, ayniqsa magniy karbonat miqdori ko‘p

bo‘lgan tuproqlar aniqlangan. Bu tuproqlarning karbonat miqdorining oshishi sabablari o‘rganilgan. Keyinchalik shu muammoni chuqur o‘rganib magniy karbonatlar sho‘rlanish nazaryasi yaratilgan. Bu nazarya yaratilishida professor D.M. Kuguchkov va uning shogirdlari S.A.Agisheva, P.U.Uzoqov katta hissaqo‘shganlar,sho‘rlanishni o‘simliklar o‘sishi rivojlanishiga ta’siri bo‘yichaqator ishlar o‘tkazilgan.

Agrokimyo fanini rivojlanishida keskin burilish 1942-yildan boshlangan. O‘sha yillari Sam.Q.X.I da ikkinchi jahon urishi sababi bilan Moskvadagi Timiryazev qishloq xo‘jalik akademiyasi ko‘chirilgan.Qishloq xo‘jalik akademiyasi bilan birgalikda agrokimyo fani asoschilaridan biri D.N. Pryanishnikov Moskvadagi Timiryazev qishloq xo‘jalik akademiyasi va Sam.Q.X.Iqo‘shma kafedrasida mudirlikqilgan.D.N.Pryanishnikov rahbarligida O‘zbekistonda lavlagi o‘stirish agrotexnalogiyasi va maxsus o‘g‘itlash tizimi ishlab chiqarilgan. Shu davrning o‘zida paxtachilik xo‘jaliklari uchun almashilab ekish tizimi ishlab chiqarilgan. D.N.Pryanishnikov almashlab ekish va lavlagini o‘g‘itlash tizimi hozirgi vaqtgacha ham o‘zini mavqeini yo‘qotmagan. Pryanishnikov bo‘lajak agrokimyo maktabi yaratilishining tamal toshi qo‘yilgan. Shu maktabni yaratilishida Sam.Q.X.I kafedrasi mudiri E.I.Stolipin xizmati katta. E.I.Stolipin O‘rta Osiyoda birinchi bo‘lib radioaktiv fosfor yordamida, fosforli moddalarni bo‘z tuproqlarda, o‘tloq tuproqlarda va ayniqsa magniy karbonat bilan sho‘rlangan tuproqlarda fosforli moddalar dinamikasiga ta’sirini tuproqda o‘simliklarga berilgan fosforli o‘g‘itlarni o‘simliklar o‘zlashtirmaydigan shaklga o‘tishi mexanizimi va darajasini o‘rgangan. Professor E.I.Stolipin birqator shogirtlar tayorlagan.Bular akademik Sattorova, Kiderbaev, Pojilov (keyinchalik rossiyada sug‘oriladigan dehqonchilik ilmiy tekshirish intituti drektori, akademik) Sibulskiy. Sam.Q.X.I O‘zbekiston bo‘yicha birinchi bo‘lib nufuzli institutlar bilan (1966-yilda) xo‘jalik shartnomasi tuzgan.

Professor E.I Stolipin va uni shogirti dotsent I.M.Mester rahbarligida sholini makro va mikro elementlari bilan o‘g‘itlash tizimi ishlab chiqilgan va shu ish asosida 2 ta doktorlik dissertatsiyasi yozilgan va himoyaqilingan. Ayniqsa mikro elementlar sohasida ko‘p ishlagan olimlar tomonidan yuqori baholangan.

Professor F.X.Xashimov tomonidan sug‘oriladigan tuproqlar sharoitida azotli o‘g‘itlarning samaradorligini oshirish, g‘o‘za, tamaki, kartoshka ekinlarida azotli o‘g‘itlar foydalanish koeffitsientini pshirish, bo‘z tuproqlar fosfat rejimi shakillanishi qonuniyatlari, g‘o‘za, tamaki yetishtirishda mikroelementlarning maqbul me’yorini belgilangan va tavsiya etilgan.

Mustaqil ishlash uchun savollar:

1. O‘simliklar oziqlanishi haqidagi dastlabkiqarashlar (Palissi, Glauber, Pristli, Senebe).
2. Valeriusning «gumus nazariyasi» va uning oqibatlari qanday?
3. Mineral oziqlanish nazariyasi (Knop, Saks, Gelrigel, Bussengo, Libix ishlari) haqida nimalarni bilasiz?
4. Agrokimyo rivojlanishiga rus olimlariningqo‘shgan hissasi qanday?
5. Agrokimyoda D.N. Priyanishnikov davri.
6. O‘zbekistonda agrokimyoning rivojlanish bosqichlari nimalardan iborat?

III. O‘SIMLIKLARNING KIMYOVIY TARKIBI VA UNGA TA’SIR ETUVCHI OMILLAR

O’simlikning kimyoviy tarkibi

Yuqori va sifatli hosil olish o‘simliklarni oziqlantirish bilan bog‘liq. Ilmiy asoslangan oziqlanish tizimini tuzish birinchi navbatda o‘simlik qanday va nima bilan oziqlanishiga bog‘liq.

Oziqlanish bu o‘simlik bilan tashqi muhit o‘rtasida oziq moddalarni almashinuvidir. Bu jarayonda tashqi muhitdan (tuproq, havo, suv) o‘simlik to‘qimalar tarkibiga o‘simlik sintezlaydigan murakkab organik moddalar tarkibiga kirishi va ayrim moddalarni (aminokislotalar, kislotalar, ionlar) o‘simlik tarkibidan tashqi muhitga chiqarilishi demakdir.

Oziqlanish tizimi jarayoni va uni to‘g‘ri ta’minlash uchun har bir iqlim va tuproq sharoitida hamma o‘simliklar turlari va navlarining oziqa moddalarga talabini o‘rganish lozim. Bu jarayonda o‘simlik nima bilan oziqlanadi, oziqa moddalarning tarkibi, miqdori, talab qilish muddatlari, o‘simlik o‘zlashtira oladigan shakillarini o‘rganish kerak.

Bu jarayonni o‘rganish uchun maxsus metodik asoslangan laboratoriya, vegetatsion, lizimetrik va dala tajribalari o‘tkaziladi.

O‘simlik tarkibiga karbon kislotasi (CO_2) o‘tishi havodan oziqlanish jarayoni fotosintez o‘tishini doimiy ravishda ta’minlaydi.

$$\mathbf{6CO_2 + H_2O + 674\ kkal = C_6H_{12}O_6 + 6O_2}$$

Fotosintez o‘tishi uchun yorug‘lik, issiqlik, suv va oziqa moddalar ta’minlanishi shart.

Fotosintez faolligi, oldingi omillardan tashqari o‘simlikning genetik, biologik xususiyatlari va o‘stirish texnologiyalariga bog‘liq.

Asosiy o‘simlikka kerak bo‘lgan oziqa moddalar ildizdan oziqlanish jarayonlarida ta’minlanadi. Ildizdan oziqlanish o‘simlikning biologik xususiyatlari, fotosintez jarayonining faolligini, o‘simlik ildizini tarqalishi, o‘sish tezligi, tuproq strukturasi, namligi, eritma muhiti (pH), tuproqdagi o‘simlik o‘zlashtira oladigan oziqa elementlar miqdori va nisbati va tuproqda kechadigan mikrobiologik jarayonga bog‘liq. To‘g‘ri oziqlanishni tashkil etish uchun o‘simlikning kimyoviy tarkibini o‘rganishi lozim. O‘simliklarning to‘qimalari tarkibiga yuzlab har xil organik va mineral moddalar kiradi.

O‘simlik tarkibidagi birikmalarni bir necha guruhga bo‘lish mumkin. Bular o‘simlikda turli xil miqdorda bo‘ladi. Masalan sellyuloza, kraxmal, qandlar, oqsillar, yog‘lar va hokazolar foizlar hisobida bo‘ladi. Fermentlar, nukleyin kislotalar, vitaminlar, garmonlar va boshqalar juda oz miqdorda bo‘lishi mumkin. Lekin o‘simlik metabolizmida ular o‘zini o‘rniga ega va katta ahamiyat kasb etadi.

O‘simliklarni vegetativ va generativ qismlarida bu moddalar turli xil vazifalarni bajaradi. Mexanik to‘qimalar tayanch va poyaning tik turish vazifasini bajaradi, boshqa har-xil to‘qimalar oqsil, yog‘lar, qandlar, vitamin va gormonlar metabolizmda qatnashadi va zaxira moddalarni tashkil etadi.

Hamma organik va mineral moddalar o‘simlikning quruq moddasini tashkil etadi.

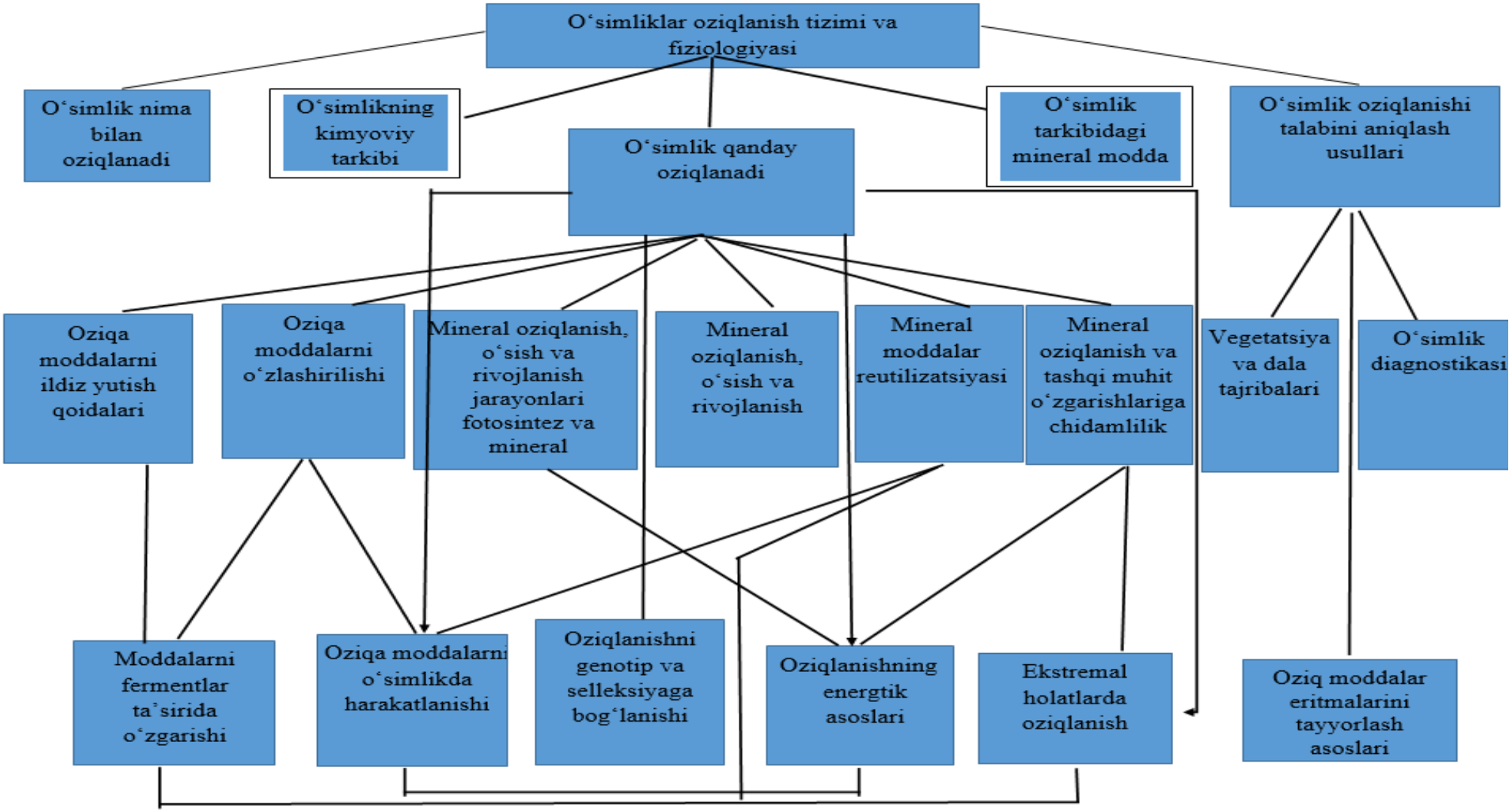
Agrokimyoda quruq modda deb 4 soat davomida 105^{o} da quritilgan namunalarda aniqlanadigan moddalardir.

Ayrim o‘simliklar tarkibida moddalar miqdori navi va o‘stirish sharoitiga qarab o‘zgarishi mumkin. Masalan ayrim uzim navlarida qand moddasi 30 % dan oshadi, kungaboqar navlarida yog‘ moddasi 55 % gacha bo‘lishi mumkin.

Organik kislotalar, qandlar, oqsil va yog‘lar miqdori o‘simlikni o‘stirish sharoiti, iqlimi, tuproq tarkibidagi oziqa moddalar miqdoriga bog‘liq ravishda har-xil miqdorda o‘zgarishi mumkin. O‘stirish sharoiti asosiy organik moddalardan

1-chizma

O‘simliklar oziqlanishining to‘liq tizimi



tashqari vitaminlar, fermentlarva boshqa moddalar miqdori o‘zgarishi ham ta’sir qiladi.

9-jadval

Moyli ekinlar donining kimyoviy tarkibi

(% quruq moddaga nisbatan)

Nomi	Kungaboqar		Zig‘ir	Kanop
	don	mag‘zi		
Yog‘lar	34	56	37	34
Oqsillar	16	26	21	22
Kletchatka	25	6	8	19
Boshqa uglevodlar	20	6	22	20
Kul	3,8	3,8	4,0	4,0

Aksariyat o‘simliklar aynan tarkibidagi inson organizimiga kerak bo‘lgan moddalar uchun o‘stiriladi, shuning uchun hosil tarkibida oqsil, kraxmal, yog‘lar, kletchatka, qandlar, vitaminlarni miqdorini oshirish mutaxassislarning asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi.

O‘simliklarni kimyoviy tarkibi, o‘simlikning biologik xususiyatlari o‘simlikning qismi, vegetatsiya davri, va o‘stirish texnologiyasiga bog‘liq. O‘simlik hosildorligi, hosil sifati quruq modda, suv hamda organik va mineral birikmalar 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 va12-15 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.

O‘simlik quruq moddasining elementar tarkibi quyidagicha: C - 45, O- 42, H- 6,5, N-1,5 kul elementlari esa 5 foizni tashkil etadi.

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(10-jadval).

10-jadval

Sabzavot va poliz ekinlari mahsulotini har 100 grammidagi oziq moddalar

Ekinturi	Suv	Oqsil	Uglevod	Kletchatka	Organik kislota	Vitaminlar, mg/100g		
						A	B_1, B_6	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
Oq boshkaram	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	Izi	0,05	10
Sarimsoq	70,0	6,5	21,2	0,8	0,1	Izi	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	Izi	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 (12-jadval).

O‘simliklar kuydirilganda ularda quruq moddaning 5 foiziga yaqin kul elementlari qoladi. O‘rtacha kul moddasi o‘simliklar tarkibida 3-5 % o‘zgarishi mumkin. Kul moddasi ko‘proq o‘simlik vegetativ qismida to‘planadi, hosil tarkibida kul moddasi kamroq. Ayrim o‘simliklarda masalan sho‘r yerlarda o‘sadigan o‘tlarda kul moddasi 10 % dan ham ortiq bo‘lishi mumkin.

11-jadval

Ayrim ekinlar tarkibida oqsil miqdori, %

(qavs ichida bo‘lishi mumkin o‘zgarishlar)

№	Ekin turi	Oqsil miqdori
1	Lyupin (don)	35 (30-50)
2	Soya (don)	35 (30-50)
3	Ko’k no’xat(don)	25 (20-40)
4	Loviya (don)	20 (15-35)
5	Bug‘doy(don)	15 (9-25)
6	Javdar (don)	12 (8-22)
7	So‘li (don)	11 (8-20)
8	Makkajuxori (don)	9 (8-16)
9	Sholi (don)	7 (6-14)
10	Sebarga (vegetativ qism)	16 (12-25)
11	Vika (vegetativ qism)	15 (10-25)
12	Timofeevka (vegetativ qism)	8 (5-15)
13	Kartoshka (vegetativ qism)	2 (0,7-3,7)
14	Qand lavlagi (vegetativ qism)	1,0 (0,3-1,5)
15	Bodring (vegetativ qism)	0,5 (0,2-0,8)
16	Karam (vegetativ qism)	1,5 (1-2)

12-jadval

O‘simliklar tarkibidagi kimyoviy elementlarning o‘rtachamiqdori, %

(Vinogradov bo‘yicha)

Kislorod	70	Kobalt	2,10
Uglerod	18	Aluminiy	0,02
Vodorod	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

Lekin ayrim holatlarda kletchatka, qand yoki oqsil ko‘payishi (masalan pichanda kletchatka, kartoshkada oqsil) mahsulot sifatini pasaytiradi.

O‘simliklar tarkibidagi azot va kul elementlari, o‘simlikni biologik xususiyatigava 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 (13-jadval).

13-jadval

Har xil qishloq xo‘jalik o‘simliklari tarkibidagi asosiy oziq elementlarini o‘rtacha miqdori, %

(M.P.Petuxov va boshqalar ma’lumoti)

Ekin turi	Azot	Kul elementlari				Jami kul miqdori
		P_2O_5	K_2O	MgO	CaO	
Bug‘doy: doni	2,50	0,85	0,50	0,15	0,07	1,7
somoni	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
somoni	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
somoni	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 tuganagi	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 tuganaklarga 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 tuganaklarining palagida esa 6-14 foizgacha kul bo‘ladi. Bargli sabzavotlarda kul miqdori eng ko‘p-20 foizgacha va undan ham yuqori bo‘ladi.

O‘simlik kuydirilganda kul tarkibida qoladigan elementlar kul elementlar deyiladi.

O‘simliklar kulitarkibida elementlarining miqdorida ham juda katta farqlar bo‘ladi (14-jadval).

14-jadval

O‘simliklar kulidagi bazi bir elementlarning taxminiy miqdori (xo‘l massasiga nisbatan % hisobida)
(Smirnov, Muravin malumotlari)

Ekin turi	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	SO_3	Na_2O	SiO_2
Bug‘doy: doni	48	30	3	12	5	2	2
somoni	10	30	20	6	3	3	20
No‘xat: doni	30	40	5	6	10	1	1
somoni	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: ildiz meva	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
Quruq moddaga nisbatan % hisobida							
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	-	-

Donli va dukkakli ekinlar urug‘ining kulida fosfor, kaliy va magniy oksidlari 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 oksidi bo‘lib, u kul massasini 40-60 foizini tashkil etishi mumkin. Shuningdek, ildizmevalar kulida anchagina miqdorda natriy oqsili, g‘allagullilar somonida esa kremniy oksidi bo‘ladi. Dukkakli ekinlar va karamdoshlar oilasiga kiruvchi o‘simliklar tarkibida oltingugurt miqdorining ko‘pligi bilan boshqa o‘simliklardan keskin farq qiladi. Ayrim elementlar quruq moddasi tarkibida Ca to‘planadi, tamakida 5-6 % maxorkada 9% gacha, g‘o‘zani vegetativ organlarida 6 % gacha to‘planadi.

Azot, fosfor, vegetatsiya oxirida zaxira moddalar tarkibida donda to‘planadi, kaliy, kalsiy va magniylar vegetativ qismida to‘planadi.

Quruq modda tarkibini o‘rganish shuni ko‘rsatadiki o‘simliklar tarkibida 70 dan ortiq elementlar aniqlangan.

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, (Sr, Cd)
III. B, (Al)
IV. C, (Si, Ti, Pb)
V. N, P,V
VI. O, S, Mo, (Cr, Se)
VII. Cl, J, Mn, (F)
VIII. Fe, Co, (Ni)

O‘simliklarning normal rivojlanishi uchun C, O, H dan tashqari azot, fosfor, kaliy, kalsiy, magniy, temir, oltingugurt kerak Bular qisman kul elementlari (fosfor, kaliy, kalsiy, magniy, temir va boshqa elementlar).

O‘n to‘qqizinchi asrning o‘rtasida ilmiy izlanishlar natijasida o‘simlik tarkibidagi elementlarni guruhlagra bo‘liegan. Bir guruh elementlar organogen elementlar deb hisoblandi, bularga uglerod, kislorod, vodorod va azodlar kiradi.

O‘simlik tuproqdan o‘zlashtiradigan va kul tarkibiga kiradigan elementlar ikki guruhga ajratilgan. O‘simlik tarkibida nisbatdan ko‘p uchraydigan va quruq moddaga % hisobida o‘lchanadigan elementlar makroelementlar deyiladi. Bularga azot, fosfor, kaliy, kalsiy, magniy, oltingugurt va temir kiradi. Bularni ichidan miqdori juda oz element temir lekin o‘simlik metabolizmida katta ahamiyatga ega bo‘lganligi tufayli makroelementlar guruhiga kiritilgan

20 asrda esa o‘simlik hayotida modda almashinishi jadallikda metabolizmida katta ahamiyatga ega bo‘lgan, lekin miqdori oz foizdan mingdan birdan yuz mingdan bir va o‘simlik tarkibida mg/kg hisoblanadigan elementlar-mikroelementlar guruhiga kiritilgan. Bularga marganes, bor, molibden, vanadiy, mis, rux, kobalt, yod va boshqalar kiritilgan. Bularni ichidan o‘simlik tarkibida marganes ko‘proq, yod kobaltlar juda oz miqdorda o‘simlik tarkibida to‘planadi. Mikroelementlarni ahamiyati o‘simliklarni har xil turlarida farq qiladi, bu o‘simlikning biologik xususiyatlariga bog‘liq.

Makro va mikroelemenlardan tashqari o‘simlik tarkibida juda oz 10^{-6}-10^{-12} % miqdorida 1 milligiramdan ham oz to‘planadigan elementlar ultira mikroelementlar

deb hisoblanadi. Bu elementlar ayrim o‘simliklar metobolizimida qatnashishi aniqlangan.

15-jadvalda asosiy elementlarni atomlar miqdori keltirilgan. O‘simliklarda nisbatan ko‘p miqdorda bo‘ladi, quruq moddaning 1 mlrd atoma to‘g‘ri keladi. Makroelementlar 130-10000 atomgacha bo‘lib, mikroelementlar esa 0,001-30 atomgacha bo‘ladi.

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^{-10-12} foizgacha bo‘ladi.

15-jadval

Mineral oziqlanishdagi asosiy elementlar atomlarining miqdori
(tipik o‘simlik quruq moddasidagi 1 mlrd atomga
to‘g‘ri keladigan ming atom hisobida)
(Smirnov, Muravin ma’lumoti)

Makroelementlar	Miqdori	Mikroelementlar	Miqdori
N	10000	B	3
P	1060	Mn	1
K	3760	Zn	0,3
Ca	1840	Cu	0,1
Mg	1740	Mo	0,005
S	580	Co	0,001
Fe	130		

Shuni alohida ta’kidlash kerakki, ushbu elementlarning fiziologik vazifalari va o‘simlik organizmlari uchun qanchalik zarurligi hozirgacha fanda uzil-kesil aniqlanilmagan. Masalan Samarqand davlat universiteti professori A. Yezdakova izlanishi natijasida tamakiga selen kerakligi aniqlangan, ammo boshqa o‘simliklarga bu narsa isbotlanmagan.

O‘simliklarni sifatiy 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. Bu organik moddalar hosil bo‘lishi o‘simlikning biologik xususiyatlari va oziqlanish sharoitiga bog‘liq.

Oqsillar – aminokislotalarning yuzlab va minglab qoldiqlaridan tuzilgan yuqori molekulyar organik moddalar bo‘lib, moddalar almashinuvida hal qiluvchi ahamiyatga ega va o‘simliklarning asosiy zaxira moddalaridan biri hisoblanadi.

Oqsillarning elementlar tarkibi o‘zgarmas, ya’ni 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, ya’ni proteinlardan va tarkibida oqsilsiz birikmalar bilan chambarchas bog‘langan murakkab oqsillar proteidlardan iboratdir. Barcha oqsillarning asosiy struktura birligi aminokislotalar - tarkibida karboksil guruhlaridan (COOH) tashqari bitta yoki ikkita aminogruppa (NH_2) ham bo‘ladigan yog‘ qatori yoki aromatik qatorning organik kislotalari hisoblanadi.

Oddiy oqsillar, proteinlar eruvchanligiga qarab guruhlarga bo‘linadi:

Albuminlar – suvda eriydigan proteinlar

Globulinlar–suvda erimaydigan tuzlarni ayniqsa osh tuzi va kaliy xloridlarni 4-10 % eritmalarida eriydi, prolaminlar- 70-80 % etil siprtida eriydigan moddalar. Prolaminlar va glutaminlar bug‘doyning kleykovinasini (yopishqoq moddasi) asosiy qismini tashkil etadi.

Glutaminlar – kuchsiz ishqorlarda eriydigan protein.

Murakkab oqsilar, proteidlar ular tarkibiga kiradigan oqsil bo‘lmagan moddalarga qarab guruhlarga bo‘linadi. Bularga quyidagilar kiradi.

Lipoproteidlar – oqsillar, yog‘ moddalari lipoidlar bilan birikkan. Bu moddalar hujayra strukturasiga kiradi va o‘simlik oziqa moddalarni tashqi muhitdan yutib olishida katta ahamiyatga ega.

Glyukoproteidlar bu oqsil tarkibiga uglevodlar kiradi.

Xromoproteidlar – oqsil bo‘lmagan rangli moddalar bilan birikkan oqsillar. Bularga masalan xlorfil-fotosintez janayonida katta ahamiyatga ega bo‘lgan oqsil.

Nukleoproteidlar –eng ahamiyatli oqsillar, nuklein kislotalar bilan birikkan oqsillar. Bu moddalarni o‘simlik hayotida nasilli xususiyatlarni ma’lumotlarini saqlashda, oqsillar biosintezida eng katta ahamiyatda bo‘lgan ogqsillar.

O‘simlik tarkibida oqsil bo‘lmagan azotli moddalar ham mavjud- bular mineral moddalar, ammiak va nitratlar va organik azotli moddalar, bularga peptidlar, primidin va purin moddalar kiradi. Bulardan sitozin, uratsil, timin, adenin nukleyin kislotalar tarkibiga kiradi.

Oqsil bo‘lmagan azotli moddalar o‘simlik tarkibida 10-25 % tashkil qiladi.

Umuman, o‘simlik oqsillari 20 ta aminokislota va ikkita amiddan tuzilgan. O‘simliklarning oqsillari tarkibida "almashtirib bo‘lmaydigan" aminokislotalar (valin, leysin, izoleysin, treonin, metionin, sistidin, lizin, triptofan va fenilalanin) 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 va yem-xashak bilan birgalikda oladi. Shuning uchun ham, o‘simlik mahsulotining sifati oqsillarning miqdoriga

qarabgina emas, balki ularning fraksion va aminokislotaviy tarkibini aniqlash asosida hazm bo‘lishi va to‘liq qimmatliligiga qarab ham baholanadi.

16-jadval

Meva, sabzavot va ziravorlar tarkibida asosiy organik moddalar miqdori
(% ho‘l massaga nisbatan)

Ekin turi	Qandlar	Organik kislotadar	Azotli moddalar	Kletchatka	Kul	Askorbin kislotalar (100 g. mg hisobida)
Karam	4,0	0,3	1,3	0,8	0,7	30
Gul karam	3,0	0,1	2,5	1,2	0,8	100
Pomidor	3,0	0,5	0,6	0,2	0,5	30
Chuchuk qalampir	4,0	0,2	1,5	1,0	0,7	200
Bodring	1,5	0,005	0,8	0,5	0,4	5
Piyoz	10,0	0,2	1,6	0,6	0,5	7
Sarimsoq piyoz	0,5	0,2	7,0	1,0	1,0	15
Olma	9,0	0,7	0,4	1,0	0,4	25
Uzum	18	0,7	0,7	0,2	0,6	6
Qulupnay	18	1,4	1,4	1,2	0,5	50
Gilos	9	1,8	0,9	0,2	0,5	17
Apelsin	7	1,4	0,9	2,5	0,7	65
Limon	2,5	5,8	0,9	2,5	0,6	55

O‘simliklarning vegetativ organlarida oqsillar miqdori odatda, ular massasining 5-20, boshoqli 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 zaxira 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.

17-jadval

Asosiy qishloq xo‘jalik ekinlari hosilini o‘rtacha kimyoviy tarkibi, % (B.P.Pleshkov bo‘yicha)

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	2,1	2,3	1,6	1,6
Arpa (don)	13	9	10	2,3	5,5	3,0	3,0
Sholi (tozalan)	11	7	8	0,9	0,6	0,5	0,5
Makkajo‘xori	15	9	10	4,8	2,0	1,5	1,5
No‘xat (don)	13	20	23	1,6	5,4	2,5	2,5
Loviya (don)	13	18	20	1,3	4,0	3,0	3,0
Soya (don)	11	29	34	16,1	27	7,0	3,5
Kartoshka	78	1,3	2,0	0,12	0,8	1,0	1,0
Qand lavlagi	75	1,0	1,6	0,22	1,4	0,8	0,8
Xashaki lavlagi	87	0,8	1,5	0,1	9	0,9	0,9

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, azalda 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 zaxirasi 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 zaxirasi sifatida to‘planadi. Kartoshkaning ertapishar navlarining tuganaklarida 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 zaxira 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 molekular 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, stearinlar 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 sellyulozadan tashkil topgan. G‘allagullilardan suli, guruch, tariq urug‘larida sellyuloza 10-15, don - dukkakli ekinlar urug‘ida 3-5, ildizmevalarda va kartoshka tuganaklarida esa 1 foiz atrofida bo‘ladi. O‘simliklarning vegetativ qismlarida sellyuloza miqdori, uning quruq massasini 25 dan 40 foizgachasini tashkil etadi. sellyuloza to‘liq parchalanganda, undan glyukoza hosil bo‘ladi.

18-jadval

Asosiy vitaminlarni o‘simliklar tarkibida miqdori
(mg/quruq modda tarkibida)

O‘simliklar	Karotin	B_1	B_2	B_6	E	K	Askorbin kislotasi, C
Makkajo‘xori	2,0	0,6	0,1	0,7	2,0	0,1	0,0
Ko‘k no‘xat	0,2	0,6	0,2	0,7	0,5	0,1	0,0
Bug‘doy	0,1	0,5	0,1	0,4	1,0	0,05	0,0
Kartoshka	0,1	0,1	0,05	0,1	0,05	0,1	20,0
Sabzi	10,0	0,1	0,04	0,1	0,1	2,0	5,0
Karam	2,0	0,1	0,07	0,1	0,1	3,0	30,0
Pomidor	6,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0	30,0
Olma	2,0	0,05	0,0	0,1	-	-	20,0
Uzum	0,1	0,0	0,0	0.0	-	-	3,0
Smarodina	10,0	0,02	0,0	0.0	-	-	200,0
Insonning bir kunda vitaminga bo‘lgan ehtiyoji	2-4	2-3	2-4	1-3	10	2	50-10

Pektin moddalar – yuqori molekular 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.

Uglevodlar, oqsillar, yog‘lardan tashqari o‘simlik tarkibida vitaminlar to‘planadi va ularni o‘simlik metabolizmida inson va hayvonlar salomatligi uchun juda katta ahamiyatga ega. Vitaminlar o‘simlik tarkibida juda oz miqdorda bo‘ladi (18-jadval).

Hozirgi vaqtda o‘simlik tarkibida 40 ta vitamin borligi aniqlangan.

Vitaminlardan C (askorbin kislota) yetishmasligi inson modda almashinishi buzulishi va singa kasalligiga olib keladi. Vitamin B_1 (tiamin) fosforli efir shaklida fermentlar tarkibiga kiradi va ko‘p jarayonlar katalizatori hisoblanadi. Insonda vitamin yetishmasligi polinevrit kasalligiga olib keladi.

Vitamin B_2 (ribofilavin)– aksariyat oksidlanish-qaytarilish fermentlarning tarkibiga kiradi. Sabzavot ekinlariga ko‘p uchraydi.

Vitamin B_6 (piridoksin) azotli moddalar aminokislotalar almashinishi reaksiyalari katalizatori hisoblanadi.

Vitamin E (takoferol) Bu vitamin yetishmasligi inson va hayvonlar organizimida oqsillar minerallar uglevodlar almashinish jarayonlarini faollashtiradi, yetishmasligi hayvonlar avlod berishiga salbiy ta'sir qiladi.

A vitamini (retinol) yetishmasligi ko‘z kasalliklariga olib keladi. O‘simlik tarkibida A vitamini uchramaydi, lekin A vitaminini vazifasini bajaruvchi moddalar karotinlar uchraydi, karotinlar sariq va qizil pigmentlar hisoblanadi. Karotin S_{40} N_{56} xlorofill qatori barg xloroplaslar, gullar va meva tarkibida uchraydi. Karotin inson organizimida A vitaminiga aylanadi.

K vitamini qon quyiltirish uchun katta ahamiyatga ega. O‘simlikda esa fotosintez jarayonida qatnashadi. O‘simlik tarkibida metabolizm jarayonining katalizatori fermentlar va alkoloyidlar uchraydi.

Alkoloyidlardan katta fiziologik ahamiyatga ega bo‘lganlardan tamaki bargida to‘planadigan-nikotin, lyupin tarkibida lyupinin, xina daraxti tarkibida xinin narkotik moddalarda har xil o‘simliklar tarkibida morfin, kodemin, kofein uchraydi.

Shuningdek o‘simlik tarkibida garmonlar, antibiotiklar va boshqa inson va hayvonlar hayotida katta ahamiyatga ega bo‘lgan moddalar uchraydi. Shuning uchun aksariyat dori darmonlar tabiatda o‘sadigan o‘simliklardan olinadi.

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 ma'lum 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, quruq modda tarkibidagi eng zaruriy organik birikmalar miqdorini va sifat ko‘rsatkichlarini oshirishi mumkin.

O‘simliklarni to‘g‘ri ilmiy asoslangan oziqlanishni ta'minlash uchun o‘simlikni oziqa moddalarga talabini o‘rganish zarur. Har xil o‘simliklarni oziqa moddalarga talabi birinchi navbatda o‘simlikning biologik xususiyatlari uni tarkibida to‘planadigan organik moddalar miqdor va nisbatiga, o‘simlikning o‘stirish sharoiti va qo‘llaniladigan texnologik jarayonga bog‘liq. O‘simlik ma'lum hosil to‘plaganda o‘sha hosil bilan tuproq va o‘g‘it tarkibidan olib chiqadigan moddalarni miqdorini olib chiqishi deb qabul qilingan.

19-jadval

Asosiy mahsulotga sarflanadigan oziq moddalar miqdori (kg/t)

Ekin turi	Asosiy mahsulot	Oziqa moddalar sarfi		
		N	P_2O_5	K_2O
Javdar	Don	25-30	12-13	25-30
Kuzgi bug'doy		25-35	10-12	20-30
Arpa		25-30	10-12	20-25
Suli		27-33	12-15	28-33
Tariq		30-35	10-12	30-35
Makkajo'xori		23-30	9-13	30-40
Marjumak		35-45	20-27	55-65
Sholi		20-25	8-12	28-32
Ko'k no'xat		55-65	13-20	17-25
Kungaboqar	Urug'	55-65	20-30	160-200
Kartoshka	Tuganak	5-6	1,0-2,0	3-5
Qand lavlagi	Ildizmeva	4-5	1,5-2,0	7-9
Beda	Pichan	25-35	5-8	10-20
Makkajo'xori	Ko'k massa	3-5	1-2	4-6
Oqbosh karam	Karambosh	2,5-3,8	1,0-1,5	3,5-4,5
Gul karam		9-10	3-4	12-13
Bodring	Meva	3-4	1-2	4-5
Pomidor		3-4	1,0-1,5	4-6
Sabzi		3-4	1,0-1,5	4-6
Piyoz	Piyozbosh	3-4	1,0-1,5	3-4
Olma	Meva	2-3	0,5-1,0	3-4
Nok		2-3	0,5-0,9	2,5-3,0
Olxo'ri		3,0-3,5	0,5-1,0	3-5

Qishloq xo'jalik ekinlarining tuproqdan oziqa moddalari olib chiqishi biologik va xo'jalik olib chiqishlarga bo'linadi.

Xo'jalik olib chiqish bu asosiy va qo'shimcha mahsulot bilan olib chiqqan oziqa elementlari miqdori. Biologik olib chiqish bu o'simlikning hamma organlari bilan ildiz, poya, barg va hosil bilan tuproqdan o'zlashtiradigan olib chiqadigan oziqa elementlar miqdoridir.

Xo'jalik va biologik olib chiqish ekinni o'stirish sharoiti va hosil strukturasiga bog'liq. Masalan o'simlik turi va navlarini biologik xossalariga bog'liq ravishda o'simlikni vegetativ va generativ qismi ko'k massasi, somoni, palagi, hosil nisbatiga bog'liq.

Qanchalik ko'k massa ildiz poya nisbati ko'p bo'lsa o'simlik kalsiy, magniy, kaliy elementlarini ko'p olib chiqadi, agar hosil (don, meva, tugunaklar va boshqalar) ko'p bo'lsa azot fosfor oltingugurt ko'p olib chiqiladi. O'simlik turiga qarab asosiy hosil vegetativ qismi bo'lsa masalan kartoshka, karam, qand lavlagi kaliy, tamaki bargi, beda, kanop yashil massa bilan ko'proq kalsiy olib chiqadi.

Tuproq unumdorligini saqlash, tuproq tarkibida o‘simlik o‘zlashtiradigan oziqa elementlarini kamaytirish, o‘g‘itlardan samarali foydalanish va ekologik muvozanatni saqlash maqsadida har bir fermer xo‘jaligi, tuman, viloyat va Respublika miqyosida oziqa elementlar balansini hisoblash kerak. Balans ham ikki xil bo‘ladi: biologik balans- bu o‘simlikning umumiy biologik oziqa olib chiqishi va tuproqqa mahalliy o‘g‘itlar, ko‘kat o‘g‘itlar ko‘p yillik dukkakli o‘simliklar va mineral o‘g‘itlar tarkibida tuproqqa kiritilgan oziq elementlar chiqimi va kirishini balansi. Biologik balans ko‘pincha ilmiy ishlarda hisoblanadi.

Xo‘jalik balansi bu o‘simlikni asosiy va qo‘shimcha hosil bilan olib chiqilgan oziqa moddalar miqdori va tuproqqa mahalliy va mineral o‘g‘itlar bilan kiritilgan oziqa elementlar kirishi va chiqishi balansi. Xo‘jalik balansi samarali foydalanish tuproq unumdorligini saqlash va oshirish uchun hisoblanishi zarur. Xo‘jalik olib chiqish hisoblanganda yetishtirilgan mahsulotni davlatga, bozorga sotishni va xo‘jalikda qoldirilib o‘zida foydalanishi inobatga olinadi. Xo‘jalik balansi har yili hisoblanishi kerak. Bu ma’lumotlar o‘g‘itlash rejimini tuzishda foydalaniladi.

Dala ekinlari va yem-xashak o‘tlari tarkibidagi mikroelementlar miqdori

Bor. O‘simlik tarkibidagi bor ilk bor bundan 130 yil ilgari Efiopiyada o‘sadigan Maesa pieta o‘simligi urug‘larida topilgan. Keyingi analitik uslublar shuni ko‘rsatadiki, bor 100 turdan ortiq o‘simliklar tarkibida uchraydi. Bu esa bor har bir o‘simlik organizmining zaruriy komponenti hisoblanishidan dalolat beradi.

Turli o‘simliklarda bor miqdori turlicha bo‘ladi. M.V.Katalimov (1965) ma’lumotlariga ko‘ra, chim-podzol qumoq tuproqlarda bir xil sharoitda o‘stirilgan har xil turdagi o‘simliklar quruq moddasi tarkibida 2-35 mg/kg bor mavjudligi aniqlangan. P.I.Anspok (1990) tadqiqotlarida o‘simliklar quruq moddasi tarkibida bor miqdori 1-96 mg/kg gacha tebranadi. Qand va xashaki lavlagi, don-dukkakli va dukkakli ekinlar, zig‘ir, kartoshka eng ko‘p miqdorda (5 dan 96 mg/kg gacha) bor saqlasa, boshoqli ekinlar (arpa, suli, bug‘doy va timofeevka) eng kam miqdorda bor saqlaydi. O‘simliklar tarkibidagi bor nafaqat o‘simlik turiga, balki uning rivojlanish fazalariga ham bog‘liq. Masalan, zig‘irning shonalash va gullash fazalarida bor miqdori pishish fazalariga qaraganda ko‘p bo‘ladi. Bor o‘simlikning barcha rivojlanish fazalari uchun zarur. Bor miqdori borli o‘g‘itlar bilan o‘g‘itlangan variantda nazoratdagiga (bor o‘g‘itisiz) nisbatan yuqori bo‘lgan.

20-jadval

Turli qishloq xo‘jalik ekinlari tarkibidagi bor miqdori, mg/kg quruq moddada (15 yillik dala tajribalari ma’lumotlari bo‘yicha)

Ekin turi	Namuna soni	Bor qo‘llanilmaganda		Bor qo‘llanilganda	
		tebranish ko‘lami	o‘rtacha	tebranish ko‘lami	o‘rtacha
Zig‘ir: «boshoqlash» fazasi	11	6,5-15,2	8,1	6,8-25,1	10,8
«shonalash»	11	12,7-31,6	20,5	14,1-45,5	30,5
«gullash»	12	11,8-32,4	21,0	15,8-62,1	32,8
«ertagi sariq pishish»	26	8,7-20,8	12,8	8,9-40,2	13,0
poxol	38	8,2-20,6	13,1	10,0-30,0	15,7
urug‘	38	5,1-18,7	9,6	6,5-31,0	14,2
Qand lavlagi: ildizmeva	51	10,1-62,4	14,5	20,5-96,0	30,0
palak	28	15,3-75,8	22,9	18,2-86,0	35,5
Sebarga: pichan	26	12,0-49,5	22,3	15,0-59,1	24,5
urug‘	21	10,7-68,4	29,7	11,5-71,5	30,5
Makkajo‘xori :yashil massa	20	1,0-7,8	2,9	1,0-15,5	3,8
Arpa : don	13	1,5-4,2	2,7	1,5-6,4	3,2
Suli : don	12	1,0-6,4	2,7	1,0-8,5	3,0
Ko’k no’xat: don	13	5,1-15,3	7,3	6,0-20,0	10,2
Xashaki dukkak: don	14	4,9-16,5	4,9	5,0-26,0	7,5
poxol	10	5,1-18,7	5,2	6,5-30,0	15,2
Bahori vika: don	16	4,1-12,3	6,0	4,5-25,0	7,2
poxol	13	3,8-16,8	7,2	3,8-28,5	12,7
Beda: pichan	11	18,1-42,3	20,6	20,5-60,0	25,4
urug‘	11	11,5-45,2	18,5	14,0-66,0	22,4
Madaniy o‘tloq : pichan	14	5,1-15,0	9,6	5,5-30,0	13,5
Madaniy yaylov : yashil massa	17	6,9-28,5	15,2	7,5-46,5	20,6

Ayrim janubiy qurg‘oqchil hududlardagi o‘simliklarda bor ortiqcha miqdorda to‘planadi. Ushbu sharoitda parvarishlanayotgan chorva mollarida oshqozon-ichak kasalliklarini, ba’zida buyrak va asab tizimida yomon asoratlarni keltirib chiqaradi. Bunda asosan qo‘ylar kasallanadi, ayniqsa yaylov sharoitida bahor-yoz oylarida kuzatiladi.

P.I.Anspok (1990) tajribalarida o‘simlik quruq moddasidagi bor miqdori 100 mg/kg dan oshgan. Lekin, o‘simliklarning bor bilan ta’minlanishi o‘simlik turiga va tuproq tipiga bog‘liqligini qayd etish lozim. Masalan, mexanik tarkibi yengil tuproqlarda (bor o‘g‘itisiz) o‘simlik tarkibidagi bor miqdori qumoq tuproqlardagidan kam bo‘lgan (21-jadval).

21-jadval

Tuproqning mexanik tarkibi, tipiga bog‘liq ravishda turli qishloq xo‘jalik ekinlari tarkibidagi bor miqdori, mg/kg quruq moddada

(14 yillik dala tajribalari ma’lumotlari bo‘yicha)

Ekin turi	Namuna soni	Bor, mg/kg					
		tuproqda, harakatchan		yetishtirilgan ekin quruq moddasi tarkibida			
				bor qo‘llanilmaganda		bor qo‘llanilganda	
		tebranish ko‘lami	o‘rtacha	tebranish ko‘lami	o‘rtacha	tebranish ko‘lami	o‘rtacha
Chim-kuchsiz podzol qumoq tuproq							
Zig‘ir: poxol	15	0,02-0,50	0,15	12,0-20,6	16,2	15,0-30,5	20,4
urug‘	15	0,02-0,50	0,15	8,5-18,7	12,4	10,0-31,0	18,0
Qand lavlagi:ildizmeva	32	0,02-0,40	0,14	15,0-62,4	18,5	25,5-96,0	35,0
palak	32	0,02-0,40	0,14	20,0-75,8	25,0	23,0-88,0	40,5
Sebarga: pichan	16	0,02-0,40	0,14	17,5-49,5	26,0	20,0-65,0	28,3
Chim-kuchsiz podzol qumloq tuproq							
Zig‘ir: poxol	9	0,02-0,15	0,06	8,2-14,8	9,8	10,0-18,5	14,6
urug‘	9	0,02-0,15	0,06	5,1-13,1	8,2	6,5-20,5	13,4
Qand lavlagi:ildizmeva	0	0,02-0,10	0,05	10,1-40,4	12,5	20,5-60,5	27,5
palak	6	0,02-0,10	0,05	15,3-60,5	20,4	18,2-75,0	35,0
Sebarga: pichan	4	0,02-0,10	0,06	12,0-35,6	16,5	15,0-40,5	20,3
Torfli va chim-gilli chirigan torfli tuproq							
Zig‘ir: poxol	8	0,04-0,30	0,18	8,2-10,6	8,8	8,5-16,7	13,5
urug‘	8	0,04-0,30	0,18	5,1-1 1,4	7,6	6,2-18,5	13,3
Qand lavlagi:ildizmeva	5	0,03-0,40	0,20	10,1-26,4	11,6	20,5-39,6	24,4
palak	5	0,03-0,40	0,20	11,5-40,5	15,3	18,2-40,5	29,0
Sebarga: pichan	4	0,02-0,40	0,20	12,0-20,4	14,3	15,0-25,0	18,4

O‘simlikka borning o‘zlashtirilishi va harakatlanishi uning tuproqdagi konsentratsiyasiga sezilarli darajada bog‘liq. P.I.Anspok (1990) olgan ma’lumotlarga ko‘ra, qand lavlagi, zig‘ir, sebarga singari borga talabchan o‘simliklarda eng ko‘p miqdorda bor to‘plangan bo‘lib, bu hol harakatchan bor bilan ta’minlangan tuproqlarda sodir bo‘lgan (22-jadval).

M.V.Katalimov (1965) ma’lumotlari bo‘yicha, eng ko‘p miqdordagi borni lavlagi, xashaki ildizmevalilar va kartoshka hosili bilan (70 dan 272 g/ga) olib chiqadi, donli ekinlar esa borni qand lavlagiga nisbatan 7 marta kam talab qiladi.

Hosildorlik oshishi bilan borni olib chiqish ham ko‘payadi. Bu holni P.I.Anspokning (1990) zig‘ir, makkajo‘xori, arpa, sebarga va qand lavlagi ustida o‘tkazgan tajribalari ham tasdiqlaydi. Borli o‘g‘itlar qo‘llanilgan variantlarda borni olib chiqish nazorat (bor o‘g‘itisiz) variantga nisbatan ko‘p bo‘lgan. Shunga ko‘ra, suvda eriydigan bor tanqis bo‘lgan tuproqlarda borli o‘g‘itlarni qo‘llash zarur.

Hosildorlikning oshishi, hatto borli o‘g‘itlar qo‘llanilmaganda ham (NPK, tuproqqa ishlov berish va boshqalar) tuproqdan borni intensiv o‘zlashtirilishini ta’minlaydi.

22-jadval

Turli qishloq xo‘jalik ekinlari bilan olib chiqilgan bor miqdori
(12 yillik dala tajribalari ma’lumotlari bo‘yicha)

Ekin turi	Namuna soni	Tuproqda bor miqdori, mg/kg	Hosildorlik, t/ga	Olib chiqilgan bor, g/ga
Zig‘ir: poxol	38	13,1	3,0	36,1
urug‘	38	9,6	0,5	3,8
Qand lavlagi: ildizmeva	51	14,5	18,6	67,4
palak	28	22,9	15,0	48,1
Sebarga: pichan	26	22,3	3,7	69,1
urug‘	21	29,7	0,15	3,9
Kartoshka : tuganak	9	6,2	18,5	28,7
Makkajo‘xori : yashil massa	20	2,9	22,8	13,2
Arpa: don	13	2,7	2,1	4,7
somon	8	4,1	1,9	6,6
Suli: don	12	2,7	1,9	4,5
somon	7	4,2	1,9	6,8
Ko’k no’xat: don	13	7,3	1,5	9,3
poxol	9	8,1	1,6	11,0
Xashaki dukkak: don	14	4,9	1.7	7,1
poxol	10	5,2	1,7	7,5
Bahori vika: don	16	6,0	1,4	7,3
poxol	13	7,2	1,5	9,2
Lyupin: don	7	5,1	0,8	5,1
poxol	7	10,8	1.0	9,2
Beda: pichan	11	20,6	4,0	70,0
urug‘	11	18,5	0,1	2,0
Madaniy o‘tloq: pichan	14	9,6	4,6	37,2
Madaniy yaylov: yashil massa	17	15,2	25,6	77,8

Molibden. Darhaqiqat, molibden barcha o‘simlik va tirik organizmlarning zaruriy komponenti hisoblanadi. Uning o‘simliklardagi miqdori ko‘pgina sharoitlarga: tuproq tipi va mexanik tarkibiga, uning tuproqdagi miqdoriga, o‘simliklarning tur tarkibiga, meteorologik sharoit, qo‘llanilgan o‘g‘it va boshqalarga bog‘liq.

Neytral va kuchsiz neytral tuproqlarda o‘stirilgan o‘simliklar kislotali tuproqlarda o‘stirilgan o‘simliklarga nisbatan ko‘p miqdorda molibden saqlaydi. Kislotali tuproqlarni ohaklash o‘simliklarda molibden to‘planishini ta’minlaydi.

M.Y.Shkolnik (1974) ma’lumotlari turli tuproqlarda ko‘k lyupin barglarida molibden to‘planishiga ta’siri to‘g‘risida dalolat beradi. Tajribaning 33- kuni

aniqlanishicha, qizil tuproqlarga eriydigan shaklda qo‘llanilgan molibden tuproqqa birikkan va o‘simliklarga o‘zlashtirilmagan, shu bilan birgalikda dozaning oshishi bilan podzol tuproqlarda uning o‘zlashtirilishi ko‘paygan. Podzol tuproqlarda molibdenning eriydigan tuzlarining singdirilishi tuproqda mavjud harakatchan shakldagi aluminiy bilan mustahkam bog‘liq.

Mis va rux singari donli ekinlar donidagi molibden miqdori vegetatsiya davrida iqlim sharoitiga bog‘liq holda o‘zgaradi. Dondagi mikroelementlar miqdoriga may oyining oxiri va iyundagi, ya’ni donli ekinlarning aktiv o‘sishi va organik massa to‘playotgan davrdagi yog‘ingarchiliklar kuchli ta’sir ko‘rsatadi. Ushbu davrda yog‘ingarchiliklar ko‘p bo‘lgan yillari dondagi mis, rux, molibden miqdori yog‘ingarchiliklar kam va havo harorati yuqori bo‘lgan yillardagiga qaraganda ko‘p bo‘ladi. Dukkakli ekinlar donli ekinlarga qaraganda 5-9 marta ko‘p molibden saqlaydi.

O‘simliklarda molibden to‘planishi ularning rivojlanish fazalariga ham bog‘liq. I.A.Chernavina (1970) ma’lumotlariga ko‘ra, beda pishish davrdagiga qaraganda shonalash va gullashida eng ko‘p miqdorda molibden saqlaydi. Molibden eng ko‘p miqdorda tuganaklar (50 mg/kg), kam miqdorda ildizlar (4,2 mg/kg) va eng miqdorda barglarda (2,1 mg/kg) kuzatiladi.

Tuproqqa katta miqdorda marganes sulfat qo‘llash o‘simliklarda molibden miqdorini keskin kamaytiradi va ularda molibden tanqisligi alomatlari kuzatiladi, bu hol sebarga va nitrat azotidan foydalanadigan boshqa o‘simliklarda azot fiksatsiyasini tormozlashi bilan bog‘liq. Ma’lumotlar molibden qo‘llash shart emasligini ko‘rsatadi.

Adabiyotlardagi mavjud ma’lumotlar, fosfatlarni qo‘llash o‘simliklarda molibden to‘planishi ta’minlanishidan dalolat bersa, sulfatlarni qo‘llash uning miqdori kamayishini ko‘rsatadi.

Dukkakli ekinlar eng ko‘p miqdorda molibdenni talab qiladi, shunga ko‘ra dala sharoitida ularda molibden tanqisligi alomatlari kuzatiladi. Karam va sitrus o‘simliklarida molibden tanqisligi alomatlari to‘g‘risida ko‘plab ma’lumotlar mavjud, ko‘pchilik ekinlar ham molibden qo‘llanishiga ijobiy reaksiya beradi.

Hayvonlar ozuqasida molibden ortiqchaligidan ovqat hazm qilish buziladi va jun qoplamining shikastlanishi (molibdenozis) kuzatilishi keyingi yillarda aniqlangan. Ushbu kasallik Armaniston va O‘rta Osiyoning ayrim hududlarida tarqalgan bo‘lib, yaylov o‘simliklari va shubhasiz tuproqda molibden miqdori ko‘payishi ushbu kasallikni keltirib chiqaradi. Yana qayd etish lozimki, ayrim ekinlar, ayniqsa karam va dukkaklilar ko‘p miqdorda molibden o‘zlashtiradi, undan oziqlangan uy hayvonlarida kasallik sodir bo‘ladi. R.N.Одынes (1972) ta’kidlashicha, yashil ozuqada 20 mg/kg va undan ortiq molibden bo‘lishi yirik

shoxli qoramollarda panos kasalligini keltirib chiqaradi, miqdorning bundan-da oshishi molibdenozis kasalligiga, ya’ni mahsuldorlikning kamayishiga olib keladi.

L.M.Shuman (1979) aniqlashicha, pichan tarkibida molibdenning ortiqchaligi hayvonlar uchun xavfli, uning ta’sirini mis qo‘shish bilan bartaraf etish mumkin. Shunday qilib, ushbu kasallikning oldini olish va davolash uchun hayvonlarning kunlik ratsioniga 2 mg mis kuporosi qo‘shish tavsiya etiladi

Samarqand viloyatining yaylovlarida molibden miqdori ko‘p va mis hamda kobalt tanqis bo‘lgan o‘simliklariga profilaktika maqsadida qo‘ylar ratsioniga mis va kobalt tuzlarini qo‘shish tavsiya etiladi (M.A.Rish, 1961; M.A.Rish, R.A.Daminov, D.V.Abdullaev, 1980).

Ko‘pchilik mualliflarning ma’lumotlariga ko‘ra, molibden ta’sirida o‘simliklarda kalsiy miqdori ko‘payadi. Sebarga va beda ildizlaridagi kalsiy miqdori oziq muhitdagi molibden miqdoriga bog‘liq.

Oziq muhitda temir konsentratsiyasining yuqoriligi o‘simliklarning ildizi va yer ustki qismlarida molibden miqdorini kamaytiradi. Molibden konsentratsiyasi oshishi o‘simlikning yer ustki qismlarida temir miqdorini kamaytiradi, biroq ildizlarda sezilarli darajada ko‘payadi.

Bir xil sharoitda o‘stirilgan turli o‘simliklar tarkibida molibden miqdori turlicha bo‘lgan, shu bilan birga barglarda tuganak va ildizmevalarga nisbatan molibden miqdori sezilarli darajada yuqori bo‘lganligi aniqlangan.

Latviya Respublikasining ko‘pgina xo‘jaliklari va turli tuproqlarida 11 yil davomida molibdenli o‘g‘itlar samaradorligini o‘rganish uchun turli ekinlarda ko‘p sonli dala tajribalari P.I.Anspok (1990) tomonidan o‘tkazilgan (23-jadval).

23-jadval

O‘simliklar tarkibida molibden miqdori, mg/kg quruq moddada

Ekin turi	Namuna soni	Molibden qo‘llanilmaganda		Molibden qo‘llanilganda	
		tebranish ko‘lami	o‘rtacha	tebranish ko‘lami	o‘rtacha
Qizil sebarga : pichan	428	0,13-4,00	1,26	0,58-16,5	2,34
Timofeevka : pichan	218	0,10-0,90	0,42	0,18-1,30	0.62
Beda : pichan	60	0,80-2,90	1,53	1,20-14,70	1,96
Sebarga va boshoqli o‘tlar aralashmasi : pichan	70	0,14-2,90	0,81	0,36-7,25	1,45
Madaniy yaylov : o‘tloq	120	0,20-0,80	0,42	0,37-2,47	0,97
Madaniy pichanzor : pichan	106	0,25-0,95	0,67	0,47-2,45	0,85
Lyupin: don	28	0,80-3,15	1,44	1,22-6,18	2.06
yashil massa	16	0,36-2,18	1.21	0,65-7,25	2.10
Ko’k no’xat: don	20	0,63-4,75	1,43	0,85-10,51	2,35
poxol	16	0,22-1,92	0,62	0,65-3,86	1.06
Bahori vika: don	30	0,74-2,52	1,34	1,10-6,75	2,12

poxol	16	0,47-1,98	1,12	0,75-3,86	1,80
Xashaki dukkak: don	42	0,62-3,35	1,21	0,95-5,85	1,95
poxol	26	0,32-1,16	0,61	0,64-2.95	0.95
Bahori bug‘doy: don	32	0,18-0,46	0,25	0,21-0,65	0,31
somon	18	0,12-0,52	0,26	0,15-0,85	0,35
Arpa: don	42	0,18-0,44	0,28	0,22-0,85	0,41
somon	36	0,11-0,42	0,29	0,18-0,75	0,45
Suli: don	24	0,11-0,51	0,32	0,19-1,10	0,46
somon	18	0,10-0,62	0,31	0,15-0,86	0,34
Makkajo‘xori : yashil massa	48	0,21-0,68	0,45	0,25-0,85	0,49
Qand lavlagi: ildizmeva	126	0,05-0,36	0,27	0,11-0,71	0,36
bargi	84	0,12-0,59	0,29	0,16-0,96	0,41
Zig‘ir: poxol	140	0,11-0,37	0,22	0,14-0,52	0,24
urug‘	82	0,13-0,41	0,20	0,15-0,56	0,21
Kartoshka: tuganak	24	0,05-0,22	0,18	0,08-0,31	0,20
palak	16	0,12-0,41	0,29	0,14-0,52	0,28

Bunda molibdenli o‘g‘itlar quyidagi usullarda qo‘llanilgan: bargdan oziqlantirish, ekishdan oldin urug‘larga molibden tuzi bilan ishlov berish, molibdenli superfosftni (0,2 % Mo) qo‘llash. Molibdenli superfosfat qishloq xo‘jalik ekinlarini ekish bilan qatorlarga kombinatsiyalashtirilgan seyalka bilan berilgan.

Tuproqdagi molibden miqdorining turli o‘simliklar tarkibidagi miqdoriga ta’siri masalasi hanuz yetarlicha o‘rganilmagan. Molibden qo‘llash natijasida o‘simliklar tarkibida (shu jumladan urug‘ida) uning miqdori molibden qo‘llanilmagandagiga nisbatan ko‘payishiga olib keladi.

O‘simliklarda molibden miqdori nafaqat ularning turiga, balki rivojlanish fazalariga qarab sezilarli o‘zgaradi. Masalan dukkaklilarning ayrim turlari tarkibida gullash fazasida urug‘ yoki donni yig‘ishtirish davridagidan ko‘p bo‘lgan.

Yana qayd etish zarurki, o‘simliklar tarkibidagi molibden miqdori tuproq tipi va mexanik tarkibiga bog‘liq (24-jadval). Mexanik tarkibi birmuncha yengil tuproqlardagi o‘simliklarda qumoq tuproqdagiga nisbatan molibden miqdori kam bo‘lgan.

24-jadval

Tuproq tipi va mexanik tarkibiga bog‘liq holda o‘simliklardagi molibden miqdori, mg/kg quruq moddada

(11 yillik dala tajribalari ma’lumotlariga bo‘yicha)

Tuproq	Namuna soni	Ekin turi	Variant	Mo miqdori	
				tebranish ko‘lami	O‘rtacha
Chim-o‘rtacha podzol qumloq	124	Qizil sebarga (pichan)	Mo siz	0,13-1,80	1,10
			Mo	0,57-12,60	2,60
	8	Beda (pichan)	Mo siz	0,80-2,80	1,50
			Mo	1,20-3,60	2,70
	4	Ko’k no’xat	Mo siz	0,60-4,70	1,40

		(don)	Mo	1,20-8,20	1,90
Chimkuchsiz podzol qumoq	96	Qizil sebarga (pichan)	Mo siz	0,50-2,60	1,40
			Mo	0,80-10,30	2,90
	7	Beda (pichan)	Mo siz	0,90-3,40	1,90
			Mo	1,00-4,70	2,80
	5	Ko’k no’xat (don)	Mo siz	0,80-6,90	1,80
			Mo	0,90-7,50	2,30
Chim-karbonatli qumoq	6	Beda (pichan)	Mo siz	1,20-2,90	2,20
			Mo	1,80-4,60	3,10
Chim-kuchsiz podzol qumloq	7	Bahori vika (don)	Mo siz	0,80-2,30	1,40
			Mo	1,10-4,70	2,10
Chim-o‘rtacha podzol qumloq	5	Bahori vika (don)	Mo siz	1,10-4,30	1,90
			Mo	1,40-6,10	2,40
Chim-kuchsiz podzol qumoq	4	Bahori vika (don)	Mo siz	1,00-6,50	2,00
			Mo	1,60-8,10	2,70
Chim-kuchsiz podzol qumloq	6	Arpa (don)	Mo siz	0,20-0,42	0,27
			Mo	0,25-0,58	0,37
	8	Arpa (don)	Mo siz	0,13-0,21	0,17
			Mo	0,16-0,31	0,24

P.I.Anspokning (1990) qayd etishicha, kislotali tuproqlarni ohaklash tuproq molibdeni mobilizatsiyasini ta’minlaydi va uning o‘simliklarga o‘zlashtirilishi sezilarli ko‘payadi: dukkaklilarda – ko‘proq, boshoqlilarda – kamroq (25-jadval).

25-jadval

Tuproqni ohaklashga bog‘liq holda o‘simliklar tarkibidagi molibden miqdori, mg/kg quruq moddada

(10 yillik dala tajribalari bo‘yicha)

Ekin turi	Namuna soni	Ohak qo‘llanilganda (1 g.k.)		Ohak qo‘llanilmaganda	
		Mo siz	Mo bilan	Mo siz	Mo bilan
Qizil sebarga: pichan	36	0,72	1,82	0,65	1,65
urug‘	24	1,21	1,96	0,90	1,75
Beda : pichan	15	0,91	2,32	0,75	1,97
Ko’k no’xat: don	12	1,25	2,35	1,12	1,18
Bahori vika: don	8	1,28	1,86	1,17	1,58
yashil massa	6	1,01	1,75	0,85	1,64
Makkajo‘xori : yashil massa	12	0,35	0,61	0,28	0,38
Madaniy pichanzor : pichan	10	0,65	1,25	0,45	1,15
Madaniy yaylov : yashil massa	6	0,71	1,45	0,58	1,23
Zig‘ir: poxol	18	0,20	0,27	0,18	0,24
urug‘	14	0,26	0,31	0,26	0,28
Qand lavlagi: ildizmeva	17	0,31	0,42	0,27	0,29
palak	13	0,42	0,48	0,38	0,41
Arpa : don	6	0,24	0,29	0,21	0,31

A.V.Peterburgskiy (1965) bo‘yicha, o‘simliklarning turli qismlarida molibden miqdori turlicha bo‘ladi (26-jadval). Dukkakli o‘simliklar ildizlarida molibden konsentratsiyasi yuqori bo‘lsa, poyalarida kam bo‘ladi.

A.V.Peterburgskiyning (1965) aniqlashicha, ^{45}Ca va ^{90}Mo larning nishonlangan tuzlari bilan o‘tkazgan tajribalarda o‘simliklarga ^{99}Mo o‘zlashtirilishi oziq muhitda kalsiy miqdori kamligi natijasida keskin kamaygan. Shunga ko‘ra, muallif, kislotali tuproqlarda molibden tanqisligining sabablaridan biri nafaqat o‘zlashtiriluvchan molibden miqdorining kamligi, balki uning o‘simliklarga o‘zlashtirilishining yomonlashishi kislotali tuproqlarda suvda eriydigan kalsiy miqdorining ham kamligi, deb xulosa qiladi. Shuning uchun ohaklangan kislotali chim-podzol tuproqlarda o‘simliklarga molibden o‘zlashtiriladi, demak ularda talab keskin kamayadi.

26-jadval

Qizil sebarga ayrim organlaridagi umumiy va oqsilli azot, fosfor va molibden miqdoriga molibdenning ta’siri

(3 yillik dala tajribalari natijalari bo‘yicha)

Variant	Azot, %		Umumiyga nisbatan oqsilli azot, %	Fosfor, %	Molibden, mg/kg
	umumiy	oqsilli			
Ildiz					
Fon – PK	1,98	1,69	85,3	0,33	1,56
Fon – Mo tuproqqa	2,13	1,84	86,3	0,34	2,21
Fon + Mo bilan bargdan oziqlantirish	2,28	1,90	84,2	0,36	6,72
Poya					
Fon – PK	1,12	0,86	76,8	0,09	0,81
Fon – Mo tuproqqa	1,19	1,05	88,2	0,14	2,85
Fon + Mo bilan bargdan oziqlantirish	1,24	0,94	75,8	0,13	4,61
Barg					
Fon – PK	3,54	2,91	82,2	0,25	0,31
Fon – Mo tuproqqa	3,56	2,96	83,1	0,27	1,56
Fon + Mo bilan bargdan oziqlantirish	3,71	3,45	J2.9	3,26	3,95
Gul					
Fon – PK	3,45	2,36	68,3	0,39	0,95
Fon – Mo tuproqqa	3,49	2,59	74,1	0,38	1,48
Fon + Mo bilan bargdan oziqlantirish	3,63	2,51	69,1	0,48	4,85

Izoh. chim-kuchsiz podzol qumoq tuproq; harakatchan molibden – 0,03-0,08 mg/kg.

Olingan ko‘p yillik ma’lumotlar asosida P.I.Anspokning (1990) aniqlashicha, turli ekinlar 1 ga tuproqdan 1 dan 22,8 g gacha molibden olib chiqadi. Eng ko‘p miqdordagi molibdenni sebarga, beda va boshqa dukkakli ekinlar hosili bilan, eng kam miqdorda – boshoqlilar (arpa, bug‘doy va boshqalar) olib chiqadi. Molibdenli o‘g‘itlar qo‘llanilgan variantlarda nazorat (molibden o‘g‘itisiz) variantdagiga nisbatan olib chiqish keskin oshadi, bu hol o‘simliklar tarkibida molibden miqdori va hosildorlikning oshishi bilan bog‘liq.

Fosforli o‘g‘itlar dozasi oshirib qo‘llanilganda ham hosil bilan olib chiqiladigan molibden oshadi.

Mis. O‘simliklar tarkibidagi mis miqdorini bir qator omillar belgilaydi, ularning ichida muhimi har bir o‘simlikning biologik xususiyati va tuproqdagi harakatchan mis miqdoridir.

Mis tuproqda nitratlar shakllanishiga ta’sir etadi. O‘simliklarning nafas olishini tezlashtiradi, fotosintezni aktivlashishiga yordam beradi.

Suli, arpa va bug‘doy mis tanqisligiga juda ta’sirchan. O‘tloq va yaylovlarda mis bilan yetarlicha ta’minlash o‘ta muhim, ozuqada molibden va mis noqulay nisbatida chorva mollarining ovqat hazm qilishida nuqson sodir bo‘ladi.

Chorva mollar ozuqasida mis yetishmasligi natijasida ular keskin ozib ketadi, junlari suxotkadagi singari hurpaygan bo‘ladi, yosh hayvonlar o‘sishdan ortda qoladi. Hayvonlarda ishtaha yo‘qoladi va yeb bo‘lmaydigan har turli predmetlarni yalay boshlaydi. Shunga ko‘ra ushbu mis tanqisligi kasalligi lizuxa (yalamoq) deb ataladi.

Mis tanqisligi bilan bog‘liq ushbu kasallik O‘rta Osiyoning issiq hududlarida keskin sodir bo‘ladi.

M.V.Katalimovning (1965) aniqlashicha, qand va xashaki lavlagi misga eng boy. Podzol qumoq tuproqlarda o‘simliklar tarkibidagi quruq moddada mis 3 dan 20,5 mg/kg gacha tebranadi, ushbu elementning hosildagi umumiy miqdori 11 dan 169 g/ga ni tashkil etadi, ya’ni qora tuproqlardagiga qaraganda ko‘p bo‘lgan. Bunda kartoshka palaklari, lyupinning yashil massasi va dukkakli o‘tlarning pichanida mis eng ko‘p miqdorda bo‘lgan.

Mis tanqisligiga eng chidamlilik javdarda aniqlangan, makkajo‘xori mis qo‘llanilishiga yaxshigina ta’sirchan, shunga ko‘ra ushbu ekinni mis tanqisligiga indikator deb hisoblash mumkin. Buni faqat o‘simlikning nav xususiyati bilan tushuntirish lozim. Yirik urug‘li dukkakli o‘simliklar mayda urug‘lilarga qaraganda tuproqda mis tanqisligiga kam ta’sirchan. Tuproqda mis tanqisligidan sebarga, beda, qand lavlagi, suli va boshqa ekinlar hosili kamayishi qayd etilgan.

P.I.Anspok (1990) tomonidan 11 yil davomida har xil tuproqlarda turli o‘simliklar tarkibidagi mis miqdori aniqlangan (27-jadval). Olingan ma’lumotlar shundan dalolat beradiki, turli qishloq xo‘jalik ekinlari quruq modda birligidagi mis

miqdoriga ko‘ra bir-biridan sezilarli farqlanadi. Mexanik tarkibi og‘ir tuproqlarda o‘stirilgan madaniy ekinlarda mis miqdori mexanik tarkibi yengil tuproqlardagiga qaraganda yuqori bo‘lishi aniqlangan.

Yana qayd etish lozimki, misli o‘g‘itlar bilan o‘g‘itlangan madaniy o‘simliklarda mis miqdori misli o‘g‘itlar qo‘llanilmaganlardagiga qaraganda sezilarli ko‘p bo‘lgan.

27-jadval

Tuproq tipi va mexanik tarkibiga bog‘liq holda o‘simliklardagi mis miqdori, mg/kg quruq moddada

(11 yillik dala tajribalari ma’lumotlariga bo‘yicha)

Ekin turi	Namu-na soni	Mis qo‘llanilmaganda		Mis qo‘llanilganda	
		tebranish ko‘lami	o‘rta-cha	tebranish ko‘lami	o‘rtacha
Chim-kuchsiz podzol qumli va qumloq tuproq					
Zig‘ir: poxol	72	6,5-30,6	10,8	6,7-31,8	12,6
urug‘	64	8,7-36,5	13,4	9,1-37,8	14,1
Suli: don	14	4,1-14,0	6,8	4,4-15,1	7,4
somon	10	1,2-8,6	5,2	1,4-9,1	6,2
Arpa: don	34	3,2-14,5	7,6	3,5-16,7	8,8
somon	30	3.0-6,5	5,1	3,6-7,2	5,8
Makkajo‘xori : yashil massa	46	3,2-12,7	7,3	3,4-13,6	8,1
Bahori bug‘doy: don	24	3,1-12,8	7,1	3,3-13,2	7,6
somon	14	1,2-8,9	5,2	1,5-9,2	5,8
Kartoshka : tuganak	12	4,1-15,4	7,9	4,5-17,2	8,6
Sebarga : pichan	28	5,1-24,3	11,8	5,6-25,1	12,6
Madaniy pichanzor : pichan	18	1,9-6,7	3,6	2,3-6,9	3,9
Chim-kuchsiz podzol qumoq tuproq					
Madaniy yaylov: yashil massa	26	2,1-8,7	4,3	2,4-10,5	5,8
Zig‘ir: poxol	46	8,7-34,5	12,6	8,9-36,2	14,1
urug‘	46	10,5-36,8	16,4	11,2-37,3	17,4
Arpa: don	10	3.8-16,5	8,4	4,1-18,0	9,6
somon	10	3,5-9,8	7.1	4,2-12,3	8,5
Sebarga : pichan	18	6,3-28,5	13,8	6,8-30,5	14,1
Uva torfli botqoq tuproq					
Zig‘ir: poxol	12	5,1-26,8	7,5	5,8-27,9	8,6
urug‘	12	7,2-38,0	13,5	7,9-40,0	14,1
Chim-gilli qumoq tuproq					
Zig‘ir: poxol	16	6,2-27,1	8,1	6,8-30,1	9,8
urug‘	16	7,6-45,0	15,0	8,5-46,1	17,2
Sebarga : pichan	12	5,8-24,5	11,2	5,9-26,1	13,6

Ko‘pchilik ma’lumotlarning ko‘rsatishicha, kislotali chim-podzol tuproqlarni ohaklash (ayniqsa, ohakning to‘liq dozasi) o‘simliklarga misning o‘zlashtirilishini kamaytirgan (28-jadval).

O‘simliklar tarkibidagi mis miqdori ko‘pchilik holatlarda rivojlanish fazalariga ham bog‘liq (29-jadval). Zig‘irning shonalash va gullash fazasida eng ko‘p miqdordagi mis kuzatilsa, sulida nay o‘rash fazasida kuzatilgan. Misli o‘g‘itlarni qo‘llash barcha fazalarda mis miqdori oshishini ta’minlagan. Misli o‘g‘itlar qo‘llash natijasida sulini tuplanish va nay o‘rash fazasida, shuningdek zig‘irni boshoqlash va shonalash fazalarida mis miqdori qariyb 2 barobar ko‘paygan, hosilni yig‘ishtirish vaqtiga kelib, uning miqdori biroz kamaygan.

28-jadval

Kislotali tuproqlarni ohaklashga bog‘liq holda o‘simliklardagi mis miqdori, mg/kg quruq moddada

(4 yillik dala tajribalari ma’lumotlariga bo‘yicha)

Ekin turi	Ohak qo‘llanilmaganda		Ohak qo‘llanilganda	
	Cu siz	Cu bilan	Cu siz	Cu bilan
Chim-kuchsiz podzol qumloq tuproq				
Madaniy yaylov : yashil massa	4,8	8,5	4,0	8,9
Madaniy pichanzor : pichan	5,6	9,6	4,8	8,5
Zig‘ir: poxol	6,3	8,1	5,9	7,9
urug‘	10,4	18,0	8,9	19,4
Kartoshka: tuganak	7,6	8,5	5,4	3,2
palak	12,5	16,2	8,6	16,4
O‘tuvchi botqoq				
Madaniy pichanzor : pichan	1,8	6,3	1,2	6,0
Arpa suli aralashmasi : poxol	2,1	5,8	1,3	6,4

Izoh. Chim-kuchsiz podzol qumloq tuproqlarda ohak dozasi 1 g.k., o‘tuvchi botqoq tuproqlarda 0,5 g.k.

Bu hol ehtimol, yosh o‘simliklar misni to‘qimalarda konsentrlash xususiyatiga egaligi bilan bog‘liqdir; misni o‘zlashtirish jarayoni ham rivojlanishning dastlabki davrlarida birmuncha jadal kechadi.

Yuqorida keltirilgan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, kislotali tuproqlarni ohaklash nafaqat uning kislotaligiga, balki mikroelementlar harakatchanligi va ularning o‘simlikdagi miqdoriga ta’sir etadi. Mis, marganes, rux, bor va boshqa mikroelementlar (molibdendan tashqari) harakatchanligining kamayishi o‘z navbatida qishloq xo‘jalik ekinlarida ko‘rsatilgan mikroelementlar miqdorining kamayishiga olib keladi. Ushbu sharoitda mos keladigan mikroo‘g‘itlarni qo‘llash maqsadga muvofiq.

29-jadval

O‘simliklarning turli rivojlanish fazalarida mis miqdori

(9 yillik dala tajribalari natijalari bo‘yicha)

O‘suv fazalari	Mis miqdori, mg/kg quruq moddada	
	Cu siz	Cu bilan
Chim-kuchsiz podzol qumloq tuproq		
Zig‘ir (Svetoch navi)		
Boshoqlash	5,1	9,6
Shonalash	18,6	30,7
Gullash	17,4	26,1
Ertagi sariq pishish: poxol	10,0	11,8
urug‘	16,4	20,5
Suli (Do‘stlik navi)		
Tuplanish	2,6	4,9
Naychalash	7,4	14,1
Boshoqlash	4,1	7,0
To‘liq pishish: don	5,8	6,2
somon	4,7	5,6

Rux. O‘simliklar tarkibidagi rux miqdorini nafaqat tuproqning mexanik tarkibiga, balki tuproq tiplariga bog‘lab o‘rganish lozim. Ayniqsa, ozuqabop ekinlar va oziq-ovqat mahsulotlarida rux miqdorini bilish muhim ahamiyatga ega. Rux tanqisligiga birinchi navbatda fasol, makkajo‘xori, xmel (qulmoq), zig‘ir, mevali daraxtlar va boshqa ekinlar ta’sirchan.

Hayvonlar ozuqasida rux 25-30 mg/kg dan kam bo‘lsa, rux tanqisligi namoyon bo‘ladi, natijada yosh hayvonlarning o‘sishi susayadi, teri kasalliklari rivojlanadi va juni to‘kiladi. Katta yoshdagi hayvonlarda asab tizimi qo‘zg‘alishi kuchayadi, ozishga olib keladi va organizmning umumiy toliqishi kelib chiqadi. Jinsiy zaiflik va pushtsizlik sodir bo‘ladi. Rux insulin tarkibiga kiradi va jinsiy bez hamda epifiz (miyaning yuqori o‘simtasi)da mavjudligi aniqlangan.

Darhaqiqat, o‘simliklar tarkibidagi rux miqdori tuproq tarkibiga, o‘simlik turiga, o‘g‘it va qator boshqa sharoitlarga bog‘liq.

O‘simliklarga ruxning o‘zlashtirilish darajasining tuproq tipi, shuningdek kislotali tuproqlarni ohaklashga bog‘liqligni to‘liq o‘rganish maqsadida P.I.Anspok (1990) turli o‘simliklarni kimyoviy tahlil etgan (30-jadval). Aniqlanishicha, u yoki bu o‘simlik turi hosili bilan mineral o‘g‘itlar (ohak) qo‘llanilgan sharoitda ohak qo‘llanilmagan sharoitdagiga qaraganda sezilarli darajada ko‘p rux olib chiqilgan.

Ushbu elementning eng ko‘p miqdori – zig‘ir urug‘ida va eng kam miqdori – makkajo‘xori yashil massasi va arpa somonida qayd etilgan.

Ohaklash tuproq kislotaligini kamaytiradi va o‘simlikka rux o‘zlashtirilishi kamayishiga olib keladi. Barcha madaniy o‘simliklar ruxli o‘g‘itlar qo‘llanilganda o‘g‘itsiz o‘stirilgan o‘simliklarga nisbatan ruxni sezilarli darajada ko‘p saqlaydi. Ohaklangan tuproqlardagi singari ohaklanmagan tuproqlarda ham ruxli o‘g‘itlarni qo‘llash o‘simliklardagi rux miqdorini oshiradi. Bundan tashqari, eng ko‘p miqdordagi rux – makkajo‘xori barglarida, undan sezilarli darajada kamroq – uning poyalarida kuzatiladi.

Olingan ma’lumotlarning ko‘rsatishicha, o‘simliklarga ruxning o‘zlashtirilishi o‘simlikning biologik xususiyati va ular o‘stirilayotgan tuproqning xossalariga bog‘liq.

30-jadval

Kislotali tuproqlarni ohaklashga bog‘liq holda o‘simliklardagi rux miqdori, mg/kg quruq moddada

(4 yillik dala tajribalari ma’lumotlariga bo‘yicha)

Ekin turi	Namuna soni	Ohak qo‘llanilmaganda		Ohak qo‘llanilganda	
		Zn siz	Zn bilan	Zn siz	Zn bilan
Mineral o‘g‘it qo‘llanilgan tuproq					
Makkajo‘xori : yashil massa	31	26,3	37,5	24,6	41,2
Arpa:don	20	24,2	29,8	21,6	30,5
somon	20	27,5	34,7	23,5	28,5
Madaniy pichanzor : pichan	18	19,8	28,5	18,6	28,5
Madaniy yaylov : yashil massa	26	20,1	25,8	19,2	26,5
Zig‘ir : urug‘	48	45,9	54,7	44,5	52,7
Qizil sebarga : pichan	126	24,6	29,3	18,5	26,5
Pushti sebarga : pichan	14	19,5	27,4	18,4	27,3
Torfli tuproq					
Makkajo‘xori : yashil massa	12	30,5	32,3	28,2	38,5
Arpa:don	8	25,6	25,5	23,8	32,5
somon	6	30,5	33,5	27,6	29,6
Madaniy pichanzor : pichan	10	24,5	30,7	22,3	34,5
Madaniy yaylov : pichan	8	22,4	28,5	20,7	30,5
Zig‘ir : urug‘	14	48,6	51,3	44,5	56,7
Pushta sebarga : pichan	18	23,8	26,7	20,8	30,1

Izoh. Mineral o‘g‘it qo‘llanilgan tuproqda ohak dozasi 1 g.k., torfli tuproqda 0,5 g.k.

O‘simliklarda rux miqdori (boshoqlilar donida) meteorologik sharoitlarga, xususan o‘simlikning vegetatsiya davomida yog‘adigan yog‘ingarchiliklar miqdoriga ham bog‘liq. Yog‘ingarchiliklar ko‘p bo‘lgan yillarda o‘simliklarda rux (shuningdek mis va molibden) miqdori yog‘ingarchilik kam va harorat yuqori bo‘lgan yillardagiga nisbatan ko‘p bo‘ladi.

Eng ko‘p miqdordagi rux (quruq modda birligida) barglarda, o‘sish nuqtasida, generativ organlarda va eng avvalo urug‘ murtagida kuzatilsa, poyada kam bo‘lishi kuzatiladi. Bu hol fotosintez va urug‘ shakllanish singari o‘simlik hayotidagi muhim jarayon bilan bog‘liq.

Marganes. O‘simlikni marganessiz o‘stirish yoki uni boshqa biror bir element bilan almashtirishlarga urinishlarning birortasi ham natija bermagan. O‘simlik tarkibida ushbu element miqdori 1 kg quruq moddada foizning yuzdan bir, mingdan bir qismigacha o‘zgaradi. Hatto u yoki bu o‘simlikning turli organlaridagi marganes miqdori turlicha. Ayniqsa, unga urug‘ murtagi, mevasi va yashil barglari boy hisoblanadi. U yoki bu tuproqda o‘stirilgan turli o‘simliklarning rivojlanishi uchun har xil miqdorda marganes zarur. Xashaki va qand lavlagi barglarida marganes sezilarli ko‘p. Eng ko‘p miqdordagi marganes (600-700 g/ga) xashaki va qand lavlagi hosili (28-35 t/ga) bilan olib chiqiladi. Boshqa o‘simliklar hosili bilan 112 dan (vika) 284 g/ga (esparset) gacha marganes olib chiqiladi.

O‘simliklar tarkibidagi marganes miqdori va hosili bilan olib chiqiladigan ko‘rsatkichi tuproq xossalariga bog‘liq holda keskin o‘zgaradi. Masalan, kislotali podzol tuproqlarda o‘stirilgan o‘simliklar tarkibidagi marganes miqdori karbonatli tuproqlardagiga qaraganda bir necha marta ko‘p bo‘ladi. Karbonatli tuproqlarda, ayrim qora tuproqlarda, kulrang o‘rmon, shuningdek organik moddalarga boy tuproqlarda marganes tanqisligi kuzatiladi.

Kalsiy, magniy va temir qo‘llanilishi tuproqda marganes harakatchanligini va eng avvalo uning o‘simliklarga o‘zlashtirilishini kamaytiradi.

Marganes tanqisligiga suli, arpa, lavlagi, fasol, pomidor, ko’k no’xat, olma, atirgul, shaftoli va ko‘katlar ta’sirchan bo‘ladi. Kalsiy saqlovchi va kuchli ishqorli (ohaklangan) tuproqlarda fiziologik kislotali o‘g‘itlarni qo‘llash tuproqdagi harakatchan marganes miqdorini va uning o‘simliklarga o‘zlashtirilishini ko‘paytiradi.

Marganes hayvonlarda skelet va qon shakllanishida juda zarur hisoblanadi. Uning tanqisligidan yosh hayvonlarda orqa oyoqlarning bukilishi va o‘sishning susayishi kuzatiladi. Katta yoshdagi hayvonlarda jinsiy zaiflik va pushtsizlik sodir bo‘ladi. Qo‘ylarda ko‘pincha junning sifati yomonlashsa, tovuqlarda tuxum qilishi pasayib ketadi.

Kobalt. O‘simliklar quruq moddasi tarkibidagi kobalt miqdori 0,01 dan 0,5 mg/kg gacha tebranadi (M.V.Katalimov, 1965). Quyida tipik qora tuproqlarda bir xil sharoitda o‘stirilgan turli o‘simliklarni tahlil qilish natijalari keltirilgan:

Suli: don	0,26
somon	0,24
Arpa: don	0,37
somon	0,37

Beda : pichan	0,38
Sebarga : pichan	0,43
Bahori vika : pichan	0,47
Esparset : pichan	0,52
Qand lavlagi: ildizmeva	0,22
barg	0,49
Xashaki lavlagi: ildizmeva	0,32
barg	0,51

O‘simliklar tarkibidagi kobalt miqdori birinchi navbatda tuproqda uning eruvchan birikmalari miqdoriga bog‘liq. Ayrim tuproqlarda kobalt tanqisligi (2-2,5 mg/kg dan kam) o‘simliklarda uning miqdori kamayishiga olib keladi, bu hol o‘z navbatida ushbu ekinlar bilan ozuqalangan hayvonlarda jiddiy kasalliklarni keltirib chiqaradi. 1 kg quruq moddada 0,07 mg dan kam kobalt bo‘lgan ozuqadan foydalanish natijasida hayvonlarning mahsuldorligi keskin pasayadi, tirik vazn ortishi kamayadi, sog‘im davri qisqaradi. Kobalt moddalar almashinuvini boshqaradi va qon shakllanishini ta’minlaydi. Uning tanqisligidan kavsh qaytaruvchi hayvonlar katta qorini, jigari, shuningdek sutida B_{12} vitamini miqdori keskin kamayib ketadi. Boshqa muhim vitaminlar miqdori ham kamayadi.

31-jadval

Yangi uzulgan sabzavotlarda mikroelementlar miqdori, mg

Ekin turi	Fe	Mn	Cu	Zn	Co	Mo
Oqbosh karam	3,7	0,87	0,41	1,29	0,017	0,053
Gul karam	8,1	1,98	0,90	2,72	0,009	0,015
Sabzi	8,1	4,15	1,04	2,65	0,022	0,035
Xo‘raki bryukva	5,9	2,74	0,75	3,28	0,014	0,030
Redis	4,5	1,13	0,50	2,02	0,015	0,041
Turp	7,9	1,53	0,82	5,68	0,018	0,105
Xo‘raki lavlagi: barg	37,4	38,90	2,35	4,90	0,042	0,065
ildizmeva	17,1	9,29	1,20	3,93	0,022	0,027
Selderey: ildiz	10,1	3,38	1,56	11,71		0,033
barg	17,9	4,72	1,16	11,49		0,159
Petrushka: ildiz	19,2	3,09	2,25	4,85		
barg	30,6	7,18	2,21	7,76		
Salat	18,1	4,4	0,89	3,28		0,065
Shpinat	24,5	9,11	1,04	5,34	0,021	0,051
Pomidor: ochiq gruntda	10,5	1,22	0,62	0,80	0,021	0,029
yopiq gruntda	8,5	1,61	0,76	0,82		0,020
Bodring	3,7	1,27	0,44	1,00	0,09	0,026
Qovoq	5,2	0,98	0,69	2,12	0,053	0,026
Bosh piyoz	7,3	2,70	1,34	2,62	0,023	0,080
Ko‘k piyoz	16,1	8,26	0,87	1,52		0,087
Porey	10,5	2,42	0,88	4,90		
Otquloq	16,5	7,30	1,09	3,43	0,032	0,067
Rovoch (bandi)	11,4	8,84	0,73	1,50		0,049

Kobalt tanqisligiga qo‘y, echki, buzoqlar hamda zotdor hayvonlar bo‘g‘ozlik vaqtida juda ta’sirchan bo‘ladi. Bu vaziyatda hayvonlarning ishtahasi yo‘qoladi, lanj bo‘ladi va ozadi, ularning ko‘zlari xiralashadi, juni xuddi vata singari hurpaygan bo‘lib qoladi. Oxir oqibat suxotka (ozib ketish) yoki akobaltoz (yoki anemiya) deb nomlangan kasallik kelib chiqadi, oldini olish choralari ko‘rilmasa, chorva mollari nobud bo‘lishi mumkin.

Shuning uchun kasallik tarqalgan joylarda kobalt xlorid berish tavsiya etiladi: sigir va otlarga – 10-20 mg/sutka; cho‘chqa, buzoq va toylarga – 5-10 mg/sutka; qo‘y va echkilarga – 1,5-2,5 mg/sutka. Kasallangan hayvonlarni davolash uchun dozani ikki hissa oshirish tavsiya etiladi.

Hozirgi vaqtda kobalt miqdori kam bo‘lgan tuproqlarni boyitish uchun kobaltli o‘g‘itlar qo‘llanilmoqda. Kobaltli o‘g‘itlarni qo‘llash o‘simliklar tarkibidagi kobalt miqdori 2-3 marta ko‘payishiga olib keladi.

32-jadval

1 t don yoki 10 t sabzavotlar yoki mos ravishda barg, palak bilan olib chiqilgan mikroelementlar, g

Ekin turi	Fe	Mn	Su	Zn	B	Mo
Oqbosh karam	98	30	9,8	32,1	21,0	1,52
Gul karam	289	157	24,5	58,5	26,7	
Sabzi	201	99	14,8	47,6	24,6	0,81
Xo‘raki bryukva	118	84	12,5	52,2	26,8	2,45
Xo‘raki lavlagi	451	330	29,4	74,7	23,7	0,76
Redis	417	73	20,6	57,0	14,2	3,17
Petrushka	376	74	35,8	92,3		
Selderey	209	62	22,7	187,0		1,27
Pomidor	632	122	22,4	38,0	11,0	0,77
Bodring	939	96	16,8	33,2	14,0	0,92
Salat	181	42	8,9	32,7		0,65
Shpinat	245	91	10,4	39,8		0,51
Otquloq	165	73	10,9	34,3	10,7	0,51
Fasol	152	41	15,7	30,0		2,40
Dukkak	194	86	19,6	41,4		2,66
Shirin ko’k no’xat	212	85	11,7	27,4		0,9
Ko‘k piyoz	161	82	8,7	15,2		0,8
Shivit	110	59	17,7	25,1		1,33
Porey piyozi	105	24	8,8	49,0		

Mustaqil ishlash uchun savollar:

1. O‘simlikning kimyoviy tarkibi deganda nimani tushunasiz
2. O‘simlik tarkibidagi organik moddalarga nimalar kiradi

3. Quruq modda va suv miqdori nisbati
4. Makroelementlarga qaysi elentlar kiradi
5. Mikroelementlarga qaysi elementlar kiradi
6. Olib chiqish deganda nimani tushunasiz
7. Dala ekinlari va yem-xashak o‘tlari tarkibidagi mikroelementlar miqdori qancha

IV. O‘SIMLIKLARNING OZIQLANISHI. OZIQLANISHNING TASHQI VA ICHKI OMILLARI.

O‘simliklarning oziqlanish turlari

Tirik org anizimlar oziqlanishini ikki turi mavjuddir: aftotrof- mineral tuzlar suv va karbonatangidirid o‘zlashtirib ulardan organik moddalar sintez qiladi va getrotrof- tayyor organik moddalarni o‘zlashtiradi. Insoniyat hayvonot va ko‘pchilik mikroorganizimlar gerotrof, o‘simliklar esa avtotrof organizim tabiatda yagona mineral moddalardan organik modda hosil qilladigan organizim o‘simliklar yashil pigmenti-xlorofill yoriqlik energiyasini yutadi va shu energiya ta’sirida xlorofillning faol shaklli hosil bo‘ladi. Xlorofill suvning ikki molekulasi bilan reaksiyaga kirishishi natijasida suvdan ikki atom vadorod ajraladi va vodorod proksidi H_2O_2 hosil bo‘ladi. U esa $H_2O_2 = H_2O+O_2$ suv va kislorodga parchalanib havoga kislorod ajratadi va atmosiferada kislorodni ko‘paytiradi. Bu o‘simlikning tabiat uchun ikkinchi ulug‘ vazifani bajarishi.

O‘simliklarga oziq elementlarining o‘tishi ko‘pgina omillarni belgilaydi. O‘simliklar barglar orqali 95 foiz va undan ko‘proq CO_2 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.

Umuman oziqlanish bu o‘simlik bilan tashqi muhit o‘rtasida oziq elementlari almashinuvidir. Bu oziq moddalar tuproq va havodan o‘simlik hujayralarini murakkab organik birikmalar hosil bo‘lishi va keyin bu organik moddalar neytirallanib, undan yangi moddalar hosil qilishidir.

1858-yilda Knop va Saks tomonidan sun’iy oziqali muhitida (suv kulturasida) birinchi bo‘lib, o‘simlik to‘liq pishib yetilgunga qadar o‘stirildi. Keyinchalik esa qumli muhitda (qum kulturasida) to‘liq oziqa aralashmasida o‘simlik o‘stirildi.

Olimlarni hujayraga umuman o‘simlikka oziqa elementlari o‘tishi qiziqtirgan. 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 kimyoviy 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 o‘zlashtiradi. 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 Q.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.

Ultrafiltratsion nazariya mualliflari Traube va Rulandlar esa, oziqa moddalarining sitoplazmatik membranadan o‘tishi sitoplazmatik membrana kovaklari kattaligiga va molekular 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 birikishiimkoniyatimavjudligini 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 ionlarning siqib 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 xossalarini 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 yutilishijarayoni o‘rtasida uzviy bog‘liqlik borligi aniqlangan.

Xogland va Broer 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 muhokama etildi: diffuzion – osmotik, lipoid, ultrafiltratsion, 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 qoidalardalardagi ayrim fikrlarni ham qamrab olgan.

O‘simlik oziqlanishida ildiz sistemasini ahamiyati

Mineral oziqlanish, boshqacha aytganda ildizdan oziqlanishi o‘ziga bir nechta bir biri bilan bog‘liq bo‘lgan o‘simlik va tuproqda o‘tadigan jarayonlarni o‘ziga qamrab oladi.

1. Ildizni tuproqda oziqa moddalar joylashishiga qarab rivojlanib o‘sishi (xemotropizm) va ildizning ajratmalarining tuproqning qattiq qismiga ta’sir etishda oziqa moddalarni o‘simlik o‘zlashtiradigan shakllarga aylantirib tuproq eritmasiga o‘tkazishi va yutib olish.

2. Bir gurux o‘simlik ildizi yuzasida joylashadigan pigmentlarni gidrolizlash xususiyati va ularni tuproqdagi organik va mineral moddalarni parchalashi.
3. Diffuziya ta’sirida tuproq eritmasinig o‘simlik ildizini faol qismi tomon siljib kelishi.
4. Tuproq eritmasi va tuproq zarrachalariga singdirilgan ionlarni diffuziya va almashinuvchan adsorbsiya ta’sirida ildiz tukchalarini oziqa elementlarini hujayra qoldig‘i va protoplazmatik membrana orqali yutilishi.
5. Oziqa moddalarni protoplazmada to‘planib metabolik jarayonda qatnashishi va ildizni o‘zida organik moddalarni sintezlanishi.
6. Barglarda va ildizda hosil bo‘lgan organik moddalarni almashinishi.
7. Ksilema orqali ildizga tashqi muhitdan o‘tgan oziqa elementlarni o‘simlikning ustkiqismiga o‘tishi va o‘simlikda hosil bo‘lgan organik moddalarni tashqi muhitga, tuproq va tuproq eritmasiga chiqarilishi.
8. Metabolizm jarayonida, organik moddalar parchalanishi natijasida ajralgan mineral moddalarni qayta oksidlanish va qaytarilish jarayonida qatnashishi (reutilizatsiya). Oziqa moddalarni eski barglardan yosh barglarga, vegetativ organlardan generativ organlarga ko‘chishi.

Umuman oziqa moddalarni o‘simlik oziqlanish jarayonida tuproq va o‘simlik o‘rtasida harakatlanishi quyidagi sxemada ko‘rsatilishi mumkin.

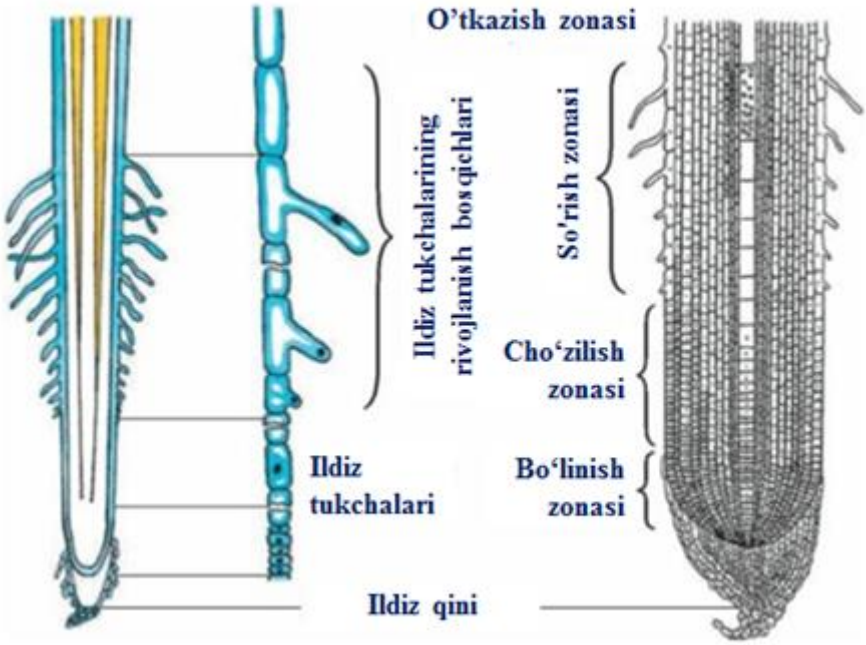


2-chizma. Ildiz tizimining ahamiyati.

Bu jarayonlarni o‘tishi energiya (ma’lum miqdor kaloriyalarni) sarflanishini talab etadi. Bu energiyani bargda xlorofill yordamida to‘plangan organik moddalar beradi, ayniqsa tarkibida fosfor saqlaydigan murakkab oqsillar va ATF.

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 yyetkazib beruvchi maxsus qismidir. Ildiz - ko‘plab biologik sintez jarayonlarini va boshqa bir qator maxsus funksiyalarni bajaruvchi organdir. Ildiz tuzilishi 5-rasmda ko‘rsatilgan.



5-rasm. Ildiz tuzilishi.

Ildiz tukchalari uzunligi 80 – 1500 mkm bo‘lgan o‘simtalardir. Bitta o‘simlikda bir necha o‘n mln. dona ildiz tukchalari shakllanadi, natijada ildizning umumiy uzunligi va yuzasi juda katta raqamlarni tashkil qiladi.

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 so‘rish qismida yutilgan oziqa moddalari tezda foydalaniladi va o‘simlikni yuqori qismiga yo‘naltiriladi.

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

33 - 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

34-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’minlashvazifasini 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 fosforga 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.

Demak, o‘simlik oziqlanish jarayoni asosida bir-biriga mos keladigan omillar va ularni umumiy ta’siri uni hayoti uchun tug‘ri bo‘lishi kerak Bunday sharoitlar agronomik tadbirlarni qullash 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’sirikuchsiz bo‘ladi. Tuproq namligi etishmasa 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 zarurati tug‘iladi. Nam yetishmagan mintaqalarda o‘g‘itlarni chuqur qatlamlarga solish yoki sug‘orish maqsadga muvofiqligi yoki bo‘lmasa bu qatlamlardan o‘simlik yaxshi erigan oziqalardan foydalanishiga imkoniyat yaratilgan bo‘ladi.

Agarda ekin nihollari siyrak bo‘lsa, o‘simlik oziqlanishi va yorug‘lik maydoni qo‘llanilgan o‘g‘itlardan to‘liq foydalanishga imkon bermaydi. O‘simliklarni ildiz sistemasi orqali oziqlanishi, nafaqat uning biologik xususiyatlariga, fotosintez mahsuloti bilan ta’minlanishga, 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 bog‘liq bo‘ladi.

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

O‘simlikning pastki, o‘sishdan 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.

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

O‘simlikning pastki o‘sishdan to‘xtagan barglaridan ildiz sistemasiga saxaroza shaklida assimilyatsiyalar keladi.Saxarozadan foydalanib ildiz turli tuman birikmalarni sintezlaydi, sintez mahsulotlaridan esa yangi hujayralar hosil bo‘ladi va shunday qilib ildiz o‘z faoliyatini davom etadi.

Ildizga o‘tgan saxaroza quyidagi jarayonlarda ishtirok etadi:

- Ildiz metobolizmida, o‘sishda hamda hujayraning fiziologik faol holatda saqlab turishga;
- Ildiz ajratmalari ishlab chiqishda;
- 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‘sishga to‘sqinlik qilgan, ya’ni ildizning o‘sishi 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:

- Ildiz nafaqat mineral elementlarni yutadi, balki ularni qisman yoki to‘liq o‘zgartirib, yer ustki organlariga yangi o‘zgargan birikmalar holida uzatadi.
- Ildizning sintetik faoliyati yer ustki qismlaridan kelayotgan assimilyatlar hisobiga, ya’ni fotosintez jarayoniga bog‘liq holda boradi.
- Ildiz o‘simlik yer ustki organlariga nafaqat, suv va mineral elementlar yetkazib 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.

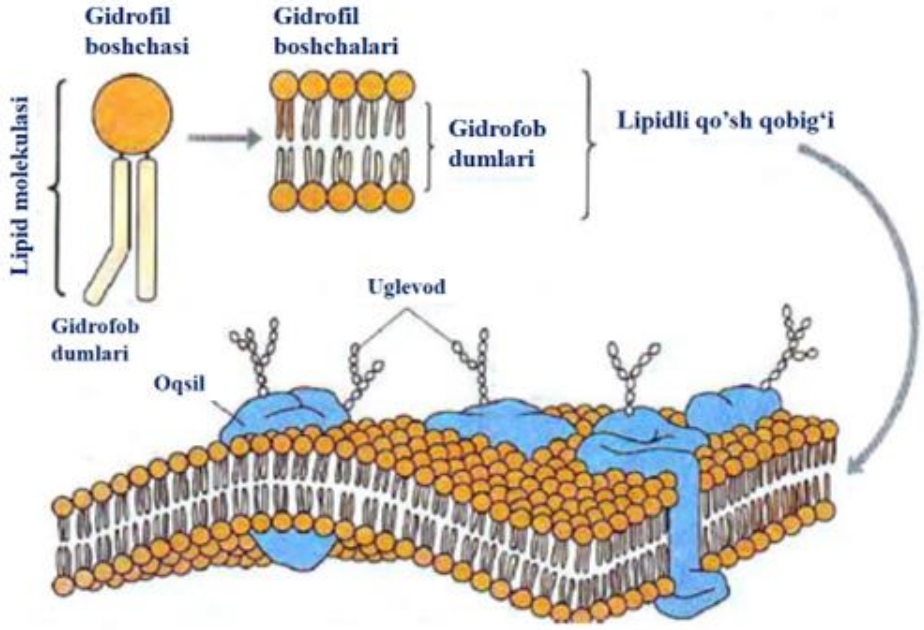
Gibberellinlar - poyani o‘sishida almashtirib bo‘lmaydigan omil bo‘lib hisoblanadi. Ildizlar olib tashlanganda, o‘simlik ustki organlarining o‘sishdan to‘xtashi, nafaqat oziq elementlari kelishini yomonlashuvi tufayli ro‘y beradi, balki bunda ildizlardan sitokinin va gibberellinlar kelishi to’xtaydi. O‘simliklarning faol o‘sishi 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 kalsiy 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 kalsiy ionlari siqib chiqarilib kaliy ionlarini konsentratsiyasi oshadi. Sarg‘ayayotgan barglar qaytadan yashil rangga kiradi, hujayra strukturalarining yemirilishi 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 plazmalemma amalga oshiradi. Shu bilan birgalikda, plazmalemma hujayraningboshqa 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 molekulasining ayrim qismlarida oqsillar qatorlashgan bo‘ladi, ya’ni plazmolemma bimolekular 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, o‘zun uglevodorodli gidrofib 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 (6-rasm).



6-rasm. Suyuq-mozaika membrana modeli.

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 globulalari holida bo‘lib, lipidlar bilan o‘zaro bog‘lanadi. Oqsillar ikki valentli metal kationlari hosil qilgan ko‘prikchalar orqali lipidlarning qutbli boshchalari bilan bog‘lanishi mumkin.

Oqsil globulalari suyuq ikki qavatli membranada suzadi, hamda gorizontal va vertikal yo‘nalishlarda aralashishi mumkin.

Erigan moddalar molekulalari erituvchida tinimsiz va maqsadsiz harakatlanadi, bunda ular, boshqa molekulalar va erituvchi molekulalariga urilib ta’sirlanadi, to‘qnashadi.

Agarda har xil konsentratsiyali ikki eritmani membrana bilan chegaralasakmembrana orqali erituvchi yoki erigan moddalar o‘tib, natijada diffuziya jarayoni tufayli ikkala eritma konsentratsiyasi tenglashadi.

Ildizning faol qismidagi istalgan hujayra membranasi orqali bir vaqtning o‘zidayuzlab turli moddalar kiradi, bunda nafaqat yog‘larda eriydigan, balki suvda eriydigan moddalar ham o‘tadi.

Agarda membranada gidrofil kovaklar bo‘lganda, bu moddalar passiv transport mexanizmi vositasidao‘tadi. Ion, hamda molekulalarga xos bo‘lmagan passiv transport vositasida kirish, membrana kovaklaridan diffuziya yo‘li bilan amalga oshishi mumkin (gidrofil moddalar uchun), neytral molekulalar esa o‘tadigan moddalarning erishi tufayli amalga oshadi (yog‘larda yaxshi eruvchi moddalar uchun).

Tadqiqot va hisoblashlarning ko‘rsatishicha, membranadagi kovaklar sathi membrana yuzasining 0,1 foizidan oshmaydi.

Agarda zarralar elektr zaryadiga ega bo‘lsa, membranadan o‘tish jarayoni konsentratsiyalar va elektr potensiallari farqiga bog‘liq bo‘ladi.

Masalan, turlicha konsentratsiyadagi osh tuzi eritmasidagi Cl^- va Na^+ ionlari, konsentratsiyasi yuqori eritmadan konsentratsiyasi ast bo‘lgan eritmaga tomon o‘tishga intiladi. Ammo, Cl^- ionlari suvli muhitda juda harakatchandir va shuning uchun ham, konsentratsiyasi past eritma yuqori eritmaga nisbatan tezda manfiy zaryadlanadi. Eritmalar o‘rtasidagi potensiallar farqi vujudga keladi (diffuzion potensial). Agarda eritmalar o‘rtasida membrana joylashtirilsa, bir ionni o‘tkazib, boshqasini o‘tkazmasligi natijasida membrana potensiali vujudga keladi.

Ionlarning harakatlanish mexanizmini aniqlash uchun elektrokimyoviy potensiallar gradienti yo‘nalishini bilish zarur. Elektrokimyoviy potensiallar gradienti yo‘nalishi 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.

Mineral moddalarni o‘simlik o‘zlashtiradigan shakllari, tezligi va davriyligi

Tuproqda doimiy o‘tib boradigan biologik, fizik, kimyoviy, fizik-kimyoviy va mikrobiologik jarayonlari ta’sirida murakkab organik va mineral moddalar oddiy moddalarga parchalanadi. Bu moddalarni bir qismi o‘simlik tomonidan

o‘zlashtiriladi, boshqalari gaz holda havoga o‘tib ketadi va tuproqni pastki qatlamlariga ko‘chadi yoki tuproqdan yuviladi.

Asosiy oziqa moddalarni o‘simlik tuproq eritmasi va tuproqning qattiq qismidan kation va anionlar shaklida o‘zlashtiradi. Juda oz miqdorda o‘simlik aminokislotalar, qandlar, qand fosfatlari va boshqa organik moddalarni o‘zlashtirishi mumkin.

O‘simlik azotni asosan NO_3– nitrat va NH_4-ammoniy shaklida o‘zlashtiradi. Bu ionlar tuproqda organik moddalar parchalanishi va nitrifikatsiya jarayonida hosil bo‘ladi. Undan tashqari dukkakli o‘simliklar tuganak bakteriyalar yordamida molekular azotni o‘zlashtirishi mumkin. Oltingugurtni o‘simlik SO_4^{2-} - amoksi shaklida o‘zlashtiradi.

Fosfor ortofosfor kislotasining $H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} va PO_4^{3-} anionlari shaklida o‘zlashtiriladi. Bu anionlar o‘zlashtirilishi tuproq eritmasini muhitiga bog‘liq. Kislotali muhitda PO_4^{3-} va HPO_4^{2-} asosan o‘zlashtiriladi, ishqorli muhitda esa $H_2PO_4^-$. Shuningdek o‘simlik xlor, bor va molibdenlarni anionlar shaklida o‘zlashtirsa, Ca^{2+} Mg^{2+}, K^+, Cu^{2+}, Fe^{2+}, Zn^{2+} kation shakllarida o‘zlashtiriladi.

O‘simlikka oziqa moddalar o‘tishi tezligi har-xil, masalan diffuziya juda sust kechadi, chunki bu protoplazmatik membranani o‘tkazuvchanligiga bog‘liq. H ning ionlangan ionlar bilan o‘tkazilgan tajribalarda aniqlanishi bo‘yicha oziqa moddalar o‘simlik hujayrasiga va undan keyin o‘simlikni ustki qismiga osmosga qaraganda 100 marta tez o‘tadi. Demak o‘simlik nafaqat osmos yo‘li bilan oziqlarni o‘zlashtiradi. Tajribalarda aniqlanishiga qaraganda o‘simlik shirasida, makkajo‘xori misolida, kalsiy konsentratsiyasi 4 karra, fosfor 14 karra, kaliy esa 20 karra tuproq eritmasi konsentratsiyasidan ko‘p bo‘lgan. Bu tajribalarda o‘simlik tashqi muhitdan oziqa elementlarini tanlab va o‘ziga kerakli miqdorda o‘zlashtirishi aniqlangan.

O‘simlikni oziqa modda o‘zlashtirishni ionlangan atomlar bilan o‘rganilganda o‘simlik bir sutka davomida kation va anionlarni 4-6 davr ichida har xil tezlik va miqdorda o‘zlashtirishi aniqlangan. Bu jarayon fotosintez tezligi, harorat va o‘simlikning vegetatsiya davriga bog‘liq ekanligi va o‘simlikning tabiiy xususiyatlariga bog‘liqligi aniqlangan. O‘simlik bir vaqtni o‘zida bitta elementni o‘zlashtirib turgan davrda o‘sha elementni tashqi muhitga chiqarishi mumkin. Bu holat ko‘pincha reulizatsiyaga uchramaydigan elementlarga bog‘liq.

Ko‘p yillik tajribalar natijasida aniqlanishi bo‘yicha o‘simlikni oziqa moddalar o‘zlashtirishini olti davrga bo‘lish mumkin.

1. Unib chiqishdan tuplash keyin shonalashgacha. Bu davrda o‘simlik asosan urug‘ tarkibidagi oziqa elementlarini va juda oz miqdorda tashqi muhitdan o‘zlashtiradi.

2. Asosan tuplash, g‘o‘zada bir boshqa ekinlarda shonalash davri, faol oziqa mo‘l o‘zlashtirish, organik moda sintezlash va o‘simlik tarkibida oziqa moddalar zaxirasini to‘plash.
3. Boshoqli don ekinlarda naychalash, g‘o‘zada gullash fazasi – bu davrda o‘simlik eng ko‘p oziqa moddalarni o‘zlashtiradi.
4. Boshoqli don ekinlarda boshoq chiqarishdan to sut pishishigacha, g‘o‘za va boshqa ekinlarda gullash va hosil tugish. Bu davrda oziqa moddalar vegetativ qismidan generativ qismiga o‘tishni boshlaydi.
5. Boshoqli don ekinlarda sut pishishdan mum pishishgacha, g‘o‘za va boshqa ekinlarda hosil to‘plash va pishish boshlanishigacha.
6. Boshoqli don ekinlarda mum pishishdan to hosil pishishigacha, g‘o‘za va boshqa ekinlarda to‘liq hosil pishishigacha. Ikki oxirgi davrda oziq moddalarni aksariyat hosilda to‘planadi, kalsiy esa poya va bargda qoladi.

O‘simlik va tashqi muhit o‘rtasida moddalarning almashinish jarayoni ildiz sistemasining va yer ustki qismining yuza joylashgan hujayralari orqali amalga oshiriladi. Ma’lumki, o‘simlik hujayralari devorlari oson o‘tkazuvchandir (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.

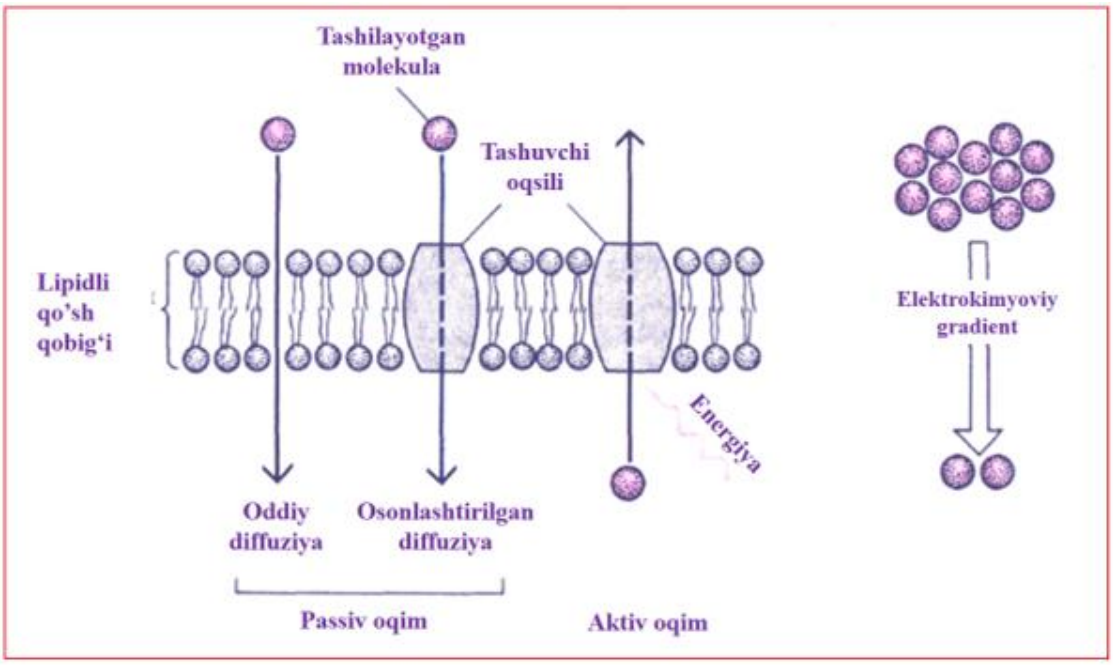
Hozirgi vaqtda hujayraga oziqa elementlarini kirishi ikki mexanizm orqali ta’minlanadi degan tasavvurlar o‘z tasdig‘ini topdi:

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

Ionlarda elektr zaryadlari bo‘lib, ularning hujayra va muhit o‘rtasida bo‘linishi elektrik potensiallar farqi bilan shuningdek konsentratsiyalar farqi bilan ham aniqlanadi. Bu ikki kattalik yig‘indisini elektrokimyoviy gradient deb atash qabo‘l 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 potensiallar gradienti bo‘yicha harakati ion zaryadi va konsentratsiyalarning farqi bilan aniqlaniladi va bu harakat passiv bo‘ladi, elektrokimyoviy potensiallar gradientiga qarshi harakat esa aktiv hisoblanadi (7-rasm).



7-rasm. Oziq moddalarni yutilish mexanizmlari.

Erkin bo‘shliq. Ionlar hujayra qobig‘idan plazmalemmaga 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 o‘zatilishining bu jarayoni faqat yozning issiq kunlaridagi intensiv transpiratsiya sharoitidagina ahamiyatga ega bo‘ladi.

Diffuziya - gazlar, suyuqliklar yoki eritmalar molekulalarining konsentratsiyalar gradienti bo‘yicha harakatlanishi bo‘lib, modda yoki ionlar o‘tadigan singdirilgan moddalar konsentratsiyalarigradientiga 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‘zgarmas bo‘lib diffuzion to‘siqlar ishtirok etmaydi.

Plazmolemma va protopektinning karbooksilli anionlari bilan hujayra devori manfiy zaryadlangan membrana bo‘lib, erkin bo‘shliqning chegara membranasi vazifasini anfiy zaryadlangan oqsil va fosforlipidlar o‘tishi mumkin. Ionlar yutilishining bu bosqichida almashinuvchi adsorbsiya muhim ahamiyat kasb etadi. Masalan, ildiz kalsiy kationlari bo‘lgan eritmadan olinib, kaliy kationlari bo‘lgan eritmaga quyilsa, almashinuvchi adsorbsiya natijasidaadsorbsiyalangan kalsiy yuqoladi. O‘simlik to‘qimalaridagi hujayralararo keng tarmoq, qo‘shilishi ravishida ionlarni tashish imkonini yaratadi. Masalan tashqi muhitga H^+ va HCO_3^- ionlari chiqarilsa o‘rniga qaysidir kation va anionlar o‘simlik hujayrasiga o‘tadi.

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, bulardan 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 oladi. Suv va oziq elementlari o‘simlikning ustki organlariga o‘tishi uchun ksilema to‘qimasiga yetgunga 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 plazmalemmaga 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 boshqasinikiga 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.

Keyingi yillarda oziq elementlari o‘simlik ildiziga ionlar holida 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 o‘zatilishi 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 elektrokimyoviy potensial bo‘yicha harakatlanadi.Moddalarning bunday harakatlanishi yengil diffuziya jarayoni deyiladi.

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

Yengil 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 – karbonil gruppa 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 juda yuqori 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 kimyoviyjihatdan 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 globo‘lasi 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 molekular 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 polipipted zanjirining gidrofobli o‘zaro ta’sirini bo‘shliqdagi konfiguratsiyali o‘zgarishidir.

Ion nasosining asosiy hujayra ichidagi ionlar tarkibini doimiy ravishda saqlabturishdir. 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‘simlikhujayralarida 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 bo‘yon 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 metobolitik jarayonlarni bir-biriga uzviy bog‘liqligini ifodalaydi.

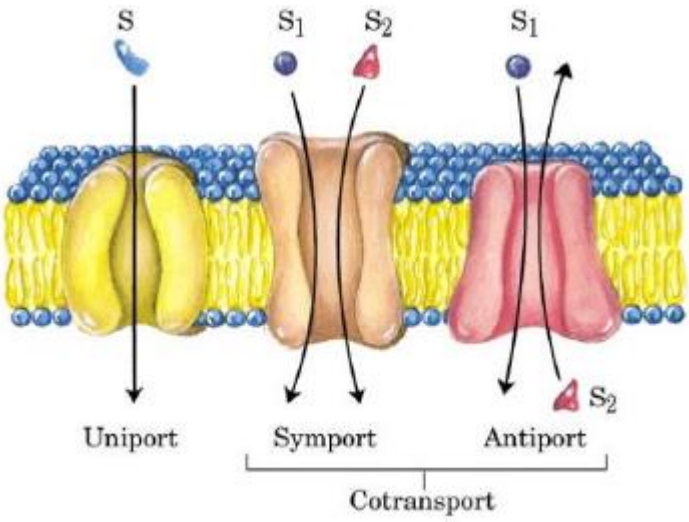
Ion tashuvchilarning eritmada ionlarning hujayraga tashish tezligi tashuvchining aylanish tezligiga bog‘liq. Bu esa, o‘z navbatida harakatga, kislorod konsentratsiyasiga, ingibitorlar bor-yo‘qligiga va boshqalarga bog‘liq bo‘lib, tashuvchining necha ionni o‘zi bilan bog‘lashiga, ionlarni tanlay olishiga, 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.yekv.ni tashkil qiladi. Turli o‘simliklar uchun bu miqdor muhitdagi ionlar konsentratsiyasiga bog‘liq emas va 10 mm li eritmadan 10-15 soatda ionlar qabo‘l qilganda, 11 mm li eritmadan -20 soatda, hamda 0,1 mm li eritmadan 36 soatda ionlar qabo‘l qilinganda ana shu miqdorga etadi. Bir qator moddalarning membrana orqali o‘tishida kuyi molekulali yog‘larda eruvchan tashuvchilar muhim rol o‘ynaydi. Bunday ion tashuvchilar ionni biriktirib, fosfolipid membranadan osonlikcha o‘tadi va unda o‘zi yeriydi, 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, protonnio‘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(S_1) va boshqa biron bir qo‘shimcha moddalarni (S_2) (aminokislotalar, qand, fosfor va x.q) aktiv ravishda hujayraga o‘tkazishi simport deb ataladi.

Ushbu jarayonga qarama-qarshi antiport bo‘lib, hujayradan vodorod protonlarini (S_2) chiqarib, uning elektroneytralligini saqlash uchun shunday zaryadlangan, masalan, kaliy kationini (S_1) kiritishidir (8-rasm).



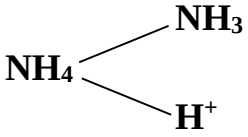
8 - rasm. Simport va antiport mexanizimi.

O‘simliklarga azot, fosforga nisbatan birmuncha oson o‘tadi. Bu vaqtda shuni e'tiborga olish lozimki, umuman hech narsa o‘tkazmaydigan membrana bo‘lmaydi. NH_4^+ kationi muhitda quyidagi tenglikda bo‘lib:

$NH_4 = NH_3^+ + H^+$ ammiak va vodorodni hosil qiladi.

Ammiak molekulasi, boshqa elektroneytral molekulalarga nisbatan (suvdan boshqa) ming marotaba tezroq hujayraga kiradi. Membrana orqali o‘tayotgan ammiak suvdan protonni olib, NH_4^+ va OH^- hosil qiladi.

$$NH_3 + (H^+ + OH^-) = NH_4^+ + OH^-$$



Bu vaqtda sitoplazma ishqoriylashib, protonni chiqarishga halaqit beradi va proton nasosini ishlashi yomonlashadi. Shu bilan bir vaqtda ishqoriy muhit fosforning o‘tishini yaxshilaydi.

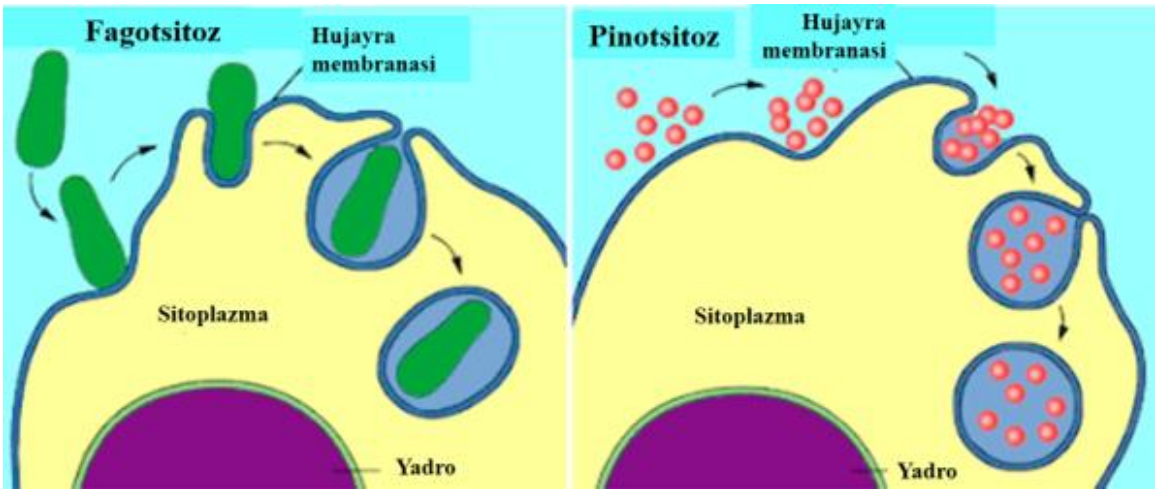
Membranadan NH_4^+ kationiga nisbatan yomonroq holda NO_3^-, CN_2, anionlari o‘tadi. Ushbu anionlar membranadan K^+ va NH_4^+ kationlariga nisbatan 100-1000 baravar qiyinroq o‘tadi. Bu anionlar, yuqori konsentratsiyada membrananing vodorodli strukturasini buzadi va shuning uchun ham ular xatroplar deyiladi.

Nitratlarni membranadan yaxshi o‘tishini quyidagi tajribada aniq ko‘rish mumkin. Agarda, liposoma joylashgan muhitga KNO_3 va valinomitsin solinganda, oxirgisi kalikli "teshikcha" hosil qilib, liposoma ichiga K^+ oni va NO_3^- anionlari o‘tib, u tezda shishib ketadi. Maboda KNO_3 ni KCl bilan almashtirsa, Cl uchun membrana o‘tkazmaydigan to‘siq bo‘lib hisoblanadi. Liposoma ichiga valinomitsin yordamida ozgina kaliy kiradi, holos. Bu jarayon diffuziya potensiali natijasida to‘xtaydi va liposoma shishib qolmaydi.

Membrana orqali suv juda katta tezlikda o‘tadi. Agarda ikki xajm suvni membrana bilan chegaralasak va ularning biri nishonlangan suv bo‘lsa, tezda bu ikkala hajmli suv ham bir xil nishonlangan bo‘lib qolishini ko‘zatishimiz 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 (9-rasm).



9-rasm. Hujayralar tomonidan tashqi muhitdan qattiq zarrachalarni va tomchilarni yutilishi.

Pinotsitoz yo‘li bilan o‘simlikka oziqa moddalari kirishi mumkin. Yutiladigan zarralar dastlab hujayralar membranasida adsorbsiyalanadi, keyin membrana ichkarisiga tortiladi, chekkalarini birikishinatijasida zarra yutiladi. Pinotsitoz pufakcha hosil bo‘lib, zarra hujayra ichiga o‘tib qoladi.

Hujayraichida fermentlar ta’sirida zarracha sirti membranasi emiriladi va zarrachalar sitoplazmasiga tushadi. Pufakcha hosil bo‘lishi va uni sirtidagi membranani emirish uchun energiya sarflanishini talab qiladi, bu energiya ATF holida o‘zatiladi.

Pinotsitar pufakcha lizosomaga tegishi bilan yemiriladi va lizosomadagi gidrolitik fermentlar memrananing 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 so‘zib yurgan ayrim zarralar moddalarni boshqa molekulalardan alohida ravishda tashqariga chiqaradi.

Xulosa sifatida shuni aytish kerakki, tashqi muhitdan hujayraga kirgan molekula yoki 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:

- Metobolitik jarayonlarni o‘tgandan so‘ng, organik moddalar tarkibida hujayraning struktura elementlarini tashkil qiladi;
- Ortiqcha ionlar ildiz hujayralari vakuolalarida konsentrlashib, ionlar zaxirasini hosil qiladi yoki ksilemma to‘qimalari orqali yer ustki qismlariga o‘tkaziladi;
- Ionlar organizmdan tashqi muhitga yana qayta chiqarilishi mumkin.

Oxirgi yillarda juda katta e’tibor berilayapti bargdan oziqlantirishga. Haqiqatdan o‘simlik bargini ustiga tushgan oziqa moddalarni qisman o‘zlashtirishi mumkin. Ayniqsa bu holat boshoqli don ekinlarining pishishidan oldin azot eritmasi bilan barg orqali oziqlanganda hosil tarkibida oqsil ko‘payishi kuzatilgan. Ko‘plab tajribalarda oziqa moddalarni, ayniqsa mikroelementlar eritmalari bilan purkash yoki mikroelementlar kukuni bilan changlatish ijobiy natija beradi. Bu holat o‘simlik metabolizmidapurkalgan davrda shu element nisbatan ko‘p miqdorda talab etilganda kuzatiladi.O‘simlik bargi orqali har xil o‘stiruvchi moddalar va mikroelementlarni qo‘shib purkash ham ijobiy natija beradi. Barg orqali oziqlantirish bu ildizdan oziqa yetkazishga yordam beradigan tadbir hisoblanadi.

Tuproq eritmasining konsentratsiyasi va muhiti (pH)ning oziqlanishga ta’siri

O’simlikka oziq moddalarining o’tishi, bu aktiv fiziologik jarayon bo’lib, u nafaqat o’simlik ildiz sistemasi bilan, balki butun o’simlik hayoti bilan chambarchas bog’liqdir.

O’simlik oziqlanishiga sharoitlarning ichki va tashqi omillari mavjud. Ichki omillari-o’simliklar nasliy xususiyatlari anatomik va morfologik tuzilishi, o’sish sur’ati, vegetatsiya fazalarining davomiyligi, ko’payish usullari, hosildorlik va o’simlikning kimyoviy tarkibi. O’simlikning tabiiy xususiyatlari DNK va RNK (dezoksiribonuklein va ribonuklein) kislotalarning faolligiga bog’liq. Nuklein kislotalar tarkibida azotli, fosforli moddalar, qandlar o’zaro reaksiyasinatijasidanukleotidlar hosil qiladi.

DNK-irsiy xususiyatlarning saqlaydigan va avlodga o’tkazadigan birikma. RNK esa uch turga bo’linadi informatsion, transport va ribosomal. Bular aminokislotalar va oqsillar hosil bo’lish tartibini belgilaydi.

Nuklein kislotalar hujayra massani 0,1-1 % nitashkil qiladi.O’simlikning o’sishi va rivojlanishi uchun DNK va RNK aminokislotalaridan to’liq foydalanish va umuman o‘simlik oziqlanishi tashqi muhit omillariga bog’liq.

Bularga tuproq eritmasi, namligi, harorat, yorug’lik, aerasiya va rizosfera mikroflorasi va boshqalar misol bo‘ladi.

O’simliklarni normal o’sishi va rivojlanishi, makro va mikroyelementlarni o’zlashtirishi tuproqda shu elementlarni qanday miqdorda bo’lishi bilan bog’liq.

Oziq elementlari tuproqda, tuproq eritmasida (ko’plab mineral va organik birikmalar), tuproq organik moddasida (o’simlik qoldig’i, chirindi moddalari, mikroorganizmlar) va tuproqning qattiq mineral fazasida bo’ladi.

O’simliklar uchun suvda yaxshi eriydigan, o’rin almashinuvchi shakldagi elementlar foydalidir. Boshqa shakldagilari esa o’simlik tomonidan birdaniga yutilmaydi, ular parchalanib, o’simlik o’zlashtira oladigan shaklga o’tgandan so‘ng o’zlashtiradi.

O’simliklar tomonidan oziq moddalarni o’zlashtirilishi uning biologiyasiga, tuproq xususiyatiga, organik modda, mineralogik va mexanik tarkibiga, harorat, namlik, ayeratsiya, yorug’lik va eritma konsentratsiyasiga bog’liq.

Tuproq eritmasining konsentratsiyasi normal bo’lmasa o’simlik yaxshi rivojlanmaydi, u oziq elementlarini yetarli miqdorda o’zlashtira olmaydi va aksincha, eritma konsentratsiyasini ortib ketishi ham o’simlikka salbiy ta’sir etadi (35- jadval).

Ma’lumki tuproq eritmasining reaksiyasi (muhiti – pH) H^+ va OH^- ionlarining nisbatiga, yoki eritmada ishqorli va kislotali tuzlarning miqdoriga

bog’liq. O’zbekiston sharoitida aksariyat tuproqlarning muhiti (pH) neytral-7, kuchsiz ishqorli 7,2 – 7,5 va juda kam miqdorda pH – 8 dan yuqori bo‘lgan tuproqlar uchraydi.

Kislotali tuproqlar ko’proq podzol, qizil, qisman qora tuproqlarda uchrashi mumkin. Aksariyat o’simliklar uchun eng qulay neytral tuproqlar, lekin kuchsiz kislotali sharoitda, boshoqli don ekinlar, choy, makkajo’xori, marjumak , kartoshka yaxshi hosil beradi.Ishqorli sharoitga yaxshi moslashadigan o’simliklar bu g’o’za, beda, qand lavlagi kiradi. Ishqorli reaksiyada yaxshi hosil bermaydigan ekinlar makkajo’xori, sebarga, lyupin, choy, marjumak, zig’ir va boshqalar kiradi.

35- jadval

Asosiy qishloq xo’jalik ekinlar uchun maqbul tuproq muhiti reaksiyasi (pH)

№	Ekinlar	Tuproq reaksiyasi (pH)	№	Ekinlar	Tuproq reaksiyasi (pH)
1	Suli	5,0 – 7,7	13	Kartoshka	5,0 – 5,5
2	Kuzgi javdar	5,5 – 7,5	17	Qand lavlagi	7,0 – 7,5
3	Bahorgi bug’doy	6,0 – 7,5	18	Beda	7,0 – 8,0
4	Kuzgi bug’doy	6,3 – 7,6	19	Sebarga	6,0 – 7,0
5	Arpa	6,8 – 7,5	20	*Donnik*	6,5 - <
6	Makkajo’xori	6,0 – 7,0	21	Lyupin	4,5 – 6,0
7	Tariq	5,5 – 7,5	22	Timofeyevka o‘ti	5,6 - <
8	Marjumak	4,7 – 7,5	23	Karam	6,7 – 7,4
9	Ko‘k no‘xat	6,0 – 7,0	24	Xo’raki lavlagi	6,8 – 7,5
10	Soya	6,5 – 7,1	25	Pomidor	6,3 – 6,7
11	Xantal	7,0	26	Rediska, sholg’om	5,5 - <
12	Zig’ir	5,9 – 6,5	27	Sabzi	5,5 – 7,0
13	Kungaboqar	6,0 – 6,8	28	Bodring	6,0 – 7,9
14	Ko‘knori	7,1 – 7,4	29	Salat	6,0 – 7,0
15	Choy	4,8 – 6,2	30	G’o’za	6,5 – 9,0

Tajribalarda kislotali sharoitda o’simliklar NO_3^- , PO_4^{3-} yaxshi o’zlashtirilsa ishqorlisharoitda NH_4^+ , $H_2PO_4^-$ o’zlashtirilishi kuchayadi.

Tuproq eritmasining reaksiyasi o’simlik oziqa moddalar o’zlashtirish tezligiga ham ta’sir qiladi. Masalan bug’doydagi pH o’zgarishi bilan o’simlik bir soat ichida o’zlashtiradigan NH_4^+ va HPO_4^- keskin o’zgaradi (36-jadval).

Neytral sharoitda NH_4^+ yaxshi o’zlashtirilganda HPO_4^- o’zlashtirilishi kamayadi. Boshqa tajribalarda ishqorli muhitda $H_2PO_4^-$ yaxshi o’zlashtirilishi asoslab berilgan.

Tuproq eritmasining muhiti tuproqda yashaydigan mikroorganizmlarga tasir etadi va tuproqning biologik aktivligiga ham tasir qiladi. Mikroorganizmlar uchun eng qulay sharoit – bu neytral muhit hisoblanadi.

36-jadval

Ionlarning o'simlik tarkibiga o'tishiga pH ning ta'siri

O'simlik	Eritma pH	1 soatda $(NH_4)_2HPO_4$ dan o'zlashtirishi	
		NH_4^+	HPO_4^-
Bug'doy	5,3	1,40	0,92
	6,7	1,86	0,28
	7,3	2,26	0,10

Umuman unumdorligi, buferlik xususiyati, singdirish hajmi yuqori bo'lgan tuproqlarda o'simliklarningpH muhiti noqulayligiga chidamliligi oshadi.

Optimal konsentratsiya bu o'simlik rivojlanishi uchun eng qulay bo'lgan muhit bo'lib, bunda o'simlikka oziq moddalar va suvni yutilishi tezlashib, qishloq xo'jalik ekinlaridan yuqori hosil yetishtirishni ta'minlaydi.

O'simlik ildiz sistemasi kuchli suyuqlashgan eritmadan (0,01-0,05%) oziq moddalarni o'zlashtiradi. Tabiiy sharoitda,sho'rlangan tuproqlardatuproq eritmasi konsentratsiyasi 0,02-0,2% atrofida bo'ladi.

Oziq moddalar o'simlikka kuchsiz konsentratsiyali eritmadan, suv esa o'g'itlanmagan zonadan o'tadi. Ushbu holatni o'g'itlarni qo'llashda albatta hisobga olish zarur.

Yuqori konsentratsiya eritmani osmotik bosimini oshirib, o'simlikka oziq modda va suvni o'tishini qiyinlashtiradi. Ayniqsa, o'simlik yosh davrida eritmaning yuqori konsentratsiyasiga juda sezgir bo'ladi. Ko'pchilik o'simliklar eritma konsentratsiyasini ma'lum chegaradan ortib ketishiga bardosh bera olmaydi (37-jadval).

Eritma konsentratsiyasini to 15,7-25,9 l.mmolgacha ortishi o'simlikni rivojlanishini yaxshilab, eng yuqori hosil eritma konsentratsiyasi 25,9 l.mmol bo'lganda kuzatildi. Eritma konsentratsiyasini yanada oshirish o'simlikka salbiyta'sir etib barglarni qurib qolishiga sabab bo'ldi.

Shuning uchun ham, har xil qishloq xo'jalik ekinlarini eritma konsentratsiyasiga turlicha chidamliligini inobatga olib, ularni o'g'itlash tizimini tuzishda ushbu ko'rsatgichni hisobga olish kerak.

Tuproq eritmasi konsentratsiyasi yuqori bo'lgan sho'rlangan tuproqlarda sho'ry uvish tadbiri o'ta muhim hisoblanadi. Bunday sharoitlarda o'g'itlash sug'orish bilan uyg'unlashtiribolib borish tavsiya etiladi.

37-jadval

Eritma konsentratsiyasini bodringni o’sishi va hosildorligiga ta’siri (Z.I.Jurbitskiy ma’lumoti)

Eritma konsentratsiyasi		Yig’ishtirib olish davrida yashil massa miqdori		Yetishtirilgan hosil	
l.g	l.mmol	g	%	g	%
S u v	-	-	-	0	-
0,41	2,9	145	60,5	27	8,6
0,74	5,4	152	63,5	99	31,6
2,13	15,7	230	96,0	174	55,5
3,56	25,9	240	100,0	314	100,0
4,96	36,2	205	85,5	130	41,5
6,93	46,5	110	46,0	53	16,9

O’simliklarni oziqlanishini bir vaqtning o’zida miqdoriy ko’rsatkichi bo’yicha, ya’ni oziq moddalarni o’zlashtirish tezligi bilan hamda sifatiy, ya’ni o’simlikni turli rivojlanish davrlarida oziq elementlarini o’zlashtirish nisbati bilan farqlash mumkin.

O’simliklarni oziqlanishida eritmadagi ionlarning nisbati muhim ahamiyatga ega. Chunki, har qaysi o’simlik uchun vegetatsiya davomida ma’lum nisbatli oziqlanish kerak bo’ladi. O’simliklarni normal o’sishi va rivojlanishi eritmaning fiziologik tengligiga bog’liq.

Eritmaning fiziologik tengligi deb, elementlarni eng maqbul nisbatda bo’lgan holatiga, ya’ni o’simliklarni eritmadan oziq moddalarni ko’plab o’zlashtirishga aytiladi.

Fiziologik teng eritmada o’simlikka kerak bo’lgan hamma oziqa moddalar konsentrasiyada mavjud. Eritmada bir ellement yetarli bo’lib boshqalari bo’lmasa yoki oz miqdorda bo’lsa o’sish qisman salbiy o’zgaradi. Birinchi navbatda eritmada NPK elementlarini borligi o’sish intensivligini ta’minlaydi. Asosiy elementlar yetarli bo’lgan o’simlikning boshqa elementlarga, shu jumladan mikroelementlarga talabi oshib boradi.

O’simlikning kerakli oziqa elementlar o’zlashtirishida katta bog’liqlik kuzatiladi. Birorta elementning konsentirasiyasi optimal holatdan 30-100 % o’zgarsa, boshqa elementlarni o’zlashtirilishiga ta’sir ko’rsatadi. Bu holatda kationlar antagonizim va sinergizm xossalarini o’simlik oziqlanishiga ta’siri kuchayadi.

Anionlar o’zlashtirishida ularning eritmada miqdorining o’zaro ta’siri to’g’risida ma’lumotlar juda oz. Ayrim tajribalarda (SO_4^{2-} , NO_3^- , $H_2PO_4^-$ anionlarning o’zaro ta’siri aniqlanmagan) o’xshash bo’lgan anionlar (SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^-) antagonizm holatlari kuzatiladi.

Umuman tuproq tarkibida, ayniqsa tuproq eritmasida SO_4^{2-} ,Cl^-ionlarning ko’payishi boshqa ionlarning o’zlashtirishi, ayniqsa sho’rlangan yerlarda o’tkazilgan tajribalarda kuzatilgan.

Eritmada azot, fosfor va kaliyni normal holatda bo’lishi, boshqa oziq elementlarini o’zlashtirish tezligini belgilaydi. Azotli oziqlanishni ortishi o’simlikka ko’plab P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn va Zn ni o’tishini tezlashtiradi. Azot miqdori ortib ketsa aksincha bo’ladi.

Fosfor miqdorini eritmada ortib ketishi o’simlikka mis, marganets, temir kabi elementlarini o’tishini kamaytiradi. O’simlik azot, fosfor va kaliy bilan etarli darajada ta’minlansa, uning mikroyelementlarga bo’lgan talabi keskin ortadi.

Hozirgi vaqtda ionlarning antogonizmi va sinergezmi to’g’risida ko’plab ilmiy ma’lumotlar to’plangan. Masalan, quyidagi elementlar o’rtasida Fe va Ca, Al va Na, Fe va Zn, Mn va Zn, Cu va Zn, P va Fe, Mn, Cu, Mo antogonizm holati ko’zatilsa, o’z navbatida va Mg, Si va Co, B, Mo va Mg, Mo va Cu, Ca va Co o’rtasida sinergizm hodisasi namoyon bo’ladi.

Demak, bir ionning o’zi bir vaqtda u yoki bu elementning yutilishida ijobiy yoki salbiy bo’lishi mumkin.

Qishloq xo’jalik ekinlarida ko’plab hosil to’planishida, o’simlikni oziq elementlaridan takroriy foydalanishi (reutilizatsiya) juda katta ahamiyatga ega.

Ba’zi oziq elementlari (N, P, K Mg) reutilizatsiya bo’ladi, ya’ni barglaridan hosil elementlariga o’tib, o’simlik tomonidan qayta o’zlashtirilsa, Ca, Fe, Mn, B, Cu va P kabi elementlar reutilizatsiyaga uchramaydi.

Oziq elementlari bilan har xil darajada ta’minlangan sharoitda ular o’rtasidagi bog’liqlik turlicha bo’lib, antogonizmni tezda sinergizmga aylanishi yoki aksincha bo’lishi kuzatiladi.

Havo haroratini pasayishi va yorug’likni kamayishi oziq elementlar miqdorini oshirsa, namlik yetarlibo’lsa,ularni salbiy ta’siri kamayadi. Masalan, qish davrlarida issiqxonalarda yetishtirilgan mahsulotlar tarkibida nitratlar miqdori keskin ortib ketadi.

Mahsulot tarkibidagi nitratlar miqdorini oziq elementlar nisbatini to’g’ri qo’llash bilan kamaytirish mumkin. Bu esa yuqori va sifatli hosil yetishtirishni ta’minlaydi.

Shuni alohida ta’kidlash kerakki, o’simlik o’ziga qabo’l qiladigan suvni 0,2 foizini o’z tanasini tashkil topishi uchun sarflasa, qolgan 99 foizdan ko’prog’i esa bug’lanib ketadi.

O‘simliklarni sun’iy muhitda yetishtirish – gidroponika va aeroponika

Issiqxonalarda o'simliklarni gidroponika usulida yetishtirishning uchta turi mavjud:

1) qattiq substrat kulturasi - vaqti-vaqti bilan ozuqa eritmasi bilan namlanadigan;

2) suv kulturasi - aslida gidroponika, unda o'simliklarning ildizlari doimo ozuqa eritmasida bo'ladi;

3) havo kulturasi - aeroponika, o'simliklarning ildizlari havoda bo'ladi, ular vaqti-vaqti bilan ozuqa eritmasi bilan purkaladi.

Issiqxonada sabzavot, gul va boshqa ekinlarni yetishtirishda qattiq substrat kulturasi eng keng tarqalgan. Eng keng tarqalgan substratlar – maydalangan granit, diorit va boshqa magmatik tog' jinslari (2-20 mm); vulqon tuflar(vulqonning portlab otilishidan vujudga keladigan sementlashgan vulkanogen bo‘lakli jinslar), perlit, vermikulit, keramzit va g'ishtlarning shebyonkasi (3-150 mm), tosh-ko'mir va torfli shlaklari va torf. Tegishli substrat saralanadi, suv bilan yaxshilab yuviladi, 20-30 sm qatlam bilan stelaj yoki lotoklarga (kengligi 0,7-1,5 m) yoki tagi nishabli va oziqa eritmalarining tez rezervuallarga oqib ketishi uchun tagi teshikli yassi idishlarga (kengligi 3-10 m va undan keng) solinadi.

Oziqa eritmalar vodoprovod suvida tayyorlanadi, uning tarkibida xlor miqdori 150-200 mg /l dan oshmasligi, optimal kalsiy miqdori esa 150-300 mg/l ni tashkil qilish kerak. Tuzlarning umumiy konsentratsiyasi 0,2% dan oshmasligi lozim (2,0 g/l), bu ayniqsa yozda, o'simliklar ko'p suv bug'langanda, muhim ahamiyatga ega.

Eritma reaktsiyasi pH 5,0-6,0 oralig'ida saqlanadi va neytral va kuchsiz ishqoriy eritmalarning nordonlashtirish uchun o’g’itlash dozalarini hisobga olgan holda azot yoki fosfor kislotasi bilan amalga oshiriladi. Yosh o'simliklar uchun ozuqa eritma kontsentratsiyasi me'yordan past bo'lishi kerak, intensiv iste'mol qilish davrida - ancha yuqori va elementlarning nisbati vegetatsiya turli davrlarida ekinlarning ehtiyojlariga doimo mos kelishi kerak.

Oziqlantiruvchi eritmalarni tayyorlashning turli usullari mavjud. Masalan, L.K. Geler bo’yicha, har 100 litr suv uchun (g da): 1000 kaliy selitrasi, 75 oddiy superfosfat, 500 magniy sulfat, 15 temir sitrati, 2 marganets sulfat va natriy borat, 1 mis va rux sulfatlar qo'shish tavsiya etiladi. Shuningdek qishda eritma (mg/l da) 150 N, 150 P_2O_5 va 450 K_2O, apreldan sentyabrgacha azot dozasi 225 gacha ko'tariladi. Eritmadagi elementlar miqdori nazorat qilish kamida 3-4 haftada bir marta va pH esa - har haftada amalga oshiriladi.

Hosil qilish davrida, har hafta eritmalarga (1 o'simlik uchun g da): bodring uchun - 3,5 N, 3,0 P_2O_5, 7,5 K_2O; pomidor uchun mos ravishda 1,0; 1,3; 2,5; salat

uchun - 0,17; 0,2; 0,42, qo'shiladi va buning uchun tegishli tuzlarning eritmalari oldindan tayyorlanadi.

Barcha gidroponika usullari ildizga oziqani yetkazib berish mexanizmiga ko‘ra aktiv va passiv guruhlariga bo‘linadi.

Passiv guruhga o‘simlik ildiziga oziqa elementlari tashqi ta‘sirlarsiz kapilyar kuchlar ta‘sirida yetkaziladigan usullar kiritiladi.

Aktiv guruhga oziqa eritmasi ildizga tashqi tomondan ta‘sir natijasida yetkaziladi.

Zamonaviy sabzavotchilik xo‘jaliklari issiqxonalarida gidroponikaning substrat kulturasining tomchilatib sug‘orish tizimi keng tarqalgan, eng keng tarqalgan substrat turi kokos palmasi po‘chog‘i (kokomat) hisoblanadi.

Aeroponika – qishloq xo‘jalik ekinlaridan hosil yetishtirishni tezlashtiruvchi, kam harajat qilib yuqori va sifatli hosil olishni ta’minlaydigan progressiv usullardan biri hisoblanadi. Bu usulda sabzavot va ko‘katlar inson organizmi uchun zararli va zaxarli bo‘lgankimyoviy vositalar va o‘g‘itlarni ishlatmasdan hosil yetishtirish imkonini beradi.

Aeroponika usulining mohiyati shundan iboratki, o‘simlik o‘sishi va rivojlanishi eng asosiy omili – “kislorodli oziqlanish” nazariyasi asos qilib olingan. Shuning uchun “aeroponika” prinsipida ishlovchi qurilmalar o‘simlik ildizini kislorod bilan aktiv ventilyatsiya qilishga asoslangan (10-rasm).



10-rasm. 1- gidroponika, 2- aeroponika

Aeroponika usulining afzalliklari:

- ildizning faol kislorod bilan ta’minlanganligi tufayli o‘simlik jadal o‘sib, rivojlanadi;
- o‘simlik uchun eng qulay iqlim sharoitini yaratish hisobiga mazkur mintaqada mavjud bo‘lmagan iqlim sharoiti yaratiladi;

- o‘simliklar hosildorligini bir necha marta oshirish imkoniyari tug‘iladi;
- ekologik sof mahsulot olish imkoniyati mavjud;
- kerakli sharoit yaratib yil mobaynida hosil olish mumkin;
- ishlov berishni kamaytirish, avtomatlashtirish hisobiga vaqtinchalik qo‘l kuchi sarf-harajatlari kamaytiriladi.

O‘z navbatida aeroponika usulining kamchiliklari ham mavjud:

- aeroponika jixozlarining narxi juda qimmat, qo‘shimcha uskunalar o‘rnatishni talab qiladi;
- 100 % lik ishonchlilik darajasiga erishish qiyin, ayniqsa sanoat miqyosida birorta buzilish, o‘simlikning tezda nobud bo‘lishiga olib kelishi mumkin;
- ildizlari ochiq bo‘lishi hisobiga tezda virus va bakteriyalar bilan kasallanish ehtimoli mavjud;
- sabzavot va ko‘katlar tuproqda yetishtirilmaganligi uchun, tuproqdan o‘zlashtirilgan elementlar hisobiga hosil bo‘luvchi foydali bo‘lgan moddalar sintezi kamayib ketishi mumkin.

Ildiz tizimi tuproqsiz muhitda o‘stirilgan sabzavotlarni oziqlantirish uchun turli xil makro va mikroelementlar zarur. O‘simliklar suvli muhitda o‘stirilganda oziqa elementlari konsentratsiyasi 6 mol/l, shag‘alli muhitda –30 mol/l, aeroponika tizimida bundan ham yuqoriroq bo‘lishi zarur.

Asosiy qishloq xo‘jalik ekinlari uchun azot, fosfor, kaliy va magniy elementlarining nisbatini: 1:0,5:2:0,3 miqdorida bo‘lishiga erishish zarur.

Gidroponika va aeroponika tizimi uchun Knop, Ellis, Gerikke oziqa aralashmalari tayyorlanadi:

Knop eritmasi tarkibi, g/l

Kalsiyli selitra ($Ca(NO_3)_2$)	1
Kaliy monofosfati (K_2HPO_4)	0,25
Magniy sulfat ($MgSO_4$)	0,25
Kaliy xlorid (KCl)	0,125
Temir xlorid ($FeCl_3$)	0,0125

Ellis eritmasi tarkibi, g/l

Kalsiyli selitra ($Ca(NO_3)_2$)	1
Magniy sulfat ($MgSO_4$)	0,25
Kaliy monofosfati (K_2HPO_4)	0,25
Ammoniy sulfat $(NH_4)_2SO_4$	0,1
Temir nitrat $Fe(NO_3)$	0,05
Marganes sulfat	0,002
Bura $Na_2B_4O_7 * 10\ H_2O$	0,002
Ruh sulfati $ZnSO_4$	0,001
Mis sulfat $CuSO_4$	0,001

Gerikke eritmasi tarkibi, g/l

Kaliy monafosfat KH_2PO_4	0,140
Kaliy seletra KNO_3	0,550
Kalsiyli selitra ($Ca(NO_3)_2$)	0,10
Magniy sulfat $MgSO_4$	0,140
Temir sulfat $FeSO_4$	0,020
Marganes sulfat $MnSO_4$	0,002
Bura $Na_2B_4O_7 * 10\ H_2O$	0,002
Ruh sulfati $ZnSO_4$	0,001
Mis sulfat $CuSO_4$	0,001

Tuproqsiz muhitda o‘simliklarni ushbu eritmalarda o‘stirish uchun ekinlarni maxsus chiniqtiriladi. Buning uchun dastlabki xaftasida Knop eritmasi 4 marta suyultiriladi. Ikkinchi xaftasiga eritmani 2 marta suyultirib ishlatiladi. Uchunchi xaftasidan boshlab eritma to‘g‘ridan to‘gri ishlatila boshlaydi.

Ammo shuni e‘tiborga olish lozimki, Knop eritmasi – universal eritma emas, chunki bu eritma kalsiyga talabi past ekinlarga to‘g‘ri kelmaydi. Knop eritmasida mikroelementlar yo‘q. Ammo bu yetishmagan mikroelementlarni qo‘shish mumkin. Bu eritmalarni tayyorlash tarkibi quyidagicha: dastlab barcha tuzlar tarozida o‘lchab olinadi. So‘ng ozroq distillangan suvda alohida-alohida eritib olinadi. Marganes, mis, ruh mikroelementlarini birga eritiladi.

So‘ngra barcha eritma aralashtirilib, distillangan yoki vodoporovod suvi bilan belgisigacha yetkaziladi. Yopiq grunt issiqxonalarida oziqa muhiti va kerakli bo‘lgan elementlar tarkibi ularning konsentratsiyasi, muhit reaksiyasi, dasturi asosida boshqariladi.

Agregatoponika - vaqti-vaqti bilan ozuqa eritmasi bilan namlangan qattiq quyma materiallarda o'simliko'stirish. Mohiyati - o'simliklar ildizi rivojlanadigan muhitda vaqti-vaqti bilan oziqlantiruvchi eritma qo'llalash orqali o'stiriladi. Agregatoponika quyidagi usullarni o'z ichiga oladi:

- organokultura - o'simliklarni tabiiy organik substratlar (torf, mox, yog’och qipig’i) da yetishtirish;
- litokulturalar - qattiq mineral yoki plastmassa substratlarda o'sadigan o'simliklar va tuproqsiz o'simlik madaniyatining barcha uchta usulining ijobiy xususiyatlarini birlashtirgan aerogidrolitik kulturalar.
- fitilli(namlikni tez shimib oladigan, masalan pillikli) kultura - yupqa gidrofil plyonkalarda o'simliklarni o'stirish.

Plastoponika - o'simliklarning oziqlanishi uchun zarur bo'lgan yoki ularni o'zlashtira oladigan makro va mikroelementlarni o'z ichiga olgan gidrofil, fiziologik neytral ko'pikdan foydalangan holda o'simliklarni o'stirish.

Plastoponikaning kamchilik va nuqsonlari quyidagicha:

- eritmaningpH muhiti va tuzlar konsentratsiyasi tez o‘zgarishi;
- eritmaning ildiz ajratmalari bilan ifloslanishi;
- har 2-3 haftada oziq aralashmalarini to‘liq almashtirish zarurligi va boshqalar.

Suv bilan ta’minlanish ta’siri

O’simlikning hamma qismlari va to’qimalari, ayniqsa protoplazma o’z faolligini faqat suv o’simlik tarkibida yetarli bo’lganda saqlaydi.

O’simlik tarkibidagi suv asosan hujayra shirasida bo’ladi. Ildizdan suv ta’minlanish kamayib ketganda barglarni so’lishi kuzatiladi. Protoplazma kolloidlaridagi suv juda mustahkam bog’langan, suv kamayib ketishi umuman o’simlik qurishiga olib keladi.

Tuproq tarkibida yetarli miqdorda namlik bo’lishi o’simliklarni normal rivojlanishini ta’minlab, unga oziq elementlarini o’tishiga ijobiy ta’sir ko’rsatadi. Tuproq eritmasida elementlar miqdorini ortishi yoki kamayishi undagi nam miqdoriga chambarchas bog’liq bo’ladi.

O’simlikning suv bilan ta’minlanishi tuproq namligi va ildiz rivojlanishiga bog’liq. Yaxshi rivojlangan ildiz tizimi suv so’rib olish maydoni aksariyat holatda barglarni suvni bug’latish maydonida katta. Tuproqda suv yetarli bo’lsa o’simlik suv tanqisligini sezmaydi. Sug’oriladigan dehqonchilik sharoitida bu vaqtda kerakli miqdorda sug’orish bilan bog’liq.

Tuproq namligining o’simlikka oziq moddalarni o’tishidagi ta’siri quyidagi fiziologik va fizik faktorlarga bog’liq:

- o’simliklarni umumiy fiziologik holatini yaxshilanishi, ya’ni normal to’yingan hujayralarda fotosintez va boshqa jarayonlar yaxshilanadi;
- nam yetarli bo’lgan yerlarda o’simliklarni ildiz sistemasi yaxshi rivojlanib, uning singdirish hajmi ortadi.

Ana shunday sharoitda o’simlikka makro va mikroelementlarni yutilishi tezlashadi.

O’simliklar quruq modda hosil qilish uchun sarflaydigan suv sarfi, ular oziq elementlar bilan yetarli darajada ta’minlanganda ancha kam bo’ladi. Masalan, kuzgi bug’doy elementlari bilan turlicha ta’minlanganda quruq modda hosil qilish uchun quyidagi miqdorda suv sarflaydi:

Tajriba varianti :	Suv sarfi :
O’g’itsiz	800
N	917
NP	545
NPK	480

Yuqori miqdorda o’g’itlar ishlatilganda ekinlarni suv bilan yetarli darajada ta’minlanganligini hisobga olish kerak bo’lsa, qurg’oqchil zonalarda azotli va kaliyli o’g’itlar miqdoriga e’tibor berish kerak bo’ladi.

O’simliklar uchun qulay bo’lgan oziqlanish sharoitini tashkil etish ular tomonidan tuproq namidan samarali foydalanishni ta’minlaydi va qo’llanilgan o’g’itlar samaradorligini bir necha baravar oshiradi.

O’simliklarning suv bilan ta’minlanishi oziqa moddalar sarflanishi ta’siriga D.N. Pryanishnikov e’tibor bergan. Tajribalarda 1 kg quruq modda to’planishiga o’g’it berilgan vaqtda suv sarfi 36,5 % kamaygan.

Sug’oriladigan sharoitda gektariga 2200 m^3 berilganda 1 s don hosil bo’lishiga o’g’itlanmagan variantda 78,3 m^3 sarflangan bo’lsa azot va fosfor berilganda suv sarfi 28% kamaygan.

Brigge va Shanu tajribalarida tuproq unumdorligi va o’g’itlash keskin 1s hosilga sarflaydigan suvni kamaytiradi.

38-jadval

Unumdorlikni suv sarfiga ta’siri

Tuproq	Tajribada variantlar	Transpirasiya (1 s/hosilga)	Hosildorlik nisbati,%
Unumsiz	O’g’itlanmagan	550	100
Unumdor	O’g’itlanmagan	392	238
Unumsiz	O’g’itlangan	350	333
Unumdor	O’g’itlangan	346	419

Bu ma’lumotlar sug’oriladigan dehqonchilik sharoitida, ayniqsa O’zbekistonda suv eng asosiy hosildorlikni chegaralaydigan omil hisoblanganda katta ahamiyatga ega. O’g’itlarning to’g’ri qo’llanilishi, asosiy elementlar nisbati va vegetasiya davrida o’simlikning hamma oziq elementlarga talabini qondirish suvdan samarali foydalanishni ta’minlaydi.

Tajribalarda aniqlanishicha o’simlikning har bir sentner hosil to’plashiga suv sarfi havo namligiga ham bog’liq. Kungaboqar, g’o’za, boshoqli don ekinlari, sabzavot va kartoshka bilan har-xil hududlarda va Samarqand qishloq xo’jaligi institutida o’tkazilgan tajribalarda aniqlanishiga qaraganda havo namligi yuqori bo’lganda suv sarfi va har bir sentner hosilga fosfor, kaliy, kalsiy sarflanishi kamayadi.

O’g’itlarni vaqtida va sug’orish rejimini bog’langan holda burganda g’o’za, bug’doy, kartoshka va loviya bilan o’tkazilgan tajribalarda transpirasiya 10 % kamaygan.

Aeratsiyaning o’simlik oziqlanishida ahamiyati

Tuproqlarni aeratsiya darajasi va oziqa eritmasi o’simlikni oziqa moddalarni o’zlashtirish tezligiga kuchli ta’sir etadi. Bu hodisa birinchi marotaba Xogland tomonidan ilmiy ravishda asoslab berilgan edi.

Tashqi muhitda kislorod va karbonat angidrid miqdori ildiz atrofidagi ko’rsatkichdan keskin farq qiladi. Ko’pgina anaerob sharoitda yutuvchi hujayralarni kislorod bilan ta’minlanishi yomonlashib, karbonat angidrid miqdori ortib ketadi. O’simlik ildiz sistemasi orqali oziq elementlarini yutilishi ularni kislorod bilan qanday ta’minlanishiga bog’liq bo’ladi.

Ko’pchilik tajribalardan ma’lumki, oziq elementlarini o’simlikka o’tishida aeratsiyani ahamiyati katta. Oziq elementlarini o’zlashtirish tezligi aeratsiya darajasiga qarab o’zgaradi, ya’ni K→Ca→Mg→N→P.

O’simlikka yetarli miqdorda oziq moddalarni o’tishida ildiz atrofidagi kislorod miqdori 2-3 foizbo’lishi kerak. Kislorod miqdorini 100 foizga oshirganda ham o’simlikka tuzlarni o’tishi o’zgarmaydi.

Aeratsiya, havo va tuproq harorati o’simlikka oziq moddalarni o’tishiga kuchli ta’sir ko’rsatadi .

O’zbekiston tuproqlari sharoitida, ayniqsa sug’oriladigan dehqonchilikda yerga ishlov berishning ahamiyati katta. Jo’yaklab sug’orish, bostirib sug’orish(sho’rlangan yerlarda) o’tkazilgandan keyin tuproq yetilishi bilan ishlov berish zarur. Ishlov (kultivasiya) o’tkazilganda ildiz joylashgan qatlamda anaerob sharoit bo’ladi va o’simlikning o’sishi, rivojlanishi keskin susayadi. Har bir kun ishlov berish kechiktirilganligi 2-3% hosildorligini kamayishiga olib keladi. Ildiz atrofida kislorod yetishmasligi o’simlikni oziqa moddalarni o’zlashtirishiga salbiy ta’sir qiladi. Pomidor bilan o’tkazilgan tajribada (39-jadval) aerasiya yaxshi sharoitda hamma elementlarni o’zlashtirilishi oshgan.

Tuproqdagi kislorod miqdori oshishi kationlar o’zlashtirilishiniyaxshilaydi, teskari tuproqda kislorod kamayib karbonat angidrid miqdorini oshishi nitratlar, fosfatlar va ammoniy o’zlashtirilishini kamaytiradi.Bu holat g’o’za, makkajo’xori, bug’doy, sholi bilan o’tkazilgan tajribalarda kuzatilgan.

O’zbekiston sharoitida Samarqand qishloq xo’jaligi institutida o’tkazilgan tajribalarda aerasiyani mikroorganizmlar faolligi ta’siri aniqlangan. Aerob sharoit buzilishi natijasida tuproqda mikroorganizmlar ta’sirida oziqa moddalarni o’simlik o’zlashtiradigan shakllariga o’tishiga salbiy ta’sir ko’rsatadi.

39-jadval

Pomidorni oziqlanishi va hosiliga harorat va aeratsiyani ta’siri

Eritmaharorati, ^{0}C	Eritma aeratsiyasi	Hosil miqdori, kg	1 dona o’simlik o’zlashtirgani, mg. ekv.%				
			NO_3	H_2PO_4	K	Ca	Mg
14-20	Oddiy	7	776	115	506	329	141
20-23	Oddiy	8	854	143	600	393	143
14-20	Kuchayt.	10	1074	160	738	445	197

Tuproqni aeratsiya darajasi mikroorganizmlarni yashashi, hamda organik birikmalarni parchalab mineralshaklga aylantirishida va o’simliklarni oziq moddalar bilan ta’minlanishida ham muhim ahamiyatga ega.

Ekinlar oziqlanishiga harorat va yorug’likning ta’siri

O’simliklarni normal o’sishi va rivojlanishi, yetarli miqdorda oziqmoddalarni o’zlashtirishi, faqat optimal harorat bo’lgandagina yaxshi kechadi. Ko’pchilik qishloq xo’jalik ekinlari urug’ini unib chiqishi uchun optimal harorat quyidagicha: arpa uchun 20 ^{0}C; bug’doy va javdar uchun 25 ^{0}C; tamakiga 28^{0}C; makkajo’xori uchun 32-35 ^{0}C bo’lsa, g’o’za uchun 12-14 ^{0}C bo’lishi kerak. Ko’pchilik hollarda, donli ekinlar uchun azot va fosforni ko’plab yutilishi uchun eng qulay harorat + 23-25 ^{0}C hisoblanadi. Lekin, don tarkibidagi oqsil miqdorini ortishi harorat 35 ^{0}C bo’lganda, yetarli namlik (dala nam sig’imiga nisbatan 60% bo’lsa) bilan ta’minlanganda yuqori bo’ladi. Soya, loviya va g’o’za havo harorati 30-35 ^{0}C bo’lganda oziq moddalarni ko’plab o’zlashtiradi.

Ko’pchilik o’simliklarda hosil elementlarini paydo bo’lish quyidagi past haroratda: bahorgi donli ekinlarda, goroxda 10-12 ^{0}C, kungaboqar, makkajo’xorida 12-15 ^{0}C : sholi va g’o’zada esa 13-20 ^{0}C da yaxshi kechadi. Hosil tugish paytida asosiy madaniy o’simliklar uchun eng qulay harorat 10-12 ^{0}C bo’lsa, sholi va g’o’za uchun 15-20 ^{0}C hisoblanadi.

Harorat nafaqat urug’ni unib chiqishi va maysalarni rivojlanishiga, balki, o’simlikka oziq elementlarini yutilishiga ham turlicha ta’sir etadi. Masalan, o’simlik tomonidan ammoniyli azotni o’zlashtirilishi nitratli azotga nisbatan past haroratda juda yaxshi kechadi.

Haroratni (10-11^{0}C) pasayishi o’simlikka fosforni o’tishini qiyinlashtirsa, nitratli azotni o’zlashtirilishi 5-6 ^{0}C da yomonlashadi. Haroratni pasayishi, o’simlikka kaliyni o’tishini ham kamaytiradi. Umuman, o’simlikka oziq elementlarini o’tishida haroratni 10 ^{0}C dan pasayishi juda salbiy ta’sir etadi.

O’simlikni yorug’lik bilan ta’minlanishi va oziq elementlarini o’zlashtirishi, boshqa faktorlar kabi bir-biri bilan juda bog’liqdir.

O’simlikning o’sishi va rivojlanishi maqbul harorat talab qiladi.

40-jadval

O’simliklarni rivojlanishiga kerak bo’lgan minimal harorat

O’simlik	Rivojlanish fazalari				Sovuqqa chidamligi
	O’sib chiqish	Organlar tuzilishi		Hosil to’pllash	
		vegetativ	reproduksiya		
Bug’doy, arpa, garox	4-5	4-5	10-12	12-10	Chidamli
Zig’ir	5-6	5-6	10-12	12-10	O’rtacha chidamli
Marjumak	7-8	7-8	12-15	12-10	O’rtacha chidamli
Makkajo’xori, tariq	10-11	10-11	12-15	12-10	Kuchsiz chidamli
Oqjo’xori, loviya	12-13	12-13	15-18	15-12	Kuchsiz chidamli
G’o’za, mosh	14-15	14-15	18-20	15-12	Chidamsiz

O’simliklarning vegetatsiya boshidan hosil pishishigachaharorat talabi – effektiv harorat, bu rivojlanish boshlanadigan eng past haroratdan yuqorisini yil davomidagi jami miqdori. Yil davomida kerakli harorat to’planmasa hosil pishmasligiga va hosil pishish muddatlari kechikishiga olib keladi.

Ko’pincha o’simliklar uchun optimal harorat 15-30^{0}C orasida va bu haroratda o’simliklarni azot va fosfor o’zlashtirish optimal o’tadi.

O’zbekiston sharoitida g’o’za, oq jo’xori, soya, loviya va boshqalar uchun oziq moddalarni yaxshi o’zlashtirish sharoitida 30-35^{0}C haroratda yaratiladi.

O’simlik o’sishi va rivojlanishi uchun tuproq haroratini ham optimal bo’lishi ahamiyatli. Yetarli namlik sharoitida tuproq harorati optimal 25-30^{0}C bo’lganda oziqa moddalarni mobil bo’lishi va o’zlashtirilishi kuchayadi, harorat oshganda esa mikrobiologik jarayonlarni o’tishi sekinlashadi.

Broyer va Xogland tajribalarida (41-jadval) o’simliklarni harorat o’zgarishi bilan 23 soat ichida suv va oziqa moddalar o’zlashtirilishi ko’rsatilgan.

Tajribadan ko’rinib turibdiki harorat oshishi bilan suv bug’lanishi 33% oshgan Ca o’zlashtirilishi 15 karra, NO_3 - 5, Mg - 5, K - 3,2 karra oshgan. Shotlandiyada o’tkazilgan tajribada harorat 5^{0}C oshganda fosfor o’zlashtirilishi oshgan. Boshqa tajribalarda harorat ko’tarilganligi 1s hosilga sarflangan fosfor miqdori kamaygan. Harorat pasayishi o’simliklar kation va anion o’zlashtirilishiga salbiy tasir ko’rsatadi.

41-jadval

Haroratni suv va oziqa elementlario'zlashtirishiga ta'siri

Harorat ^oC	Eritma tarkibi(mg-ekv)				O'simliklar bug'latgan suv miqdori (ml bir idishga)
	K 20,1	Ca 19,8	Mg 7,6	NO_3 27,1	
O'simliklar o'zlashtirishi (mg-ekv idishga)					
10	6,2	0,2	0,2	6,2	540
15	10,3	1,1	0,4	19,8	600
24	20,0	3,0	1,0	32,6	730

O'simliklar oziq moddalarni quyosh nuri chiqishi bilan o'zlashtira boshlaydi. Yorug'lik bo'lmasa, nafaqat fotosintez jarayoni, balki, oziq moddalarni o'zlashtirish ham to'xtaydi. Masalan, o'simlikni uzoq vaqt davomida qorong'i joyda saqlasa, unga oziq elementlarini o'tishi umuman kuzatilmaydi.

Fotosintez jarayoni natijasida, o'simlikda organik modda to'planadi, bu esa nafas olishda asosiy manba bo'lib hisoblanadi. Yorug'lik bo'lmasa ushbu jarayon yuzaga kelmaydi. Demak, yorug'lik ta'sirida hosil bo'ladigan fotosintez jarayoni tufayli o'simlik ionlarni o'zlashtirish reaksiyalari uchun kerak bo'ladigan moddalarni va energiya mahsulotlari zaxirasini hosil qilar ekan.

Yorug'likning o'simlik oziqa moddalarni o'zlashtirishiga ta'sirini o'rganishda eng asosiy omillardan biri o'simlikning o'sishi rivojlanishiga fiziologik aktiv radiasiyadan (FAR) foydalanishni o'rganish katta ahamiyatga ega. FAR – quyoshni yer yuzasiga tushadigan radiasiyasini 50 %. Far dan foydalanish ko'p omillarga bog'liq- bulardan dala joylashgan hudud, vegetasiya davomiyligi, dala ekspozisiyasi va hudud iqlimi va o'simliklar qalinligi. O'simliklar oziqa moddalar bilan taminlanishi- hamma makro va mikroelementlar yetarli bo'lganligi FAR dan foydalanishni oshiradi, oziqa moddalar yetishmasligi esa FAR-dan foydalanishni kamayishiga olib keladi.

O'zbekiston sharoitida asosiy o'simliklar vegetasiyasi davrida FAR tushishi boshqa hududlarga qaraganda yaxshi. O'simliklar aksariyat FAR ning 1-3 % foydalanganda 1 gektarga 10-15 kJ tashkil etadi. FAR dan samarali foydalanish koefisenti 4-6%.

Dunyo dehqonchiligida FAR dan foydalanish darajasini oshirish hisobiga yuqori hosildorlikga erishayapti.

Masalan dunyoda o'tkazilgan dala tajribalarida 165 s/ga bug'doy, 270 s/ga sholi, 260 s/ga makkajo'xori doni, 1250 s/ga kartoshka, s/ga karam, xashaki lavlagidan 2750 s/ga oshgan. O'g'itni ilmiy asoslangan miqdorda qo'llaganda G'arbiy Yevropada o'rtacha boshoqli don ekinlari hosildorligi 70-90 s/ga, raps urug'i hosili 40-50 s/ga, kartoshka 500-600 s/ga , qand lavlagi 550-560 s/ga olingan.

O’zbekistonda ham o’g’itlash tizimi ilmiy asoslangan sharoitda bug’doydan SamQXI da o’tkazilgan tajribalarda bug’doydan 100-110 s/ga, kartoshkadan 450-500s/ga va g’o’zadan 70-80 s/ga hosil olingan.

Quyidagi jadvalda Rossiya sharoitida o’tkazilgan tajribalarda o’g’itlashning FAR-dan foydalanishga ta’siri ko’rsatilgan.

42-jadval

O’g’itlashning FAR dan foydalanish darajasi va hosildorlikka ta’siri (o’rtacha 6 yilda s/ga)

O’simlik	O’g’it qo’llaganda			O’g’itsiz		
	Vegetativ massa	Asosiy hosil	FAR samaradorligi	Vegetativ massa	Asosiy hosil	FAR samaradorligi
Bug’doy	86,9	34,8	1,66	29.2	11,7	0.56
Kartoshka	70,7	35,4	1,21	38,5	19.5	0.64
Makkajo’xori	47,8	47,8	1,12	26.6	26,6	0.63
Sebarga	38,3	38,3	1,10	18.6	18,6	0.53

Jadval ma’lumotlari o’g’itlashning FAR, yoki yorug’likdan samarali foydalanishni isbotlab berayapti.

Tuproq mikroorganizmlarini oziqlanishga ta’siri

O’simliklarni oziqlanishi tashqi muhit bilan birga, ko’p miqdorda tuproqda faoliyat ko’rsatuvchi mikroorganizmlar ishtirokiga ham bog‘liq.

Turli iqlim, relyef, ona jins, o’simlik va hayvonot dunyosi kabi tabiiy sharoitda paydo bo’lgan tuproq turlarining kimyoviy tarkibi va xossalari bir xil bo’lmaganligi sababli ulardagi mikroorganizmlarning soni va turlari ham bir xil emas. Ayniqsa chirindiga boy bo’lgan neytral yoki neytralga yaqin reaksiyali tuproqlarning ustki qatlamlarida mikroorganizmlar miqdori ancha yuqori bo’ladi. Chunki, bu qatlamga mikroorganizmlar hayoti uchun zarur shart-sharoit, ya’ni havo, nam va oziq moddalar yetarlicha bo’ladi. Tuproqning pastki qatlamlariga tushgan sayin mikroorganizmlar soni kamaya boradi.

Tuproqning haydalma qatlamida 1 ga yerda 3-8 t bakteriyalar bor. O’zbekiston tuproqlari sharoitida eng katta faollik aprel-may oylari va sentyabr oylarida kuzatiladi.

O’g’itlash mikroorganizmlar soni va tuplarini ko’payishiga ta’sir qiladi.

Tajribalarda o’g’itsiz variantlarda 1g tuproqda 350 mln bakteriyalar bo’lsa, go’ng qo’llanganda bakteriya soni 1g tuproqda 600 mln ga yetgan, mineral o’g’itlar qo’llanganda 540 mln ga yetgan.

Umuman tuproqning ustki chirindili qatlamidagi bir gramm tuproqda bir necha million mikroorganizm yashaydi. MDH da tarqalgan har xil tuproqlar tarkibidagi mikroorganizmlar miqdori 43-jadvalda berilgan.

43 – jadval

MDH davlatlarining asosiy tuproqlaridagimikroorganizmlar miqdori
(Y.N.Mishustin bo‘yicha)

Tuproq turi	Tuproqning holati	Mikroorganizmlar miqdori (mln. dona hisobida)	
		1 g tuproqda	Tuproqdagi 1 mg azotda
Podzollar	qo’riq qo’riq ekinzor	300-600 600-1000 1000-2000	70 atrofida 200 250
Chimli – podzollar	qo’riq	2000-2500	600
Qora tuproqlar	ekinzor qo’riq	2500-3000 1200-1600	750 2000
Bo’z tuproqlar	sug’oriladigan	1880-3000	2400

Bo’z yerdagi qo’riq tuproqning haydalma gorizontida va shuningdek, ekinzorlarning haydalma qatlamidagi mikroorganizmlar miqdori ancha yuqoridir.

M.V.Fyodorov ma’lumotlariga ko’ra, bir gektar ekinzor yerning ustki haydalma qatlamida bakteriyalarning tirik vazni 3-8 tonnani tashkil etadi.

Masalan, chimli podzol tuproqning haydalma qatlamida 3,5 t, qora tuproqlarda 5,2 va bo’z tuproqlarda 5 t ekanligi aniqlangan. Bakteriyalar oziqlanish turiga ko’ra avtotrof va geterotrof bo’ladi.

Avtotrof bakteriyalar – CO_2 ni biriktirish uchun fotosintez yoki kimyoviy reaksiyalar natijasida hosil bo’ladigan energiyalardan foydalanadi, ya’ni xemosintezdir. Nitrifikatsiya, temir va rangsiz bakteriyalar xemosintez jarayonida qatnashsa, yashil va oltingugurt bakteriyalari esa fotosintez qiladi.

Geterotrof bakteriyalar esa - uglerodni tayer organik birikmalardan o’zlashtiradi. Ushbu bakteriyalar aerob (kislorodli) va anaerob (kislorodsiz) sharoitlarda ammonifikatsiya jarayoni ta’sirida azotli organik birikmalarni NH_3 ga parchalaydi.

H_2S va boshqa oltingugurtli birikmalardan H_2SO_4 hosil bo’lishiga sulfofikatsiya jarayoni deyiladi. Ushbu jarayon oltingugurt va tiobakteriyalar ta’sirida yuzaga kelib, hosil bo’lgan H_2SO_4 tuproqdagi qiyin eriydigan fosfat tuzlarini o’simlik o’zlashtira oladigan holatga keltiradi.

Tuproqdagi mikroorganizmlar soniga, ularning turiga dehqonchilikda qo’llaniladigan mineral va mahalliy o’g’itlar kuchli ta’sir etadi. Masalan,

tajribalarda yoz oyining oxirida, o'g'it ishlatilmagan tuproqlarni 1grammida - 350, go'ng berilmaganda – 610 va go'ng + NPK solinganda – 540 mln.dona bakteriya borligi kuzatilgan.

Mikroorganizmlar o'simlik ildizi orqali ajralib chiqayotgan har xil energetik moddalar ishtirokida ildizlarda va uning atrofidagi yaqin joylardagi tuproqda qiyin o'zlashtiriladigan oziq moddalarni yengil o'zlashtiruvchan shakllarga o'tkazadi, ular tuproqdagi organik moddalarni parchalaydi, binobarin, bu jarayon ham, o'z navbatida qiyin o'zlashtiriladigan moddalarni oson o'zlashtiruvchan shakllarga o'tkazadi. Mikrobiologik jarayonlarning tezligi va yo'nalishi o'simliklar tomonidan oziq moddalarni o'zlashtirishga ta'sir etadi. Mikroorganizmlarning faoliyati tufayli ildiz atrofida ko'plab o'simlik o'zlashtira oladigan oziq moddalar to'planadi (44-jadval).

44-jadval

O'simlik o'zlashtira oladigan fosfor va kaliyni ildiz atrofida va tuproqdagi miqdori, (100 g quruq tuproqda mg hisobida)

Ekin turi	P_2O_5		K_2O	
	Ildizdan tashqarida	Ildiz atrofida	Ildizdan tashqarida	Ilidz atrofida
Arpa	18,6	22,5	9,3	12,8
Kuzgi bug'doy	37,2	43,2	6,6	27,9
Suli	31,5	34,5	10,7	34,4
Sebarga	16,2	21,9	6,4	8,2

Tuproqda azotofiksatorlar (azot to'plovchi mikroblar) ham mavjud bo'lib, ular o'simliklar bilan simbioz holda yashab havo azotini o'zlashtirib oladi va u bilan o'simliklarni ta'minlaydi. Ular beda, no'xat va boshqa dukkakli o'simliklar ildizida bo'lib gektariga 250-300 kg azot to'playdilar, tuproqni bu modda bilan boyitadi. Nitrifikasiya jarayonida tuproq bakteriyalari ammoniyli azotni nitrat shakllariga o'tkazadilar. Bu jarayon 2 bosqichdan iborat bo'lib: 1 - oilasiga kiruvchi mikroblar NH_4 ni nitritlargacha oksidlaydi. Bu jarayon quyidagi tartibda yuz beradi:

$$\mathbf{2NH_3 + 3O_2 = HNO_2 + 2H_2O + 158\ kal.}$$

(Nitrosomonas, Nitrosoccus)

Ikkinchi pog'onada nitrifikatsiya bakteriyalari nitritlarni nitratlargacha oqsillaydi:

$$\mathbf{2HNO_2 + 3O_2 = 2HNO_3 + 48\ kal.}$$ (Nitrobacter).



11-rasm. Xemoavtotrof bakteriyalar:1- nitrosomonas,2- nitrobacter.

Nitrifikatsiya bakteriyalari avtotrof organizmlar hisoblanadi. Lekin nitratlar yaxshi eruvchan xususiyatiga ega bo'lganligi uchun namlik ta'sirida pastga yuvilishi va parchalanish ta'sirida tuproq ustki qatlamlarida to'planishi mumkin.

Tuproq tarkibidagi organik azot o'simlik ildizlari orqali qiyin yutiladi, shuning uchun, o'simlikni yaxshi oziqlanishida mineral azot bo'lishi shartdir. Qulay sharoitlarda tuproq muhitida mikroorganizmlar yaxshi rivojlanadilar. Ular oqsil shaklidagi murakkab moddalarni oddiy, ya'ni aminokislotalarga amidlarga aylantiradilar. Natijada proteolitik har xil guruh mikroorganizmlar tomonidan (chirituvchi mikroblar, aktinomisetlar, shilliqsimon zamburug'lar) ajratgan fermentlar ta'sirida kimyoviy jarayonlarda ammiakni amino va amid birikmalaridan ajratib oladi. Hosil bo'lgan ammoniy tuproq tomonidan shimiladi, tuproqda kislotalar ularni neytrallaydi, ammoniy azot qaytadan mikroblar tomonidan o'zlashtiriladi va ularni tanasini ajralmas qismini tashkil qiladi.

Ayrim sharoitlarda ammoniyli azot shaklida havoga uchib ketishi mumkin. Agar tuproqda havosiz sharoit bo'lsa, u vaqtda azotli organik birikmalar ammiak shaklida spora tashuvchi bakteriya klostridium yordamida parchalanadi.

Aerob (havoli) tuproq sharoitida ammoniy nitratlargacha, ya'ni aerob mikroorganizmlar azotobakterlar ta'sirida parchalanadi.

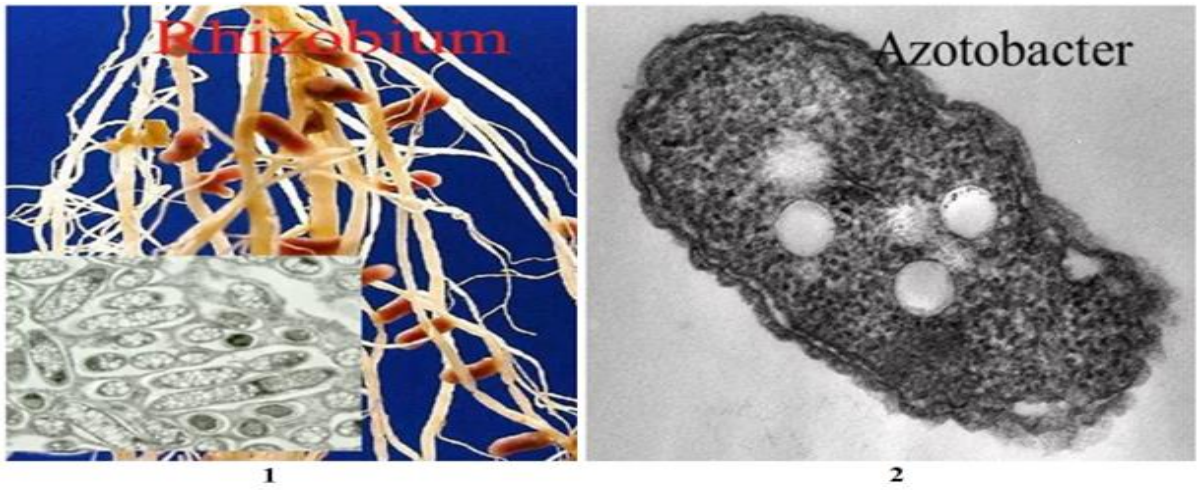
Tuproqdagi mikroorganizmlarning faolligi o'simliklarni ammoniyli va nitratli azot bilan ta'minlashda, tuproqda organik moddalar tarkibidagi fosfor va kaliy o'simlik o'zlashtiradigan shaklga o'tishga ta'sir qiladi.

Ayrim holatlarda nitrifikasiyani faolligi va sug'orish natijasida vaqtincha bo'ladigan anaerob sharoitida nitratlar, azot gazlari va molekulyar azotni yo'qolishi kuzatiladi. Tajribalarda nitratlarni yuvilishi va azotni havoga uchishi natijasida 10-25 % o'g'it bilan berilgan azot yo'qolishi kuzatiladi.

Tuproqni tarkibida mikroorganizmlar yordamida azot miqdori oshishidukkakli ekinlar ekishda tuganak bakteriyalar bilan simbiozda azot to’planadi va erkin yashaydigan bakteriyalar ham azot to’plashi mumkin.

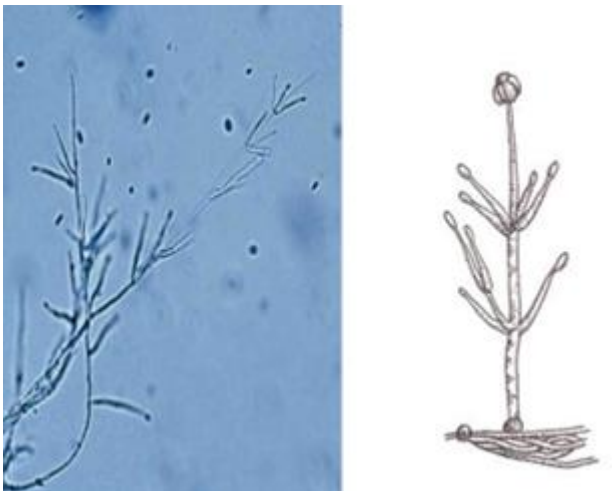
Mutaxassislarni asosiy vazifalaridan biri tuproqdagi mikrobiologik jarayonlarni to’g’ri ishlov berish, almashlab ekishni joriy qilish, o’g’itlardan to’g’ri foydalanish bilan ijobiy tomonga boshqarish.

Denitrifikasiya jarayoni ta’sirida nitrat shaklidagi azot qaytarilishi natijasida molekulyar azot shaklida uchib ketadi. Bu jarayon nitrifikatsiya jarayonini teskarisi bo’lib, faqat denitrifikasiya havosiz (kislorodsiz) sharoitda yuz beradi. Yerni yumshatish, qator oralariga ishlov berish, tuproq namligini boshqarish, azotni elementar shaklida uchib ketishini kamaytiradi.Shunday qilib, mikroorganizmlar havodagi molekulyar azotni o’zlashtiradi, azot bilan tuproqni boyitadi, bu esa o’z navbatida tuproqni gumus bilan boyitadi.



12-rasm. Tuganak bakteriyalar: 1- rhizobium, 2- azotobakter.

Shuni qayd qilib o’tish kerakki, hamma mikro-organizmlar ham o’simlik uchun foydali hisoblanmaydi. Ularni ayrimlari o’simlikda har xil kasalliklarni qo’zg’atuvchi guruhlarga kiradi. Masalan, g’o’za o’simligi vilt yoki ildiz chirish gammoz kasalligiga chalinadi. Vilt yoki so’lish kasalligini qo’zg’atuvchisi (Verticillium Dohlia) tuproq muhitida yashaydi, o’simlik qoldiqlarida qishlab, ildiz orqali uning o’tkazuvchi



13-rasm. Vilt kasalligini qo’zg’atuvchisi (Verticillium Dohlia)

to’qimalariga kirib uni zararlantiradi, natijada o’simlik so’liydi, hosilga katta zarar yetkazadi (13-rasm).

Mustaqil ishlash uchun savollar:

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 antiport degani nima?
6. Pinotsitoz degani nima?
7. Ion nasoslarning oziqa moddalar yutilishida ahamiyati?
8. Barg orqali oziqlantirishning ahamiyati?
9. Transpiratsiyabilan o’simliklar tarkibiga oziqa moddalarni o’tishinibog’liqligi.
10. Tuproq havo rejimining oziqa o’zlashtirishdagi roli.
11. Tuproq eritmasining reaksiyasini kation va anionlarni o’zlashtirilishiga ta’siri.
12. O’simliklar o’sish fazalariga qarab oziqa moddalarini o’zlashtirish faolligi.
13. Oziqa moddalarni o’zlashtirishda kritik davrlar.
14. Mikroorganizmlarni oziqa moddalarini o’simlik tarkibiga o’tishidaahamiyati qanday?

V. TUPROQNING O‘SIMLIKLAR OZIQLANISHI BILAN BOG‘LIQ XUSUSIYATLARI

Tuproq tarkibi

O‘simliklar oziqlanishi, hosilning shakllanishi kechadiganmuhit tuproq hisoblanadi. Oziqlanish ximizmi, tuproqda kechuvchi kimyoviy, fizikaviy, biologik faollik jadalligini bilish unda kechuvchi agrokimyoviy jarayonlarni o‘rganishni taqozo etadi.

Tuproq unumdorligi bu tuproqning o‘simlik oziq moddalar, suv, havobilan ta’minlashi va o‘simlik o‘sishi rivojlanishi uchun sharoit yaratish qobiliyati hisoblanadi.

Unumdorlikning asosiy ko‘rsatkichlardan biri bu tuproqning agrokimyoviy xususiyatlaridir. Agrokimyoviy xususiyatlariga asosan tuproq tarkibidagi gumus, azot, fosfor, kaliy va boshqa makro va mikro elementlar miqdori, ayniqsa ularning o‘simlik o‘zlashtiradigan shakllari kiradi. Tuprorq muhiti,tuproqning singdirish

qobilyati, singdirilgan kationlar hajmi va tarkibi, tuproqning sho‘rlanganlik darajasi va biologik faolligini o‘z ichiga oladi.

Unumdor tuproqlar o‘simlikni optimal oziqlanish sharoitini yaratib yuqori va sifatli hosil to‘plashni ta’minlaydi.

Agrokimyoviy tadbirlarni tuproq unumdorligiga va o‘simliklarning oziqlanishiga ta’sirini aniqlash uchun quyidagi savollarga javob topish lozim:

- tuproq havosi va eritmasi xususiyatlari;
- tuproqning mineral va organik qismini xususiyatlari;
- tuproqning singdirish qobiliyati;
- tuproqning xususiyatlari o‘g‘it qo‘llash natijasida o‘zgarishi;
- agrosenozda oziqa moddalar aylanishi va balansi.

Tuproq qattiq, suyuq (tuproq eritmasi) va gazsimon (tuproq havosi) fazalaridan iborat bo‘lib, ular bir-birlari bilan uzviy aloqada bo‘ladi va asosiy oziqa manbai hisoblanadi.

Tuproq havosi atmosfera havosidan keskin farq qiladi, unda kislorod miqdori kam bo‘lib, karbonat angidrid ko‘p bo‘ladi. Chunki, tuproq organik moddasi mikroorganizmlar ta’sirida parchalanish jarayonida ko‘plab karbonat angidrid ajratib chiqarsa, ikkinchi tomondan, havoli sharoitda yashovchi mikroorganizmlar ko‘plab kislorodni iste’mol qiladi. Tuproqda yashovchi mikroorganizmlar doimiy ravishda karbonat angidridni ko‘paytirib kislorod miqdorini esa kamaytiradi. Ushbu jarayon o‘simlik ildizlarining nafas olish davrida va ba’zi bir kimyoviy reaksiyalar natijasida ham sodir bo‘ladi.

Atmosfera havosi tarkibida 0,03 foiz CO_2 bo‘lsa, tuproq havosida esa uning miqdori 0,3 - 1,0 foiz, ayrim hollarda 2-3 foiz, ba’zan undan ham yuqori bo‘ladi. Tuproq havosidagi CO_2 miqdori, atmosfera bilan tuproq muhiti o‘rtasidagi aeratsiya tezligiga bog‘liq bo‘lib, tuproq havosida hosil bo‘lgan CO_2 qisman atmosfera tomon siljiydi va tuproq eritmasi tomonidan o‘ziga singdiriladi. Me’yorida yuz beradigan aeratsiya (havo almashinish) natijasida 1 m^2 tuproqdan yoz vaqtlarida bir kunda 2 litrdan to 10 litrgacha CO_2 ajralib chiqadi va taxminan shuncha miqdorda kislorod iste’mol qilinadi. CO_2 ni yer ustki qatlamlarida to‘planishi, o‘simlikdagi assimilyasiya jarayonini tezlashtiradi va o‘simliklarni hosildorligiga ijobiy ta’sir etadi. Karbonat angidrid tuproq muhitida erib, karbonat kislotasini hosil qiladi, u esa dissotsiyalanib H^+ va HCO_3^- hosil qiladi va tuproq eritmasini nordonlashtiradi:

$$\mathbf{CO_2 + H_2O = H_2CO_3 \longrightarrow H_2CO_3 = H^+ + HCO_3^-}$$

Tuproq muhitini CO_2 bilan boyishi natijasida, hosil bo‘lgan karbonat kislotasi mineral birikmalar (fosfatlar va kalsiy karbonat) ni o‘simlik tomonidan

oson o‘zlashtiruvchi shakllarga o‘tkazadi. Shuningdek, tuproqlar tarkibida me’yoridan ortiq CO_2 ni to‘planishi, undagi kislorodni kamaytirishga olib kelib, mikroorganizmlar va o‘simliklar tomonidan oziq elementlarni o‘zlashtirish faoliyatini bo‘zilishiga sabab bo‘ladi. Kislorodni yetishmasligi o‘simlik ildiz sistemasini nafas olishini susaytirib, havosiz (anaerob) jarayonlarni kuchaytiradi va mineral moddalarning qayta tiklanish jarayoni boshlanadi.

Shuning uchun ham, tuproq tarkibidagi kislorod miqdori 8-12 foizdan kamayib ketsa, o‘simliklarni o‘sishi va rivojlanishi yomonlashadi, bu ko‘rsatkich 5 foizdan kamayganda esa – o‘simliklar nobud bo‘ladi.

Tuproq havosini mo’tadil qilish, unda kislorod va karbonat angidrid miqdorini me’yorda ushlab turish uchun tuproqqa ishlov berishni o’z vaqtida hamda tuproq fiziologik yetilgan paytda o’tkazish lozim.

Tuproq eritmasi-tuproqning 20% ga yaqinini tashkil qiladi. Asosiy moddalarning tuproqda o‘zgarishi tuproqning suvli (eritmasi) va kolloid zarrachalar chegarasida o‘tadi. O‘simlik oziqlanishi asosiy tuproq eritmasidagi kation va anion miqdoriga bog‘liq. Shuning uchun oziqa moddalar yetishmasligi va o‘g‘itlarning o‘simlikga ta’sirini kamayishi suv yetishmaganda yaqqol seziladi. Tuproqdagi suv va uni tarkibida erigan har xil tuzlar, kislotalar va ishqorlar tuproq eritmasini tashkil qiladi. Tuproq eritmasi tuproqning juda harakatchan va faol qismi bo‘lib, u yerda har xil kimyoviy jarayonlar sodir bo‘lib, undan o‘simliklar oziq moddalarni to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘zlashtiradi.

Tuproq tipiga va boshqa xususiyatlariga qarab, tuproq eritmasida anionlardan (HCO_3^-, OH^-, Cl^-, NO_3^-, $H_2PO_4^-$) kationlar (H^+, K^+, Na^+, NH_4^+, Ca_2^+, Mg_2^+), shuningdek, suvda eriydigan organik birikmalar va erigan holatdagi gazlar (CO_2, H_2 , O_2) uchraydi.

Tuproq eritmasidagi tuzlar minerallarni nurashi va parchalanishi, organik moddalarni mikroorganizmlar tomonidan parchalanishi hamda mahalliy va mineral o‘g‘itlarni qo‘llash natijasida eritmada to‘planadi.

O‘simliklarning oziqlanish jarayonida, tuproq eritmasida ionlardan K^+, Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+ , NO_3^- , Cl^-, $H_2PO_4^-$ doimiy ravishda o‘tib borishi, juda muhim ahamiyatga ega. Odatda, tuproq eritmasidagi tuzlar miqdori 0,05 foizni tashkil qiladi, bu miqdorni 0,2 foizgacha ko‘payishi o‘simlikka salbiy ta’sir ko‘rsatsa, ularni miqdori 0,3-0,5 foizgacha oshadigan bo‘lsa, o‘simlik butunlay nobud bo‘ladi.

Tuproq eritmasidagi tuzlar tarkibi va miqdori tashqi muhit omillari ta’sirida keskin o‘zgaradi. Tuzlar miqdori mineral o‘g‘itlarni qo‘llash natijasida, tuproq namligi yetarli bo‘lmaganda va organik moddalarni parchalanishi natijasida ortib ketadi. Shu bilan bir qatorda, tuproq eritmasidagi tuzlarni o‘simliklar tomonidan o‘zlashtirilishi natijasida, ularni yuvilish jarayonida hamda o‘simlik qiyin o‘zlashtiradigan shakllarga o‘tishi natijasida ham ularni miqdori kamayadi. Tuzlar

tarkibi va miqdori, tuproq qattiq fazasi bilan bo‘ladigan almashinish reaksiyalari natijasida kolloidlar bilan birlashishi ta’sirida ham ortib ketadi.

Eritma tarkibidagi oziqa moddalar miqdori konsentratsiyasi tuproqning qattiq fazasi tarkibi va qo‘llaniladigan o‘g‘itllarga bog‘liq.

Tuproqning qattiq fazasi - ma’lumki tuproq o‘simliklar, mikroorganizmlar, makrofauna, iqlim, quyosh energiyasini ta’sirida paydo bo‘lgan. Tuproq qattiq fazasi o‘simliklar uchun zarur bo‘lgan asosiy oziq moddalarning zaxirasini o‘zida saqlaydi. U mineral (90-99 %) va organik (1-10 %) qismlardan iborat. Tuproq qattiq fazasining organik qismi, uni unumdorligini hosil bo‘lishida muhim ahamiyatga ega. Tuproq qattiq qismining yarmini kislorod, 1/3 qismini - kremniy, 10 foizdan ortig‘ini aluminiy va temir, qolgan 7 foizini boshqa elementlar tashkil qiladi. Tirik organizimlar ta’sirida tuproqda ona jinsga nisbatan uglerod miqdori 20 barobar, azot esa 10 barobar oshadi. Umuman tuproq tarkibini o‘zgarishiga o‘simliklar o‘stirish texnologiyasi va qo‘llanilgan o‘g‘itlar ta’sir qiladi. Qayd qilingan hamma elementlar tuproqlarni mineral tarkibida mavjud bo‘lib, har xil mineral birikmalarni tarkibiy qismini tashkil etadi (45-jadval).

45-jadval

Tuproq qattiq fazasini o‘rtacha kimyoviy tarkibi

(A.P.Vinogradov ma’lumoti bo‘yicha)

Elementlar	%	Elementlar	%	Elementlar	%
Kislorod	49,0	Bariy	0,05	Galliy	10
Kremniy	33,0	Stronsiy	0,03	Qalay	10
Aluminiy	7,1	Sirkoniy	0,03	Kobalt	$8\cdot10^{-4}$
Temir	3,7	Ftor	0,02	Toriy	$6\cdot10^{-4}$
Uglerod	2,0	Xrom	0,02	Mishyak	$5\cdot10^{-4}$
Kalsiy	1,3	Xlor	0,01	Yod	$5\cdot10^{-4}$
Kaliy	1,3	Vanadiy	0,01	Seziy	$5\cdot10^{-4}$
Natriy	0,6	Rubidiy	$6\cdot10^{-3}$	Molibden	$3\cdot10^{-4}$
Magniy	0,6	Rux	$5\cdot10^{-3}$	Uran	$1\cdot10^{-4}$
Vodorod	0,50	Seriy	$5\cdot10^{-3}$	Berilliy	10^{-4}
Titan	0,46	Nikel	$4\cdot10^{-3}$	Germaniy	10^{-4}
Azot	0,10	Litiy	$3\cdot10^{-3}$	Kadmiy	$5\cdot10^{-5}$
Fosfor	0,08	Mis	$2\cdot10^{-3}$	Selen	$1\cdot10^{-6}$
Oltingugurt	0,08	Bor	$1\cdot10^{-3}$	Simob	10^{-6}
Marganets	0,08	Qo‘rg‘oshin	$1\cdot10^{-3}$	Radiy	$8\cdot10^{-11}$

Ulardan uglerod, vodorod, kislorod, fosfor va oltingugurt tuproqning ham mineral ham organik qismida bo‘lsa, faqatgina azotning juda ko‘p qismi organik modda tarkibiga kiradi.

Tuproqning mineral qismi - har xil mineral zarrachalarining bo‘lakchalaridan tashkil topgan bo‘lib, ularning o‘lchamlari 1 millimetrning milliondan biridan 1 mm gacha va undan ham kattaroq bo‘lishi mumkin. Tuproq minerallari paydo bo‘lishiga qarab, birlamchi va ikkilamchi minerallarga bo‘linadilar.

Birlamchi minerallar - kvars, dala shpatlari, slyudalardan iborat bo‘lib, ular asosan qum zarrachalari (0,05 dan 1 mm gacha) va chang (0,001 dan 0,05 mm gacha) holatida bo‘ladi.

Birlamchi minerallarni kimyoviy parchalanishi (gidroliz, oksidlanish) natijasida va har xil organizmlar ta’sirida turli xil tuzlar va ikkilamchi minerallar - kaolinit, gidroslyudlar hosil bo‘ladi. Ular tuproqda loyqa kolloid zarrachalar holida, qisman mayda chang zarralari ko‘rinishida ham uchraydi.

Minerallar kimyoviy tarkibiga ko‘ra, kremniykislorodli birikmalarga (yoki silikatlarga) va alyumo-kremniykislorodli (yoki alyumosilikatlarga) birikmalarga bo‘linadi.

Kremniy kislorodli birikmalardan tuproqda eng ko‘p tarqalgani bu kvarts (SiO_2) bo‘lib, u qum va chang zarrachalaridan tashkil topgan bo‘ladi. Barcha tuproqlarda kvarts miqdori 60 foiz, qumloq tuproqlarda esa 90 va undan ortiq foizni tashkil qiladi. Kvarts juda mustahkam mineral hisoblanib, hech qanday kimyoviy reaksiyalarga kirishmaydi.

Alyumokremniykislorodli birikmalar tuproqda birlamchi va ikkilamchi minerallardan iborat. Birlamchi alyumo-silikatlardan eng ko‘p tarqalgani dala shpati bo‘lib, ular kaliyli (ortoklaz), natriy-kalsiyli (anortit va albit) bo‘ladi.

Tuproqda, dala shpatiga nisbatan slyudalar kam miqdorda tarqalgan bo‘lib, ulardan ko‘p uchraydiganlari kaliyli slyuda-muskovit ($KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$, temir-magneziyali slyuda–biotit – $(K(Mg, Fe)_3(AlSi_3O_{10})_5(OH,F)_2$, magneziyali slyuda–flogopit–$KMg(AlSi_3O_{10})(OH,F)_2$ hisoblanadi.

Dala shpatlari va slyudalar, asta- sekinlik bilan parchalanib, ulardan ajralib chiqqan kaliy, kalsiy, magniy, temir va boshqalar o‘simlik uchun oziqa hisoblanadilar.

Ikkilamchi alyumosilikatli minerallar, asosan, kremniy, aluminiy, kislorod va vodoroddan, hamda kam miqdorda kalsiy, magniy, kaliy, temirdan tashkil topgan bo‘ladi.

Ikkilamchi minerallar ayrim xususiyatlari bilan (kristall panjaralarni tuzilishi, disperslik darajasi va boshqalar) quyidagi guruhlarni birlashtiradi: kaolinitli, gidroslyudali,montmorillonitli.

Montmorillonitli guruhga – montmorillonit ($AL_2Si_4O_{10}(OH)_2 \cdot nH_2O$), beydellit ($Al_2Si_3O_9(OH)_3 \cdot nH_2O$) va boshqa ayrim minerallar kiradi. Montmorillonitli loylar yuqori disperslik shishish va yopishqoqlik xususiyatiga ega bo‘ladi.

Kaolintli guruhlarga – kaolinit ($Al_2Si_2O_5(OH)_4$) va galluazit ($Al_2Si_2O_5(OH)_4 \cdot 2H_2O$) kiradi. Kaolinitli loylar, montmorillontli loylarga nisbatan disperslik, namni oz miqdorda shimishi va kam yopishqoqligi bilan farqlanadi.

Gidroslyudalar dala shpati va slyudalardan hosil bo‘ladi. Ulardan eng ko‘p tarqalganlari: gidromuskovit (illit) – $KAl\{(SiAl)_4O_{10}\}(OH)_2 \cdot n\ H_2O$; gidrobiotit - $K(MgFe)_3\{(AlSi)_4O_{10}\} \cdot (OH)_2 \cdot nH_2O$ va $(Mg\ Fe^{2+},F^{3+})_2\{(Al,Si)_4O_{10}\}(OH)_2 \cdot 4H_2O$ vermikulit hisoblanadi.

Ikkilamchi alyumosilikatli minerallar kristall panjaralarini tuzilishi, disperslik darajasi va boshqa xususiyatlari bilan farqlanadi, lekin, ularda bir-biriga o‘xshashlik belgilari ham mavjud. Ular tuproqda kristallar shaklida uchrab, o‘lchami bir necha mikrometrdan 10-100 mikrometrgacha tebranadi. Ushbu minerallar, yuqori disperslik xususiyatiga ega bo‘lganligi uchun katta yuzaga va singdirish qobiliyatiga ega.

Tuproq mineral qismi tarkibiga amorf moddalar ham kiradi. Ulardan eng ko‘p tarqalgani aluminiy gidroksidi $Al_2O_3 \cdot nH_2O$ va temir $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ hamda kremniy gidroksidi – $SiO_2 \cdot nH_2O$ hisoblanadi.

Ular tuproqda amorf-kolloid cho‘kma(gel) hosil qiladi. Ushbu moddalar o‘z tarkibidan asta-sekinlik bilan suvni yo‘qotib kristallar hosil qiladi, kremniy gidroksidi esa tuproqda ikkilamchi kvarsga aylanadi va shu bilan bir qatorda, aluminiy, temir gidroksididan, gibbsit – $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$, bemit – $Al_2O_3H_2O$, getit - $Fe_2O_3 \cdot H_2O$, limonit – $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$ va boshqa moddalar hosil bo‘ladi.

Tuproqda shuningdek, har xil karbonatlar, sulfat, nitrat, xlorid, fosfatning kalsiyli, magniyli, kaliyli va natriy tuzlari ham mavjud bo‘lib, ular suvda yaxshi eriydi. Suvda yaxshi erimaydigan kalsiy va magniy karbonati, magniy va kalsiy sulfat tuproqni qattiq qismida ko‘plab uchraydi.

Hamma tuproqlarda suvda kam eriydigan fosfor kislotasini tuzlari (kaliyli temir va aluminiyli, magniyli fosfatlar) mavjuddir. Ammo ular o‘simlik tomonidan yaxshi o‘zlashtirilmaydi.

Tuproqning har xil mineral fraksiyalari bir biridan zarrachalarining o‘lchamlari bilan emas, balki mineralogik va kimyoviy tarkibini bir xil bo‘lmasligi hamda undagi oziq elementlar miqdori bilan ham farq qiladi. Tuproqning qum va katta changlardan iborat bo‘lgan zarrachalarining ko‘p qismini dala shpati va kvartslar tashkil etadi. Natijada, ularning tarkibida kremniy miqdori ko‘p bo‘lib, aluminiy, temir, kalsiy, magniy, kaliy, fosfor va boshqa elementlar kam miqdorda bo‘ladi (46-jadval).

46-jadval

Tuproq zarrachalarining kimyoviy tarkibi

Zarrachalar o‘lchami, mm	Tarkibidagi miqdori, %						
	Si	Al	Fe	Ca	Mg	K	P
Qum – 1,0 – 0,2	43,4	0,8	0,8	0,3	0,3	0,7	0,02
Yirik qum - 0,2 – 0,04	43,8	1,1	0,8	0,4	0,1	1,2	0,04
O‘rtacha qum - 0,04 – 0,01	41,6	2,7	1,0	0,6	0,2	1,9	0,09
Mayda qum – 0,01 – 0,002	34,6	7,0	3,6	1,1	0,2	3,5	0,04
Loyqa < 0,002	24,8	0,6	9,2	1,1	0,6	4,1	0,18

Tuproqning mayda dispers kolloid va loyqa zarrachalariga asosan, ikkilamchi alyumosilikatli minerallar kiradi, shuning uchun tarkibida aluminiy, temir, hamda o‘simliklar uchun zarur bo‘lgan kalsiy, magniy, kaliy, natriy, fosfor kabi boshqa elementlar ko‘p bo‘ladi. Shunga mos ravishda mexanik tarkibi soz, qumoq bo‘lgan tuproqlar tarkibida loyqa va kolloid zarrachalar ko‘p bo‘lib, qumli, qumloq tuproqlarga nisbatan oziq elementlariga boy bo‘ladi.

Demak, tuproqning mayda dispersmineral zarrachalari organik moddalar bilan birgalikda tuproqda adsorbsion jarayonlarning o‘tishiga sabab bo‘ladi, ularning singdirish qobiliyati o‘g‘itlar bilan tuproq o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirda muhim ahamiyatga ega.

Tuproqning organik moddasi

Tuproq organik moddasi uning qattiq qismini kam miqdorini tashkil qilsa ham, tuproq unumdorligini oshirishda o‘simliklarning oziqlanishida katta ahamiyatga ega. Tuproqdagi organik moddalar miqdori bo‘z tuproqlarda 1-2 foizni, qora tuproqlarda 10 foizgacha bo‘lishi mumkin (47-jadval).

Tuproqning organik qismi, murakkab majmuadan iborat bo‘lib, har xil organik moddalarni o‘zida saqlab, quyidagi 2 guruhga bo‘linadi:

1.Gumusga aylanmagan o‘simlik va hayvon qoldiqlaridan kelib chiqadiganmoddalar;

2. Maxsus tabiatli organik modda, ya’ni gumus yoki chirindili organik moddalar.

47-jadval

Turli tuproq tiplari tarkibidagi gumus miqdori
(I.V.Tyurin bo‘yicha)

Tuproq tipi	Haydalma qatlamdagi gumus miqdori,%	1gektardagi gumus zaxirasi, t. (har xil tuproq qatlamlarida)	
		0 – 20 sm	0 – 100 yoki 1 – 120 sm
Chimli podzol	2 – 7	53	80 – 120
Podzollashgan kul rang o‘rmon	4 – 6	109	150 – 300
Qora tuproq: yuvilgan	7 – 8	192	500 – 600
Qalin qavatli	10 – 12	224	650 – 800
Oddiy	6 – 8	137	400 – 500
Janubiy	4 – 5	-	300 – 350
To‘q tusli kashtan	3 – 4	99	200 – 250
Kashtan va och tusli kashtan	1,5 – 3	-	100 – 200
Bo‘z	1 – 2	37	50
Qizil tuproq	5 – 7	153	150 - 300

Gumusga aylanmagan organik moddalarga parchalanmagan yoki yarim parchalangan o‘simlik qoldiqlari (ildiz, barg va poya) hamda tuproqda yashaydigan hayvonlar (chuvalchang, hasharotlar) va mikroorganizm qoldiqlari kiradi.

I.V.Tyurin ma’lumotlariga qaraganda, har xil madaniy tuproqlarning bir gektariga, o‘rtacha har yili 5-8 tonna va undan ortiq o‘simlik qoldiqlari kelib tushadi. Bir gektar yerga 0,7-2,7 tonna mikroorganizmlar biomassasi to‘g‘ri kelib organik modda zaxirasini 1-2 foizini tashkil etadi.

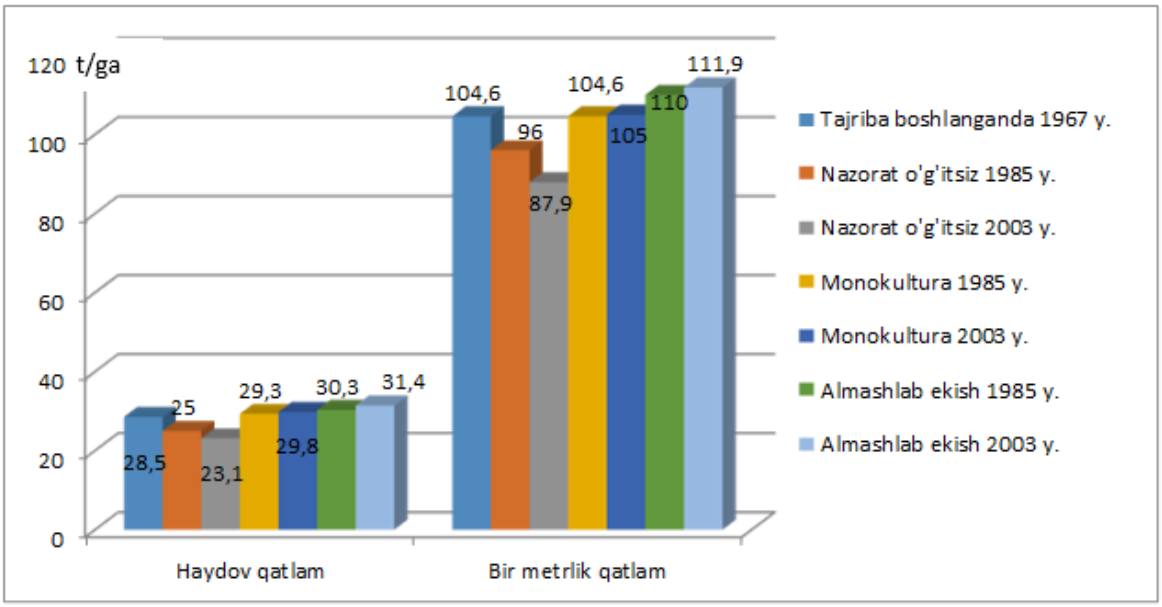
O‘simlik qoldiqlarini tuproqda parchalanishi davrida oraliq moddalar kletchatka, gemisellyuloza, kraxmal, organik kislotalar, oqsilli va boshqa azotli moddalar (aminokislotalar, amidlar va h.k.) hosil bo‘ladi.

To‘liq parchalanmagan o‘simlik qoldiqlari tuproqda oziqa moddalarini (azot, fosfor, kaliy, oltingugurt va boshqalar) ko‘paytirib, ularni o‘simlik qiyin o‘zlashtiradigan shakllaridan oson o‘zlashtiruvchan holatga o‘tkazib, bir yo‘la ularni parchalanish jarayonida gumus (chirindi) hosil bo‘ladi.

Har xil tipga kiruvchi tuproqlar, jami chirindi miqdori bo‘yicha farq qilib qolmasdan, balki u tarkibi va xususiyatlari bilan ham ajralib turadi.

Tuproqdagi gumus miqdori juda ko‘p omillarga bog‘liq. Bularga tuproq tipi, tabiiy iqlim sharoiti, ixtisoslashgan almashilab ekish, jadallashtirilgan dehqonchilik tizimi kiradi. Tuproqning yuqori qatlamida gumus ko‘proq, pastki qatlamlarida organik moddalar va gumus kamroqdir. Organik va mineral o‘g‘itlardan oqilona foydalanish, almashilab ekishda ko‘p yillik dukkakli va donli ekinlardan foydalanish

mikrobiologik jarayonlarnikuchaytiradi, natijada gumus miqdori ortadi va uning sifati yaxshilanadi (3-diagramma).



3-diagramma. Almashlab ekish va o‘g‘itlashni tuproqdagi organik moddalar miqdoriga ta’siri (t/ga).

Agar ekinlar ekilmasa uning miqdori kamayadi buni ko‘p tadqiqotlar ko‘rsatib turubdi. Tuproqdagi biologik jarayonlar maqbul o‘tib tursa, gumus miqdori ortadi. Agar sistemali ravishda organik o‘g‘itlar berilsa, dehqonchilikni ilmiy asoslariga rioya qilinsa, tuproqda gumus jamg‘arilishi yana ko‘proq ortadi. Agar bular bo‘lmasa har yilgi o‘simlik qoldiqlari parchalanib, ko‘p qismi minerallashadi, natijada gumus yig‘ilmaydi yoki kam to‘planadi.

Gumus gumin va fulvo kislotalarga, hamda gumin moddalariga bo‘linadi. Hozirgi vaqtda ushbu moddalardan eng yaxshi o‘rganilgani gumin kislotalari bo‘lib, ular tarkibida 52-62 foiz uglerod, 31-39 foiz kislorod, 2,8-6,6 foiz vodorod va 3,3-5,1 foiz azot bo‘ladi.

Fulvo kislotalar ham, yuqori molekular oksikarbon kislotalar holida bo‘lib, tarkibida azot saqlaydi. Gumin kislotalaridan rangini och tusda bo‘lishi, suvda va mineral kislotalarda erishi bilan farqlanadi.

V.V.Ponomareva ma’lumotlariga qaraganda, fulvo kislotalarni tarkibida: uglerod - 45-48 foizni, kislorod – 43,0-48,5 foiz, vodorod - 5-6 va azot 1,5-3 foizni tashkil etadi. Bu kislotalar o‘z tarkibida fenol gidroksidi, metoksil va karboksil guruhlarini saqlab, kationlarni almashinib singdirishlari mumkin.

Gumin kislotalarini fulvo kislotaga bo‘lgan nisbati ham turlicha bo‘lib, bu ko‘rsatkich 1:1,5 va undan ham ortiqroq bo‘lishi mumkin.

O‘zbekiston tuproqlari tarkibidagi gumus azot bilan boyigan bo‘lib, unda C:N ga bo‘lgan nisbat 7.0:1;10:1 ni tashkil etsa, fulvo kislotalarda bu ko‘rsatkich 7,0:1;8,0:1 atrofida bo‘ladi.

Gumus tuproqda kalsiy magniy, natriyning gumatlari shaklida, aralashma tuzlarning gumatlari, aluminiy va temirning gidroksidlari yoki organo-mineral moddalarning jamlanmasi, aluminiy, temir, fosfor va kremniyning birikmalari holida bo‘lishi mumkin. Ular tuproq minerallariga singishi mumkin. Gumus montmorillanit bilan mahkam bog‘lanishi, kaolinit bilan sal bo‘shroq,dala shpati minerallari bilan birikma hosil qiladi. Tuproqda har xil organo-mineral birikmalarning hosil bo‘lishi (gumus moddalar kompleksining tuproqning mineral qismi bilan bog‘lanishi) tuproqda gumusning birikishiga olib keladi. Gumus tuproq unumdorligini yaratish, o‘simliklarning oziqlanishida katta ahamiyat kasb etadi.

Gumin kislotasini tuzlari gumatlar deb, fulvo kislota tuzlari esa fulvatlar deb ataladi. Gumatni bir valentlik kationlari (K^+ , NH_4^+, Na^+) suvda yaxshi eruvchan birikmalar hisoblanadi. Ca^{2+} va Mg^{2+}gumatlarisuvda erimaydi va tuproqda kolloidli cho‘kma hosil qilib, tuproq strukturasini donadorligini hosil qilishda qatnashadi.

Fulvatlarni kalsiyli va magniyli tuzlari esa, suvda eruvchanlik xususiyatiga ega. Fulvatlarni ushbu xususiyati, ularni kalsiy va magniy gumatga nisbatan harakatchan ekanligini ko‘rsatadi.

Tuproq sharoitiga qarab, har xil tuproqlar tarkibidagi chirindi miqdori ham turlicha bo‘lib, gumus tarkibida 5 foizgacha azot bo‘ladi. Chirindi miqdori janubdan shimolga qarab orta boradi. Tuproqlar tarkibidagi azotning 90 foizi gumusli moddalar tarkibida uchraydi.

Organik moddalarning parchalanishidan hosil bo‘lgan gumin, fulvo kislota shuningdek karbonat kislotalar uzluksiz ravishda silikatlar va alyumosilikatlarni yemiradi, kalsiy, magniy karbonatlari, fosfatlar va boshqa tuzlarni eritadi. Bu elementlarni o‘simliklar o‘zlashtira oladigan shaklga keltiradi.

Organik moddalar mikroorganizmlarning oziqlanishi uchun manba bo‘lib xizmat qiladi. Ularning parchalanishi natijasida azot, fosfor, oltingugurt yengil o‘zlashtiriladigan mineral birikmalarga aylanadi.

Ko‘pgina organik moddalar gumin kislotalar, yuqori dispers xolatda, organik kislotalar (sirka, propion, qaxrabo va boshqa) shuningdek fermentlar, antibiotiklar, vitaminlar, o‘simliklarga mikro-miqdorda tushishiga qaramasdan suv va qumloq sharoitda ularning o‘sishiga turtki beradi.

Organik moddalar tuproqda singdirish jarayonlarida qatnashadi. Ularning singdirish va buferlik xususiyatlarini oshiradi, fizik xossalarini yaxshilaydi (suv singdirish, suv-xavo o‘tkazuvchanlik issiqlik rejimiva boshqa).

Tuproqda doimiy ravishda gumusning paydo bo‘lishi va yemirilishi bo‘lib turadi. Gumus mikrobiologik jarayonlarga chidamli bo‘lsada, asta sekin minerallashadi. Organik va mineral o‘g‘itlar, o‘simlik qoldiqlarini haydash tuproqda gumus va azotni oshiradi. Tuproqdagi organik moddalar o‘simliklarning hayot faoliyati, mikroorganizmlar va tuproq faunasi ta’sirida hosil bo‘ladi. Organik

moddalarning parchalanish jarayoniga tuproqdagi havo, namlik, kimyoviy tarkib, o‘simlik qoldiqlari ta’sir ko‘rsatadi. Aeratsiya yaxshi bo‘lganda, maqbul namlikda aerob jarayonlar juda tez sodir bo‘ladi, tuproqda havo yetishmasa va namlik yuqori bo‘lganda anaerob mikrobiologik parchalanish jarayoniga sharoit paydo bo‘ladi. Eng yaxshi iqtisodiy jihatdan organik moddalarning parchalanishi donador, madaniylashgan tuproqlarda aerob va anaerob parchalanish nisbati optimal bo‘lgan sharoitlarda yaxshi kechadi. Tuproqning donador agregatlari yuzasida aerob jarayonlar (tez) kechadi. Kesak ichida havo kamligi va kapillyarlarning suv bilan to‘lganligi tufayli anaerob (sekin) parchalanish jarayonlari sodir bo‘ladi. Organik moddalarning parchalanishi sodir bo‘lganda o‘simlik oziqa elementlari, suv va havo bilan yaxshi ta’minlanadi, tuproq unumdorligi tejalib sarflanadi, suvda eruvchan oziqa moddalarning yer osti va daryo suvlariga oqib ketishi sodir bo‘lmaydi.

Organik moddalarning to‘liq parchalanishiga aeratsiyadan tashqari harorat, tuproq reaksiyasi, organik moddalar miqdori, oziqa moddalar, azot, fosfor va boshqalar kuchli ta’sir ko‘rsatadi.

Oddiy organik moddalar (qand, kraxmal) uglevodlar (selyuloza, gemiselyuloza)ga qaraganda tez parchalanadi, o‘simlik oqsillari ham tez parchalanadi. Smola va mumlar esa sekin parchalanadi.

Mikrob oqsili va boshqa azotli organik moddalar bilan birikib kompleks modda hosil qiladi. U gumusning yadrosi hisoblanadi. Mikroorganizmlarning hayot faoliyati natijasida ikkilamchi moddalar ya’ni mikroorganizmlarning tanasi va ularning modda almashinuvida ishlab chiqqan mahsulotlar hosil bo‘ladi.

Parchalanish sharoitlariga bog‘liq ravishda chirindi moddalari ham to‘planadi. O‘tli maydonlarning organik qoldiqlari bakterial parchalanishi natijasida kam eriydigan gumin kislotalari hosil bo‘ladi.

O‘simlik qoldiqlari tarkibining o‘zgarishi va tezlikda to‘liq parchalanishi chirindi moddasining paydo bo‘lishiga olib keladi. Binobarin, tuproqdagi kimyoviy moddalar almashinuvida bosh vazifani o‘simliklarning organik birikmalari, o‘g‘itlar va mikroorganizmlar bajaradi. Har qanday tuproq o‘zida turli mikroorganizmlar, zamburug‘lar, bakteriyalar, aktinomitsetlar va suv o‘tlarini saqlaydi.

Mikroorganizmlar soni va tarkibi tuproq tipini emas uning madaniylashganlik darajasini ham belgilaydi. Tuproq qancha madaniylashgan bo‘lsa unda ko‘p foydali mikroblar bo‘ladi. Bir gektardagi mikroblar massasi 5-7 tonnani tashkil etadi. Agar mavsum davomida ularning bir necha avlodi almashinishini hisobga olsak mavsum oxirida 15-20 tonna bo‘lishi mumkin.

Mikroorganizmlar tuproqning eng harakatchan qismidir. Ularning ahamiyati o‘simliklarning oziqlanishida bu tirik mavjudotlar juda katta ishlarni ya’ni murakkab bo‘linishlarni tuproqda va berilgan o‘g‘itlarda sodir etadilar.

Bir gektardagi mikroblar yuzasi 500-600 gektarni tashkil etadi. Bular tuproqdagi jarayonlarning barchasini boshqaradi. Shuning uchun o‘simliklarning oziqlanishiga katta ta’sir ko‘rsatadi. Beriladigan o‘g‘itlarni o‘zlashtirilishiga ta’sir qiladi. Ma’lum darajada tuproq biotasining hayot faoliyati bilan bog‘liqdir.

Tuproqning gumus miqdori kamayishi quyidagi sabablarga bog‘liq:

- Tuproq tarkibiga oz miqdorda organik moddalar qo‘shilishi;
- Parchalanish jarayoni tuproqga ishlov berish va aeratsiya ta’sirida kuchayishi;
- Mineral o‘g‘itlarni fiziologik reaksiyasi ta’sirida amonifikatsiyani kuchayishi;
- Meliorativ ishlar ta’sirida, sug‘orish ta’sirida parchalanishi vayuvilishi;
- Eroziya ta’sirida yuvilib ketishi.

Gumus miqdorini saqlash va oshirish uchun:

- Imkoniyati bor darajada organik o‘g‘itlarni qo‘llash;
- Siderat ekinlarni ekish;
- Almashlab ekishga dukkakli ekinlarni kiritish;
- Hamma organik qoldiqlardan (somon, palakllar, barglar va boshqalardan) kompost tayyorlash va tuproqqa kiritish.

Tuproqlarni organik moddasi, asosiy oziqa manbai va ko‘pchilik mikroorganizmlar uchun energiya mahsuloti hisoblanadi. Shuningdek, organik moddalar singdirish jarayonida qatnashadi (tuproqda u qanchalik ko‘p bo‘lsa, ularni singdirish va buferlik xususiyatlari shunchalik yuqori bo‘ladi), tuproq donadorligiga, nam sig‘imiga, suv va havo o‘tkazuvchanligiga, issiqlik rejimiga ijobiy ta’sir etadi.

Tuproq tarkibida azot, fosfor va kaliy miqdori va shakllari

Tuproqdagi oziq elementlar miqdori har xil tipdagi tuproqlar mineral qismining tarkibiga ko‘ra, organik modda miqdoriga va xususiyatiga qarab turlicha bo‘ladi. Shuning uchun ham, ular tarkibidagi yalpi oziq elementlar miqdori va zaxirasi bo‘yicha ham birbiridan keskin farq qiladi. (48-jadval).

Asosiy tuproq tiplari tarkibidagi azot, fosfor va kaliyning yalpi zaxirasi ancha miqdorni tashkil etadi, bu bitta ekin turi tomonidan o‘zlashtiriladigan shu turdagi elementlar miqdoridan bir necha o‘n va yuz marotaba ko‘pdir.

48-jadval

MDH dagi har xil tuproqlar haydalma qatlami tarkibidagi yalpi azot, fosfor va kaliy miqdori.

Tuproq tipi	N		P_2O_5		K_2O	
	foiz	tonna/ga	foiz	tonna/ga	foiz	tonna/ga
Chimli podzol: qumli qumoq	 0,02-0,05 0,05-0,13	 0,6-1,5 1,5-4,0	 0,03-0,06 0,04-0,12	 0,9-1,8 1,2-3,6	 0,5-0,7 1,5-2,5	 15-21 45-75
Qora tuproqlar	0,2-0,5	6,-15	0,1-0,3	3-9	2,0-2,5	60-75
Bo‘z tuproqlar	0,05-0,15	1,5-4,5	0,08-0,2	2,4-6,0	2,5-3	75-90

Ammo tuproqdagi oziqa moddalarning ko‘p qismi, o‘simliklar tomonidan to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘zlashtirilmaydigan birikmalar holida bo‘ladi. Masalan, azot asosan murakkab organik moddalar tarkibida (gumusli moddalar, oqsillar va boshqalar) bo‘lsa, fosforning asosiy qismi qiyin eriydigan mineral birikmalar va organik moddalar, kaliyning ko‘pchilik qismi esa erimaydigan alyumosilikatli minerallar tarkibida bo‘ladi.

Tuproqlar tarkibidagi oziq moddalarning umumiy zaxirasi uning potensial unumdorligi bilan tavsiflanadi. Tuproqlarning foydali unumdorligini va ularni qishloq xo‘jalik ekinlaridan yuqori hosil yetishtirishni ta’minlaydigan huquqiy xususiyatini baholashda, undagi o‘simliklar o‘zlashtira oladigan oziq moddalar miqdori muhim ahamiyatga ega.

O‘simliklar oziqlanishi uchun zarur bo‘lgan oziq moddalarni tuproqdan, suvda va kuchsiz kislotalarda eriydigan, hamda almashlab singdirish holatida bo‘lgandagina o‘zlashtiradi. Tuproqdagi qiyin eriydigan va erimaydigan birikmalarni o‘simlik o‘zlashtira oladigan holatga o‘tishi (oziq moddalarni jalb qilish) doimo mikroorganizmlarni, hamda fizik-kimyoviy va kimyoviy jarayonlar ta’sirida o‘tadi.

Tuproqlar tarkibidagi o‘simliklar o‘zlashtirishi uchun layoqatli bo‘lgan oziq moddalar tuproq tipiga, madaniylashganlik darajasiga va o‘tmishdosh ekin turiga, qo‘llanilgan o‘g‘itlar miqdori va shakliga bog‘liq bo‘ladi.

U har xil xo‘jalik, hamda ayrim dalalar bo‘yicha ham turlicha bo‘lishi mumkin. Shuning uchun ham, o‘g‘itlardan samarali foydalanish uchun dala tajribalarini o‘tkazish bilan bir vaqtning o‘zida, tuproqlar tarkibidagi harakatchan azot, fosfor va kaliy miqdorini aniqlash maqsadida agrokimyoviy analizlar olib borib, agrokimyoviy kartogrammalar tuzish ham muhim ahamiyatga ega.

Tuproq unumdorligini asosiy ko‘rsatgichi bo‘lgan o‘simlik o‘zlashtiradigan oziqa moddalarning miqdori ko‘p omillarga bog‘liq. O‘simlik o‘zlashtiradigan azot asosan nitrat anioni va ammoniy kationi shaklida bo‘lib uni miqdori tuproqdagi organik moddalar va mikrobiologik jarayonlar va qo‘llanilgan o‘g‘it turiga bog‘liq.

Fosforni o‘simlik asosan harakatchan, tuproq muhitida eriydigan shakllarini o‘zlashtiradi.Bular asosan ortofosfor kislotasining tuzlaridir. Kaliyni o‘simlik suvda eriydigan va qisman singdirilganini o‘zlashtiradi, shuning uchun u almashinuvchan kaliy hisoblanadi. Bularning miqdoriga turli xil omillar ta’sir qiladi (49-jadval).

Jadval ma’lumotlaridan ko‘rinib turibdiki hosildorlik tuproq tarkibidagi oziqa moddalar, ularni o‘simlik o‘zlashtiradigan shakllari va boshqa omillarga bog‘liq.

49-jadval

Ayrim tuproqlarning unumdorlik ko’rsatkichlari.

Unumdorlik ko‘rsatkichlari	Tuproq tiplari		
	Qora tuproq	Bo‘z tuproq	Chim podzol
Agrofizik xususiyatlar			
Haydov qatlami,sm	35	35	27
Tuproq zichligi,g/sm^3	1,10	1,30	1,25
G‘ovaklik,%	59	46	50
Suv singdirish,%massadan	30	25	27
Suvga chidamli agregatlar, 0,25mm,%	60	25	40
Agrokimyoviy va fizik – kimyoviy xususiyatlar			
Gumus,% / t/ga	7,0/270	1,3/60	2,5/75
Azot,% / t/ga	0,30/12,0	0,14/6,3	0,15/5,0
Fosfor harakatchan mg/100g tuproqda	20	4	20
Kaliy, almashinuvchan mg/100g tuproqda	35	40	15
Hosildorlik s/ga			
Qizil bug‘doy	60	50	45
Arpa	-	40	32
Ko‘p yillik o‘tlar	120	120	55
Kartoshka	-	120	250
G‘o‘za	-	45	-

Bo‘z tuproqlar tarkibidagi azot va fosfor miqdori ko‘p bo‘lmasa ham iqlim sharoiti, sug‘orish tizimi, tuproqlarning biologik faolligi tufayli hosildorlik boshqa sharoitlardan qolishmaydi.

Tuproq unumdorligiga o‘g‘it qo‘llash tizimining ta’siri

Tuproq unumdorligini saqlash va oshirish zamonaviy dehqonchilik qonuniyatlari asosida texnologik jarayonni tashkil etish. Texnologik jarayonningasosiy qismlaridanbiri bu ilmiy asoslangan o‘g‘it qo‘llash tizimi.

Tuproq unumdorligini boshqarish birinchi navbatda tuproqda o‘tadigan jarayonlarni, tuproq-o‘simlik-o‘g‘it tizimida o‘tadigan o‘zaro ta’sirini, oziqa moddalarni o‘simlik o‘zlashtiradigan shakllariga o‘tishi va o‘simlik tuproq va o‘g‘it tarkibidan o‘zlashtirish darajasini o‘rganish bilan bog‘liq.

Bu jarayonlarni ilmiy asoslangan o‘rganish uchun ko‘p yillik statsionar tajribalar o‘tkaziladi.Dunyoda bunday tajribalar birinchilar qatorida tashkil etilgan.

Buyuk BritaniyaniRotamsted tajriba stansiyasi Fransiyada Elzesdagi tajribalar, Rossiyada D.N. Pryanishnikov Timiryazov nomidagi qishloq xo‘jaligi akademiyasi va uning tajriba stansiyalaridagi tajribalar va O‘zbekistonda o‘tkazilgan tadqiqotlardagi va Samarqand qishloq xo‘jalik institutidagi ko‘p yillik statsionar tajribalari shular jumlasidandir.

Bu tajribalarning asosiy vazifalariga quyidagilar kiradi:

- Har xil o‘g‘itlarning ekvivalent miqdorda solishni qiyosiy baholash.
- Organik va mineral o‘g‘itlarning turli xil almashlab ekish tizimida tuproq unumdorligi va hosildorligiga ta’sirini aniqlash.
- O‘g‘itlarni, almashlab ekish sxemasiga kirgan o‘g‘itlarni o‘rtasida tarqalishining o‘g‘itlarning samaradorligiga ta’sirini o‘rganish.
- O‘g‘it qo‘llash va almashlab ekishni joriy etish va o‘g‘itlarni nisbatlari va turlarini o‘rganishda maksimal foydali me’yorlarni aniqlash.
- Har xil ekin turi va sharoitlarda o‘g‘itlarni qo‘llashning samarali muddat va usullarini o‘rganish.
- Tuproq unumdorligini saqlash va oshirishning optimal ko‘rsatgichlarini aniqlash.
- Agrotsenozda biogen moddalarning aylanishi va balansini boshqarish.
- Agrokimyoviy moddalarni ekologik xavfsiz qo‘llash usullarini aniqlash.

Tajribalar natijasida to‘plangan ma’lumotlar asosida aniqlanishiga qaraganda doimiy organik va mineral o‘g‘itlarqo‘llanilishi natijasida organik o‘g‘itlartarkibida organik modda, singdirish hajmini oshirish va fizik kimyoviy xususiyatlarinio‘zgarishiga olib keladi.

Surunkasiga bitta ekinni ekish(monokultura), o‘g‘it bermaslik yoki faqat mineral o‘g‘itlarni qo‘llash tuproq tarkibidagi gumus miqdori, singdirish hajmi, singdirilgan kationlar miqdori, tuproq eritmasining reaksiyasi salbiy o‘zgarishiga olib keladi. Tuproq tarkibida o‘simlik o‘zlashtiradigan oziqa moddalar shakllari

kamayadi va qaytmas singdirish natijasida berilgan o‘g‘itlarni tarkibidan fosfor va kaliy o‘simlik o‘zlashtira olmaydigan shakllariga o‘tib ketadi.

Bo‘z tuproqlar sharoitida organik va mineral o‘g‘itlarni surunkasiga qo‘llash tuproq eritmasini reaksiyasiga sezilarli ta’sir etmaydi. Buning asosiy sababi tuproq tarkibida karbonatlar ko‘pligi va tuproqning yuqori buferligidir.

Ko‘p yillik dukkakli ekinlarni ekish va yuqori me’yorlarga go‘ng qo‘llash, sug‘orish(ayniqsa loyqa suvlar bilan) qisman loyqa zarrachalarini oshishi va unumdorlikning oshishiga olib keladi. Qisman tuproq tarkibidan oziqa moddalarni yuvilishi sug‘orish rejimiga va organik moddalarning eruvchanligiga bog‘liq.

Bo‘z tuproqlar sharoitida doimiy organik va mineral o‘g‘itlarni qo‘llash gumus miqdori va gumus moddalarni tarkibiga sezilarli ta’sir qilmaydi, lekin o‘g‘it qo‘llamaslik va monokultura (surunkasiga bitta ekin ekish) gumus miqdori kamayishi va uni gidrolizatsiyalaydigan qismini oshishiga olib keladi.

Doimiy mineral o‘g‘itlarni qo‘llash ammoniyni singdirilishi, fosfatlarni foydalanish koeffitsienti kamayishi, ularni suvda erimaydigan shakllariga aylanishiga olib keladi. Bu holat o‘g‘it me’yori oshishi bilan kuchayadi.

Bo‘z tuproqlar sharoitida surunkasiga kaliyli o‘g‘itlarni qo‘llash, ayniqsa almashlab ekish bo‘lmagan va mahalliy o‘g‘itlar qo‘llanilmaganda, tuproq tarkibida qaytmas singdirilgan kaliy miqdori oshadi va o‘g‘it tarkibida kaliyni o‘zlashtirish darajasi kamayadi. Doimiy mineral o‘g‘itlarni qo‘llash natijasida bir valentli kationlar (K^+ va NH_4^+) tuproq kolloidlariga singdiriladi va bu kationlar minerallarning kristall zanjiri tarkibiga o‘tadi. Bu holat loyqa minerallari ko‘p bo‘lgan tuproqlarda aniq namoyon bo‘ladi (50-jadval).

50-jadval

O‘g‘itlash ta’sirida tuproqdagi kaliy miqdoriningo’zgarishi

Tajriba variantlari	Almashinuvchan kaliy		Almashinmaydigan kaliy	
	Umumiy miqdori	O‘g‘it ta’sirida oshishi	Umumiy miqdori	O‘g‘it ta’sirida oshishi
O‘g‘itsiz nazorat	33,8	-	527	-
Go‘ng	55,4	21,6	557	29,0
NPK	40,7	6,9	545	18,0

Ko‘p yillik tajribalar natijasida aniqlangan – almashinmaydigan kaliy va singdirilgan ammoniy miqdori bo‘yicha har xil tuproqlar joylashish ketma-ketligi quyidagicha:

Qora tuproqlar<kashtan tuproqlar < bo‘z tuproqlar

Tuproq unumdorligining asosiy ko‘rsatkichlaridan biri – tuproqning biologik xususiyatlaridir. *Biologik xususiyatlari* – tuproqda o‘tadigan biologik, biokimyoviy va mikrobiologik jarayonlar o‘tishi va faolligi hisoblanadi. Bu jarayonlarning o‘tishi tuproq genezisi, iqlimi, gidrotermik sharoiti, agrotexnik tadbirlar o‘tkazishga bog‘liq.

Tuproqdagi yemirilish (parchalanish), gumifikatsiya, oziq moddalarning mobillashtirishi biologik faolligi bilan bog‘liq.

Biologik faollik, o‘z navbatida o‘g‘it qo‘llash tizimi va almashlab ekish bilan bog‘liq. Ko‘p yillik tajribalardaolingan ma’lumotlar yaqqol bu fikrlarni tasdiqlaydi(51-jadval).

51-jadval

O‘g‘it qo‘llashning tuproqning biologik faolligiga ta’siri
(N.V. Yevdokimova)

Tajriba variantlari	CO_2 mg/m^2 - soat		Mikroorganizmlar		Nitrifikatsion qobiliyat, M2N –NO_3 1kg tuproqda	
	1	2	1	2	1	2
Timiryazev nomidagi MQXA						
Nazorat o‘g‘itsiz	62	162	0,6	15,4	2,8	4,3
Go‘ng	111	212	1,05	19,5	9,8	12,4
NPK	86	174	1,3	13,0	7,9	6,3
NPK+go‘ng	107	214	3,1	19,8	10,5	2,8
VIUA ma’lumoti						
Nazorat o‘g‘itsiz	184	193	12,3	36,2	23,2	22,0
Go‘ng	213	210	24,8	35,6	25,8	20,8
NPK	182	179	18,7	29,0	17,3	19,3
NPK+go‘ng	-	234	-	30,8	-	15,9

Ma’lumki, o‘simlik oziqlanishi uchun asosiy elementlardan tashqari mikorelementlar ham katta ahamiyatga ega.Mikroelementlar ta’minotini rivojlanishiga juda katta hissa qo‘shgan olim Y.V. Peyve ma’lumotlariga ko‘ra, 1 kg tuproqdagi mikroelementlarning umumiy miqdori quyidagicha: bor – 1,5-55 mg, mis – 1,5- 30,0 mg, rux – 2,50-6,50 mg, marganes – 100-250, molibden – 0,2-7,5 mg, kobalt -0,4 dan 4,0 mg gacha.

Mikroelementlar organik moddalarga birikkan holda, turli xil karbonatlar va minerallar tarkibida ham uchraydi. O‘simliklar ularni suv va kuchsiz kislotalarda erigan eritmalar holida tuproqdan o‘zlashtiradi.

Tajribalarning ko‘rsatishicha, O‘rta Osiyoning eskidan sug‘orilib kelingan, suv va shamol eroziyasiga uchragan, mexanik tarkibi yengil tuproqlarda mikroelementlar miqdori me’yordagidan ancha kam.

Mikroelementlarning tuproqda kam yoki ko‘p bo‘lishi ham salbiy hol hisoblanadi.Masalan, 1kg tuproqda bor miqdori – 0,3 mg, marganes – 10,0 mg, rux – 1,5-2,0 mg, mis – 2-3 mg, kobalt – 1,5-3,0 mg, molibden – 0,20-0,25 mg dan kam bo‘lgandagina mikroelementlardan foydalanish tavsiya etiladi.

Mikroelementlar miqdori o‘simliklar o‘sishi va rivojlanishida katta ahamiyatga ega. Shu bilan birga o‘g‘it qo‘llash ularni miqdor va shakllariga ta’sir qiladi. Tuproqning mikroelementlar bilan ta’minlanish darajasi 5 ta guruhga bo‘linadi (52-jadval).

52-jadval

Tuproq tarkibidagi mikroelementlar miqdori

Tuproqning mikroelementlar bilan ta’minlanganlik darajasi	Tuproqdagi mikroelementlarning miqdori, mg/kg					
	Suvli so‘rimda B	Cu	Mn	Mo oksalat surimda	Zn 1n HCl da	Co 4n HNO_3 da
Juda kam	0,1 gacha	0,3	1gacha	0,05 gacha	0,2	0,2 gacha
Kam	0,1 – 0,2	0,3 – 1,5	1,0 – 10,0	0,05 – 0,15	0,2 – 1,0	0,2 – 1,0
O‘rtacha	0,3 – 0,5	2,0 – 3,0	20 - 50	0,20 – 0,25	2,0 – 3,0	1,5 – 3,0
Ko‘proq	0,6 – 1,0	4,0 – 7,0	60 - 100	0,3 – 0,5	4,0 – 5,0	4,0 – 5,0
Juda ko‘p	1,0 dan ko‘p	7,0 dan ko‘p	100 dan ko‘p	0,5 dan ko‘p	5,0 dan ko‘p	5,0dan ko‘p

Tajribalar ko‘rsatishicha, aksariyat hollarda go‘ng qo‘llanilmay makroo‘g‘itlar katta miqdorda berilib, yuqori hosil olish mo‘ljallangan dalalarda o‘simliklar va tuproqning mikroelementlarga bo‘lgan muhtojligi yaqqol seziladi. O‘zbekistonda mikroellementlarni o‘rganishga katta hissa qo‘shgan E.K.Kruglova ma’lumotlariga asosan bir tipga mansub tuproqlarda ham mikroelementlar miqdori turlicha bo‘lishi mumkin. Shu nuqtai-nazardan har bir tuman va xo‘jalik bo‘yicha mikroelementlar miqdorini aniqlab agrokimyoviy xaritanomalar tuzish va mineral o‘g‘itlarni aynan xaritanomalar asosida tuproqqa solish maqsadga muvofiqdir.

Yuqorida keltirilgan ma’lumotlarga asoslanib agrokimyoviy moddalar, tuproq xususiyatlariga ta’siri quyidagilardan iborat:

- Tuproq eritmasining muhitini o‘zgartirish.
- Tuproq agrokimyoviy xususiyatlariga ijobiy va salbiy ta’sir etish.
- Tuproqning biologik xususiyatlariga ijobiy va salbiy ta’sir eitsh.
- Tuproqning fizik – kimyoviy xususiyatlarini ikki tomonlama o‘zgartirish.
- Toksik moddalarni mobillashtirish va immobillashtirish(ta’sirini kuchaytirish yoki vaqtincha kamaytirish).
- Gumus sintezini vaparchalashni kuchaytirish.
- Azotning atmosferadan bakteriyalar yordamida fiksatsiyani faollashtirish va kamaytirish.
- Tuproq tarkibidagi oziqa moddalarning bir-biriga ta’sirini oshirish va kuchsizlantirish.
- Biogen makro va mikroelementlarni mobillashtirish yoki immobillashtirishga uchratish.
- Tuproqda ionlar o‘rtasida sinergenizm va antogonizm, singdirish va modda almashinish jarayonlarga ta’sir etish.

Umuman qilingan xulosalar shuni ko‘rsatadiki tuproq unumdorligini boshqarish – bu mutaxassislarni asosiy vazifasi.

Tuproq unumdorligini oshirish – bu tuproqning yuqori va sifatli hosil olishni ta’minlash qobiliyatini oshirish, qo‘llanilgan texnologik tadbirlar shu jumladan o‘g‘itlarni samaradorligini oshirish va ekologik muvozanatni saqlashdir.

Unumdorligini oshirish maqsadida agroximik mutaxassislarni tuproqda oziqa moddalar aylanishi monitoringini o‘tkazishlari zamonaviy dehqonchilik talabi hisoblanadi.

Biologik oziqa moddalar aylanishi bu tuproq tarkibiga moddalar atmosferadagi, o‘g‘it qo‘llash ta’sirida, ekilgan ekinlar qoldiqlari bilan tushushi, tuproqdagi organizimlar qoldiqlari ta’sirida to‘planishi va tuproqdan o‘simliklar olib chiqishi, yuvilishi, atmosferaga uchishini hisoblash va shu asosida balansini monitoringini o‘tkazishdir.

O‘simlik oziqlanishida tuproq singdirish qobilyatining ahamiyati. Tuproq kolloidlari va tuproq singdirish kompleksi

Tog‘ jinslari, minerallarva organik moddalarning to‘xtovsiz maydalanishi va parchalanishi natijasidatuproqdagi zarrachalar aralashmasi - dispers sistema hosil bo‘ladi. Dispers sistema deb o‘lchami 0,2-0,001 m (mikrongacha) bo‘lgan tuproq kolloidlariga aytiladi. Ularni tuproqdagi miqdori tuproq massasiga nisbatdan 1-2% dan 30-40% gachani tashkil qiladi.

Odatda zarralar o‘lchami (diametri) 1 mikrondan kichik bo‘lsa kolloid xossasi ro‘y beradi.

Kolloid xossasiga ega bo‘lgan barcha zarrachalar yig‘indisi tuproq kolloid kompleksi yani K.K. Gedroys bo‘yicha tuproqning singdirish kompleksi (TSK) deyiladi.

Tuproqning turli qattiq, suyuq va gazsimon moddalarni o‘zida singdirishi, yoki kolloidlar yuzasida ular konsentratsiyasini oshirishi xossasiga tuproqning singdirish qobiliyati deyiladi.

Yunon olimi Arastu (Aristotel) eramizgacha 384-332-yillar va bizlarni dehqonlarimiz uchun tuproq singdirish qobiliyatidan foydalanilgan.

XVI asrda Bekon Berbdi dengiz suvini tuproq qatlamidan o‘tkazish uchun suv olgan.

Angliyalik Tomson va Speks 1845-yilda laboratoriya ishlarini olib borganlar. Ular birinchi bo‘lib tuproqdan $(NH_4)_2SO_4$ eritmasini o‘tkazib ammoniy singdirishini ko‘rganlar.

Angliyalik D.T. Ueyning 1850-54-yillardagi asarlarini singdirish qobilyatini o‘rganishda katta ahamiyatga ega va keyingi rivojlanish uchun asos bo‘lgan. Keyinchalik Peters, Dokuchaev, Kostichev, Gring, Sabinin o‘z ilmiy ishlarida bu masalaga e’tibor berganlar.

Tuproq singdirish qobiliyatini o‘rganishda eng katta hissa qo‘shgan olim K.K.Gedroys. U 1922-yilda “Tuproqning singdirish qobiliyati haqida ma’lumot” nomli asarini nashr qilgan.

Tarkibiga ko‘ra tuproq kolloidlari mineral, organik va ular kompleksidan iborat organo mineral guruhlarga bo‘linadi.

Mineral kolloidlar 87-90 % va amorf kolloidlar 10-15 % tashkil etadi. Bo‘z tuproqlarda esa 1-3 % amorf kolloidlar uchrashi mumkin.

Tuproq kolloidlarining xarakterli xususiyati ular solishtirma yuzasidir. Masalan 1 sm^3 tuproq kolloidlarining solishtirma yuzasi 60000000 sm^3 yoki 0,6 ga maydonini tashkil etadi.

Qanchalik kichik zarrachalar ko‘p bo‘lsa, shuncha singdirish maydoni oshadi, shuningdek chirindi ko‘p bo‘lgan tuproqlarda singdirish yuzasi va TSK oshadi.

Kolloid zarrachalar yuzasidagi ionlar qatlami bilan birga kolloid mitsella deyiladi.

Suvli muhitda mitsellalar ko‘pincha bir – biridan eritma bilan ajralgan bo‘lib, unga mitsella oralig‘i yoki inter mitsellar eritma deb yuritiladi.

Kolloid mitsella uch qavatdan iborat – yadro,ichki qavat va sirtqi qavat.

1) Potensial aniqlovchi ionlar qatlami
2) Kompensatsiya qiladigan yoki xarakatsiz ionlar qatlami
3) Diffuziya qatlami

Yadro + Potensial aniqlaydigan qatlam – granula;

Yadro + Potensial aniqlaydigan kompensatsiya qiladigan qatlamlar– zarracha;

Yadro + Potensial aniqlaydigan + kompensatsiya qiladigan + diffuziya qatlami - mitsella deyiladi.

Zarrachalarda manfiy zaryadi(-) ko‘p bo‘lsa u elektromanfiy o‘ziga kation tortib olish xususiyatiga ega, boshqacha aytganda bu Atsidoid (atrofida va boshqa kationlar). Atsioidlar asosan mineral kolloidlardir.

Zarrachada manfiy (-) va musbat (+) zaryadi teng bo‘lsa – elektroneytral hisoblanadi. Zarrachada musbat ion (+) ko‘p bo‘lsa – Bazoid, anionlarni tortib oladi. Bu zarrachalar asosan organik moddalardan iborat. Bo‘z tuproqlarda bazoidlar deyarli yo‘q.

Amfolitoid – o‘zgaruvchan musbat yoki manfiy zaryadlangan – oz miqdorda uchraydi. Bular temir va aluminiy gidroksidi kolloidlari.

Kislotali sharoitda amfolitoidlarda vodorod ioni ta’sirida aluminiy gidroksidining kislotalik xususiyati kamayadi, eritmaga OH^- chiqib zarracha musbat zaryadga ega bo‘ladi.

$$\mathbf{Al(OH)_3 = Al(OH)_2^- + OH^-}$$

Ishqorli muhitda esa eritmaga vodorod ioni chiqariladi va aluminiy gidroksidi manfiy zaryadlanadi.

$$\mathbf{Al(OH)_3 = AlO(OH)_2^- + H^+}$$

Zarracha anionlarni tortib olish xususiyatiga ega bo‘ladi

Kolloid zarrachalari o‘ziga suv molekulasini tortib oladi. Suv parda qalinligi zarracha tabiati va zaryad miqdoriga bog‘liq.

Qalin suv pardali kolloidlar – gidrofil, yaxshi gidratlamaydigan kolloidlar – gidrofob deyiladi.

Suv pardasi kolloid zarrachalarning bir biriga ta’sir kuchini pasaytiradi, ularning birikishi kamayadi va koagulyatsiyaga qiyin uchraydi.

Tuproq kolloidlari holati zol va gel bo‘ladi.*Zol* – kolloid suyuq muhitga erigan va tuproq hamda to‘xtovsiz harakatdagi holatda (ko‘pincha manfiy zaryadlangan) holatda bo‘ladi.

Gel har xil zaryadli yopishqoq holatdagi zarralar holati suv muhitida cho‘kmaga tushadi.

Zol holatdan gelga o‘tish jarayoni – koagulyatsiya deyiladi. Ishlab chiqarishda bu holat yerni loy haydaganda, kuchli namsizlantirganda, quritganda, muzlatganda ro‘y beradi. Gel holatdan zolga o‘tishni – *peptizatsiya* deyiladi.

Peptizatsiyaga OH^-va Na^+ ionlarini ta’siri ko‘p bo‘ladi, peptizatsiya natijasida tuproq strukturasi buziladi.

Koagullanish tuproq tarkibidagi kislotalar va ishqorlar o‘zaro ta’siri natijasida vujudga keladi va bu jarayonning tezligi qatnashadigan kation va anionlar valentligiga bog‘liq.

Mineral kolloidlar organik kolloidlarga nisbatan tezroq koagulyatsiyaga uchraydi. Shuning uchun koagulyatsiyaning salbiy ta’sirini kamaytirish uchun organik o‘g‘itlar, umuman tuproqqa organik moddalarni berish lozim.

Tabiatda Na^+, K^+ kationlari Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{3+} ga nisbatan koagulyatsiyada sust ishtirok etadi. Bo‘z tuproqlarda gumus miqdori oz, Na^+ va K^+ kationlari nisbatdan ko‘p, shuning uchun koagulyatsiya jarayoni ko‘proq kuzatilishi mumkin.

K.K.Gedroys koagulyatsiyadagi ishtirokiga qarab kationlarni quyidagi meotron qatorga joylashtirgan:

$$\mathbf{Li^+ < Na^+ < NH_4^+ < K^+ < Mg^+ < H^+ < Ca^{2+} < Ba^{2+} < Al^{3+} < Fe^{3+}}$$

Shuningdek, bir valentli kationlar bilan to‘yingan kolloidlar zol holatida bo‘ladi, agar bular ikki valentli kationlar bilan almashsa gel holati hosil bo‘lishi mumkin.

Koagulyatsiya jarayoni qaytar va qaytmas bo‘ladi. Bir valentli kationlar Na^+,K^+,H^+ ta’sirida vujudga kelgan gel holat osonlik bilan zol holatga qaytadi.

Ikki va uch valentli (Ca^{2+},Mg^{2+},Fe^{3+}) kationlar tasirida paydo bo‘lgan gel yana zol holatga qaytmaydi.

Qaytmas kaogulyatsiya natijasida suvda erimaydigan zarralar hosil bo‘lib tuproq strukturasini hosil qiladi.

Singdirish qobiliyatining turlari

Akademik K.K. Gedroys tuproqda moddalarning singdirilishi (yutilishi) va bunda yuz beradigan turli jarayonlarni e’tiborga olib tuproqning singdirilish qobiliyatini mexanik, biologik, kimyoviy, fizikaviy va fizik-kimyoviy (almashinuvchan) kabi besh turga ajratgan.

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 moddalar (azot, fosfor,kaliy)ni o‘simlikva mikroorganizmlar tomonidan o‘zlashtirilishi sekinlik bilan davometadi. Shunisi xarakterliki, singdirilgan oziq moddalardan azot va kul elementlari mikroblar va chirayotgan o‘simlik tanasidan

tezroq ajralib chiqadi. Biologik singdirish jarayoni tezligi havo, namlik mikroorganizmlar uchun energiya manbai hisoblanuvchi organik oziq moddalar miqdoriga, tuproq fizik - kimyoviy va biologik xususiyatlariga bog‘liq.

Agarda, tuproq tarkibida azot kam bo‘lgan organik modda solingan bo‘lsa (somon va somonli go‘ng) mikroorganizmlar rivojlanishi tezlashadi binobarin, oziq moddalarni, ayniqsa, azot oziqasini mikroorganizm 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, sulfat 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 yengil tuproqda ko‘proq behuda yuviladi va gaz holida uchib ketadi.

Biologik singdirish qobilyati ta’sirida:

- O‘simlik o‘zlashtiradigan shakildagi oziqa moddalar mikroorganizimni o‘zlashtirishi natijasida vaqtincha o‘simlik o‘zlashtirmaydigan shakllarga o‘tadi-bu jarayon immobilizatsiya deyiladi. Immobilizatsiya ta’sirida o‘simlliklar uchun ma’lum muddatga oziqa elementlar kamayadi, lekin ularni yuvilishi (ayniqsa nitratlar) havoga uchishi kamayadi;
- Erkin va simbioz yashaydigan azot to‘plovchi bakterialar faolligi natijasida tuproq tarkibida atmosferadan mikroorganizimlar to‘plagan azot miqdori oshadi;
- O‘simliklar ildiz faoliyati ta’sirida tuproqning pastki qatlamlaridagi oziqa moddalar tuproqning haydov qatlamiga ko‘tariladi.

Demak, biologik singdirish barcha tuproq - iqlim zonalarida, asosan, iqlimi sernam bo‘lgan va sug‘orilib dehqonchilik qilinadigan yerlarda, hamda mexanikaviy tarkibi yengil 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’siridagina 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 tutib qoladi. Bu esa, o‘z navbatida tuproqqa solingan erigan yoki erimagan fosforit 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. Bu jarayonning takrorlanib turishi natijasida tuproq oralig‘idagi bo‘shliqlar o‘lchami yildan yilga kamayib, singirish jarayonlari ham kuchayadi. Shunday yo‘l bilan ko‘pchilik tuproqlarning illyuvial gorizontlari shakilanadi. Shuningdek tuproqning mexanik qobiliyati unumdorlikni oshirishda muhum va o‘ziga xos amaliy ahamiyatga egadir.

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. Tuproqning mayda dispers (kolloidlari) zarrachalari yuzasida turli moddalar konsentratsiyasining oshishiga fizik singdirish deyiladi. Bu holat molekular singdirish yoki ijobiy adsorbsiya deyiladi. Fizik singdirish tuproqning tarkibi, eritma konsentratsiyasi, iqlim, sug‘orish rejimiga bog‘liq.Molekulyar singdirish musbat (ijobiy) va manfiy (salbiy) bo‘lishi mumkin. Ijobiy ardsorbsiya o‘simlik oziqlanishi uchun aholida ahamiyatga ega. Bu singdirish zarrachalar miqdori, ularning tarkibida gumus va mayda zarrachalar soniga bog‘liq.

Kolloid yuzasida erimaydigan moddalarning konsentratsiyasi oshsa ijobiy, kolloid yuzasida erigan moddalar zarrachadan uzoqlashadi va ular tuproqda yuvilib ketadi (NO_3^- tuproqdan yuqoladi, CI^- va SO_4^- esa sho‘r yuvilganda chiqariladi). Moddalarni musbat singdirish ro‘y berish jarayonlari tabiatda noma’lum. Lekin, manfiy molekular singdirish tuproqni eritmadagi xloridlar va nitratlar bilan yaqindan muloqoti natijasida yuz beradi hamda ularni tuproqdagi harakatchan holati yanada keskinlashib, tuproqda nam yetarli bo‘lsa, ular pastki qatlamlarga yuvilib ketishi mumkin. Xlor ionining ana shunday 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 birikmalarnihosil qiladi. Tuproq eritmasidagi SO_4^{2-}, CO_3^{2-}, $H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-}, PO_4^{3-}, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{3+}, Al^{3+} kimyoviy singdirishda qatnashadi.

Tuproqdagi NO_3^-, va Cl^-, Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^+, Al^{3+}, NH_4^+ bilan suvda erimaydigan tuzlar hosil qilmaydi.Karbonat va sulfat kislota anionlari ikki valentli kalsiy va magniy kationlari bilan reaksiyaga kirishish natijasida suvda erimaydigan $CaSO_4$, $CaCO_3$va $MgCO_3$ tuzlarini cho‘kmalarini hosil qiladilar.

Fosforni tuproqda boshqa birikmalarga o‘tishi alohida ahamiyatga ega. Suvda eruvchan bir qism fosfor saqlagan $Ca(H_2PO_4)$ 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 $CaHPO_4$, $Ca_3(PO_4)_2$birikmalarini hosil qiladi:

$$\mathbf{Ca(H_2PO_4)_2 + Ca(HSO_3)_2 = 2\,CaHPO_4 + 2H_2SO_3}$$

$$\mathbf{Ca(H_2PO_4)_2 + 2Ca(HSO_3)_2 = Ca_3(PO_4)_2 + 4H_2SO_3} \quad \textbf{yoki}$$

$$\mathbf{(TSK)Ca + Ca(H_2PO_4)_2 \rightarrow \begin{matrix} \\ (TSK)H^+ \\ \\ \end{matrix} \begin{matrix} H^+ \\ \\ H^+ \end{matrix} + 2CaHPO_4;}$$

$$\mathbf{(TSK)\begin{matrix} Ca^+ \\ Ca^+ \end{matrix} + Ca(H_2PO_4)_2 \rightarrow \begin{matrix} \\ (TSK)H^+ \\ \\ H^+ \end{matrix} \begin{matrix} H^+ \\ \\ H^+ \end{matrix} + Ca_3(PO_4)_2}$$

Kalsiy ikkilamchi fosfat tuzi $CaHPO_4$ kuchsiz kislotalarda erib, o‘simlik tomonidan o‘zlashtirilsa, uchlamli kalsiy fosfat esa $Ca_3(PO_4)_2$ 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 aluminiy mavjud bo‘lsa, unda o‘simlik yanada qiyin o‘zlashtiruvchi $AlPO_4$ va $FePO_4$ birikmalari hosil qiladi.

$$\mathbf{Fe(OH)_3 + H_3PO_4 = FePO_4 + 3H_2O} \text{yoki}$$

$$\mathbf{Al(OH)_3 + H_3PO_4 = AlPO_4 + 3H_2O}$$

Bu singdirishni salbiy ta’sirini kamaytirish, tuproqdan fosforni o‘zlashtirilishini oshirish O‘zbekistonda dehqonchilikni eng katta muammolaridan

biri. Bu muammoni ijobiy hal qilishning asosiy yo‘llari – o‘g‘it me’yorini ilmiy asoslab, o‘simlik talab qiladigan vaqtda ildiz joylashgan joyga berish va fosforli o‘g‘itlarni suvda eriydigan,tuproq tomonidan singdirilmaydigan shakllarini qo‘llash hisoblanadi.

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 kalsiydantashqari temir va aluminiy ionlari ham mavjuddir.

Fizik-kimyoviy singdirish yoki almashinadigan adsorbsiya bu tuproqning kolloid zarrachalari yuzasida turli ionlarningsingdirilishi va erimaydigan ionlar bilan ekvivalent anionlar ishtiro etadi. Fizik-kimyoviy singdirish 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:

$$\textbf{(Tuproq) } Ca^{2+} + 2KCl \rightarrow \textbf{(tuproq)}\begin{matrix}K^+\\K^+\end{matrix} + CaCl_2$$

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 Fe^{2+}, Mg^{2+}, H^+, Al^{3+}, Na^+ , K^+ , 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 mustaxkam ekvivalentlik miqdorida boradi. Tuproq tarkibida manfiy zaryadlangan kolloidlar sababli aksariyat hollarda kationlar almashinuvi ro‘y beradi.

Kationlar o‘zaro almashinish, kompensatsiya qiluvchi qatlamda ionlar o‘rni almashinish va potensial belgilovchi qatlamga qaytmas singdirilishi mumkin (almashinadigan va almashinmaydigan singdirish).

$$\textbf{TSK}]\begin{matrix}Ca\\Ca\end{matrix} + 4KNO_3 = \textbf{TCK}]\begin{matrix}Ca\\K\\K\end{matrix} + Ca(NO_3)$$

Kationlarning almashinuv reaksiyasi juda tez o‘tadi. Biror kation tuproq muhitiga erigan o‘g‘it sifatida qo‘llanilgan taqdirda (KCl, NH_4Cl, NH_4NO_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:

$$\mathbf{(TSK)\ Ca^{2+} + \ 2NH_4NO_3 \rightarrow (TSK)^{NH4^+}_{NH4^+} \ + Ca(NO_3)_2}$$

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, NH_4NO_3) tuproq eritmasi konsentratsiyasi 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. Biror kation bilan tuproq singdirish kompleksi boyitilgan bo‘lsa, shunchalik ular yengil o‘rin almashinadilar. Eritmadan singdirilgan kationlarni siqib chiqarishi uni konsentratsiyasi oshishi bilan oshib boradi, agarda bir xil o‘zgarmas quyuqlikda bo‘lsa, u vaqtda eritma hajmini siqib chiqarilgan tuzlar hisobiga ko‘payishi kuzatiladi.Kationlar singdirish aktivligiga qarab quyidagicha joylashadi:

$$\mathbf{Na^+ < NH_4^+ < K^+ < Mg^{2+} < Ca^{2+} < H^+ < Al^{3+} < Fe^{3+}}$$

Aktivligi katta bo‘lgan kationlar tuproqda tez va mustahkam singdiriladi.

Tuproq eritmasini konsentratsiyasi oshgan sari bir valentli kationlar ko‘p singdiriladi(tuproq quriganda, nam qochganda).Shuning uchun sho‘rtob tuproqlarda kimyoviy ($CaSO_4$) gipslash tavsiya etiladi.

*Almashinmaydigan singdiruvchi kationlar.*Asosan K^+ va NH_4^+ minerallarning kristallik zanjiriga o‘tishi natijasida (tuproq buzilishi) uchraydi va ayrim vaqtda 1,5tgacha almashinmaydigan, fiksatsiyalangan ammoniy bo‘z tuproqlarda to‘planishi mumkin. Gumus kamaygan sari bu holat ko‘proq uchraydi.

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.

K.K. Gedroys almashinadigan adsorbsiya yoki fizik–kimyoviy singdirishni boshqarish qonunida shunday degan :“Turli xil tuproqlar singdirish kompleksida mavjud kationlarni(metallar va vodorod), elektrolitlarga almashtirish qobiliyatiga ega(metallar va vodorod). Tuproq singdirgan kationlar soni tuproq zarrachalaridan eritmaga siqib chiqarilgan kation soni ekvivalent miqdorda bo‘ladi. Almashinuvchan yoki fizik–kimyoviysingdirish jarayonida tuproq eritmasi elektrolitlari zarrachalar yuzasidagi ionlar bilan reaksiyaga kirishadi. Bu jarayon zarrachalarni yuzasidagi energiyaga bog‘liq”.

Umuman fizik–kimyoviy singdirish (almashinadigan) o‘ziga xos qonuniyatlar asosida o‘tadi.

- Modda almashinish jarayoni ekvivalent nisbatda o‘tadi. Tuproq va tuproq eritma o‘rtasida harakatchan tenglik yuz beradi.
- Tuproq eritmasini konsentratsiyasi doim bir xil bo‘lganda tuproqdan eritmaga siqib chiqarilgan kationlar soni eritma miqdori oshganda ko‘payadi. Eritma miqdori o‘zgarmaydigan sharoitda tuproqdan siqib chiqariladigan kationlar soni eritma konsentratsiyasi oshganda kuzatiladi.
- Kationlar almashinish jarayoni juda tez o‘tadi, tuproq va eritma o‘rtasidagi tenglik bir necha daqiqa tiklanadi.
- Har xil kationlar eritmadan tuproq zarrachalarigasingdirilishi va ushlanishi energiyasi turli tuproqda qaytmas singdirish ham ro‘y beradi. Bu jarayon tuproqdagi minerallarning xususiyatlariga bog‘liq.

Ammoniy va kaliyli qaytmas singdirilishi bo‘z tuproqlar sharoitida kuzatiladi, ayniqsa tuproqning namligi oshishi va qurib qolish jarayonlari kuzatiladi.

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 (oxaklash, 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 180 mg Ca^{2+}, 26 mg Mg^{2+} va 12 mg NH_4^+ bo‘lsa, u tuproqning singdirish hajmi 100 g tuproqda quyidagicha bo‘ladi:

$$\frac{\mathbf{180}}{\mathbf{20}} + \frac{\mathbf{26}}{\mathbf{12}} + \frac{\mathbf{12}}{\mathbf{18}} = \mathbf{11,82}$$ 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 mg.ekv, O‘zbekiston Respublikasi bo‘z tuproqlarida esa 10-20 mg.ekv. 100 g tuproqqa to‘g‘ri keladi.

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 qumloq tuproqlarda yerga suvda yaxshi eruvchan o‘g‘itlar solingan taqdirda ularni chuqur qatlamlariga behuda yuvilib ketishiga olib keladi. 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, xattoki 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 yetadi.

53-jadval

Turli 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^{2+} + Mg^{2+}	Na^{+}	H^{+}
		0,00025 dan kichik	0,00025-0,001 mm				
Chimli podzol	2,5	2	-	15	8	-	7
Sur tusli o‘rmon tuproq	3,0	5	4	20	16	-	4
Qora tuproq:							
kuchli	10,0	5	10	65	60	-	5
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	-

Bo‘z tuproqlarning singdirish sig‘imi kam bo‘lib, tuproqning gumus (chirindi) bilan ta’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. 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.

Anionlar singdirilishi.Anionlar singdirilishi muhit reaksiyasiga, anionlar xossalari, tuproq kolloidlar tuzilishi, kimyoviy tarkibi va zaryadiga bog‘liq. Anionlarsingdirilishida musbat zaryadlangan zarrachalar katta rol o‘ynaydi.

$$\mathbf{Cl^- < NO_3^- < SO_4^{2-} < CO_3^{2-} < PO_4^{3-} < OH^-}$$

Tuproq reaksiyasi kislotalisharoitda anionlar singdirilishi oshadi.Anionlar singdirilishida turli darajada eriydigan tuzlarning hosil bo‘lishi muhum rol o‘ynaydi. Suvda qiyin eriydigan tuzlar hosil bo‘lganda, tuproqda yaxshi singdirilib qolinadi.

Singdirilish aktivligiga ko‘ra anionlar uch guruhga bo‘linadi:

1 – yaxshi singdiriladigan anionlar: $\mathbf{PO_4^{3-}, H_2PO_4^-, HPO_4^{2-}}$. Natijada fosfor tuproqdan yuvilib ketadi.

2 – singdirilmaydigan anionlar $\mathbf{Cl^-, NO_3^-}$ qiyin eriydigan tuzlar hosil qilmaydi va yuviladi.

3 – oldingi ikkita guruh oralig‘ida SO_4^{2-}, CO_3^{2-}, SiO_3^{2-} eriydigan va erimaydigan tuzlar hosil qiladi.

54-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
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	-

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 orta boradi.

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 strukturasini mustaxkamlaydi va uning fizik xususiyatlarini yaxshilaydi.

Tuproq tarkibida va undagi singdirilgan kationlar tarkibida natriyni ko‘p bo‘lishi kolloidlarni peptizatsiya (parchalaydi) qiladi, strukturasini bo‘zadi. Ularni yuvilishiga sabab bo‘lib, tuproq fizik xususiyatlarini yomonlashtiradi. Shuni ta’kidlab o‘tish kerakki, tuproq singdirish kompleksida natriyni 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.

$$(TSK)\begin{matrix}Na^+\\Na^+\end{matrix} + Ca(HCO_3)_2 = (TSK)Ca^{2+} + 2NaHCO_3$$

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

$$(TSK)\begin{matrix}H^+\\Al^{3+}\end{matrix} + 4KCl = (TSK)\begin{matrix}K^+\\K^+\\K^+\end{matrix} + HCl + AlCl_3$$

Tuproq reaksiyasi muhiti 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 gidroksil ionlari konsentratsiyasining nisbatiga ko‘ra tuproq neytral (pH=7), kislotali (pH<7) yoki ishqoriy (pH>7) reaksiyaga ega bo‘ladi. Tuproq reaksiyasi ko‘plab omillarning o‘zaro ta’siri natijasida yuzaga keladi. Jumladan, reaksiya tuproq mineral qismining kimyoviy va mineralogik tarkibiga, erkin holdagi tuzlarning mavjudligiga, organik moddalar miqdori va sifat tarkibiga, tuproqning namligiga hamda turli organizmlarning hayot faoliyatiga bog‘liq. Reaksiyani belgilovchi eng muhim omillardan biri tuproqdagi tuzlarning tarkibidir. 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 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 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 kislotasi va fulvo kislotaning roli ham katta bo‘lib, pH=3-3,5 gacha o‘zgaradi. Nitrifikatsiya bakteriyalari ta’sirida tuproqda vaqtincha nitrat kislota hosil bo‘lib, pH=0,5-2,0 gacha pasayishi mumkin. Singdirish kompleksida, asosan Ca^{2+}, Mg^{2+} 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 H^+ va 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. Nordon 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 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 nordon yoki ishqoriy bo‘lishi eritmadagi H^+ ioni va OH^- gidroksil guruhining nisbiy miqdoriga bog‘liq.Tuproq eritmasida H^+ ionlari, OH^- gidroksil ionlaridan ko‘p bo‘lganda, muhit nordon, aksincha bo‘lsa, ya’ni OH^- ionlari H^+ ionlaridan ortiq bo‘lsa, ishqoriy, mobodo ularning miqdori teng bo‘lsa, unda muhit neytral bo‘ladi.

Bir litr toza suv tarkibida 22 ^{0}C da 10^{-7}g H^+ 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: $H^+ + OH^- = 10$. Demak, eritmada ionlardan birining konsentratsiyasi ortsa, ikkinchisiniki 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 OH=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, mikrobiologik 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‘yinganligini 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‘rxok 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 hususiyatini yuqori darajada bo‘lishi tufayli, H^+ ioniga nisbatan o‘zgarishi unchalik katta bo‘lmaydi. Ishqoriy va nordon tuproq eritmasi o‘simlik rivojiga salbiy ta’sir qiladi. Tuproq eritmasini faol nordonlik reaksiyasi uni yashirin kislotaligi bilan chambarchas bog‘langan bo‘lib, faol kislotali sharoit ikki guruhga, ya’ni almashinuvchan va gidrolitik nordonliklarga 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 aluminiy xlorid gidrolitik nordon muhit hosil bo‘ladi:

$$(TSK)\begin{matrix}H^+\\Al^{3+}\end{matrix} + 4KCl = (TSK)\begin{matrix}K^+\\K^+\\K^+\end{matrix} + HCl + AlCl_3;$$

$$AlCl_3 + 3H_2O = 3HCl + Al(OH)_3$$

Tuproq singdirish kompleksidagi vodorod va aluminiy ta’sirida paydo bo‘lgan nordon muhit ularni eritmadan neytral tuzlar ta’sirida siqib chiqarilganda 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 1n 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 quyidagi-cha kechadi:

$$(TSK)\begin{matrix}H^+\\H^+\end{matrix} + 2CH_3COONa \rightarrow (TSK)\begin{matrix}Na^+\\Na^+\end{matrix} + 2CH_3COOH$$

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.

Allyuminiy va vodoroddan tashqari singdirilgan ionlarni (Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^+, K^+)yig‘indisini (100 g tuproqda mg.ekv hisobida) S harfi bilan belgilab, umumiy singdirilgan vodorod miqdori mg belgisi qo‘yilib, ularni singdirish yig‘indisini (T) belgisi bilan mg.ekv. 100 g tuproqqa belgilanadi: S+N =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:

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

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 metallari ionlari kam bo‘lsa, shuncha ko‘p ohak solish zaruriyatini ko‘rsatadi.

Tuproq va uning 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 ishqoriyligini 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 xajmiga, 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 xususiyatigaega 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 to‘yingan) solingan ammoniy sulfat kabi fiziologik nordon o‘g‘itlar karbonat bilan reaksiyaga kirishib, uning ta’sirida neytrallanadi va eritma muhitining reaksiyasi o‘zgarmaydi:

$$\textbf{Tuproq} : CaCO_3 + (NH_4)_2SO_4 = CaSO_4 + (NH_4)_2CO_3$$

Tuproqlarning singdiruvchi kompleksi asoslar bilan to‘yingan (bo‘z, kashtan, qora tuproqlar) bo‘lsa, ular nordonmuhitga qarshi buferlik xususiyatiga ega,

aksincha, asoslar bilan to‘yinmagan tuproqlar (podzol, qizil tuproq va boshqalar) esa muhitga qarshi buferlik qobiliyatiga ega:

$$(TSK)\ Ca^{2+} + 2HNO_3 = (TSK)\begin{matrix}H^+\\H^+\end{matrix} + Ca(NO_3)_2\ ;$$

$$(TSK)\begin{matrix}H^+\\H^+\end{matrix} + Ca(OH)_2 = (TSK)Ca^{2+} + 2H_2O$$

Singdirish kompleksi asoslar bilan to‘yingan tuproqlarda mavjud bo‘lgan erkin kislotalar (masalan, HNO_3), eritmada neytral tuz $Ca(NO_3)_2$ hosil qilib, o‘zi ham neytrallanadi va tuproqdagi TSK kalsiy kationi o‘rniga kislotaning vodorod ionini yutadi, natijada u tuproqning singdirish kompleksidan tuproq eritmasiga siqib chiqariladi. Asoslar bilan to‘yinmagan, almashinuvchan yoki gidrolitik nordonlikka ega bo‘lgan tuproqlarda $Ca(OH)_2$ ishqori neytrallanadi va bu sharoitda H^+ionlari o‘rniga kalsiy kationlari yutilib, vodorod ioni tuproq eritmasiga siqib chiqariladi, hamda suv hosil qilish bilan 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 tarkibida ma’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 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 edi.

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 yuqotishda va unga qarshi buferligini oshirishda yerga yuqori miqdorda organik o‘g‘itlar va ohak solish ijobiy samara beradi.

Mustaqil ishlash uchun savollar:

1. Tuproq unumdorligi va uni oshirish yo‘llarini ayting.
2. Tuproq gaz fazasining o‘simliklar oziqlanishidagi rolini ayting.
3. Tuproq eritmasining o‘simliklar oziqlanishidagi ahamiyati qanday?
4. Tuproq mineral qismining o‘simliklar oziqlanishiga ta’siri qanday?

5. Tuproq organik qismining o‘simliklar oziqlanishiga ta’siri qaday?
6. Gumus va uning miqdorini oshirish yo‘llari nimalardan iborat.
7. Tuproqdagi yalpi azot, fosfor va kaliy miqdorini oshirishda qanday yo‘llardan foydalailadi?
8. Tuproqning singdirish qobilliyati nima va unig qaday turlari mavjud?
9. Anionlar almashinmay singdirilishi nima?
10. Tuproq singdirish kompleksi nima va uning o‘simlik oziqlanishidagi ahamiyati qanday?
11. Singdirish sig‘imi nima va uni aniqlash usullarini ayting?
12. Bo‘z tuproqlar singdirish sig‘imi nechiga teng?

MAVZU: O’G’ITLAR HAQIDA TUSHUNCHA

Mineral o‘g‘itlar

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.

Mineral o‘g‘itlar deb - tarkibida o‘simliklar uchun zarur oziq elementlari bo‘lgan anorganik moddalar, asosan, tuzlarga aytiladi. Deyarli barcha mineral o‘g‘itlar agronomik rudalar kimyo sanoatida ishlab chiqariladi. Shuningdek, tabiiy tuzlar, masalan, natriyli selitra (chili selitrasi), sanoat chiqindilari ham ishlatiladi. Mineral o’g’itlar 19-asrdan tarqalaboshlagan. 20-asr o‘rtalaridan mineral o’g’itlarni ishlab chiqarish va qo‘llash tez o‘sdi. Shungacha o‘g‘it sifatida, asosan, go‘ng, kul va boshqa chiqindilar ishlatilgan. Mineral o’g’itlar tuproqqa (uning fizik, kimyoviy va biologik xususiyatlariga) kuchli ta’sir qiluvchi vositadir, ular tuproqni oziq elementlari bilan boyitadi, tuproq eritmasi reaksiyasini o‘zgartiradi, mikrobiologik jarayonlarga ta’sir etadi. O‘simliklar, asosan, ildizi orqali oziqlanishi tufayli mineral o‘g‘itlar tuproqqa solinganda o‘simliklarning o‘sishi va rivojlanishiga, binobarin, dalalarning umumiy biologik mahsuldorligiga faol ta’sir qiladi. Mineral o’g’itlar ekin hosilini oshiradi, sifatini yaxshilaydi: paxta, kanop, zig’ir va lub ekinlari tolasining texnologik xususiyatlarini, qand lavlagi, uzum tarkibidagi qand, kartoshkadagi kraxmal, dondagi oqsil miqdorini ko‘paytiradi. Mineral o’g’itlar organik o‘g‘itlar bilan qo‘shib ishlatilsa, yanada yaxshi natija beradi.

Agronomik maqsadlarga ko‘ra, mineral o’g’itlar bevosita va bilvosita ishlatiladigan o‘g‘itlarga bo‘linadi. Bevosita ishlatiladigan o‘g‘itlar tarkibida

o‘simliklar oziqlanishi uchun zarur azot, fosfor, kaliy, shuningdek, magniy, bor, rux, mis, molibden, marganets, oltingugurt kabi elementlar bo‘ladi. Bu guruhga kiradigan o‘g‘itlar, asosan, bir oziq elementli, masalan, azotli, fosforli yoki kaliyli va kompleks o‘g‘itlardan iborat. Kompleks o’g’itlar murakkab, murakkab-aralashtirilgan, aralash o’g’itlar guruhlariga bo’linadi. Aralash mineral o’g’itlar zavodda yoki xo‘jalikning o‘zida bir necha xil o‘g‘itni aralashtirib, murakkab o‘g‘itlar esa zavodda tayyorlanadi. Bilvosita ishlatiladigan mineral o’g’itlar (masalan, ohakli o‘g‘itlar, gips va boshqalar) asosan, tuproqning agrokimyoviy va fizik-kimyoviy xususiyatlarini yaxshilashda qo‘llaniladi. Mineral o’g’itlar qattiq, ya’ni kukunsimon, donador hamda suyuq — ammiakli suv, suyuq ammiak, ammiakatlar holida ishlab chiqariladi.

Mineral o’g’itlarning samaradorligi o‘simlikning biologik xususiyatiga, har gektar yerga solinadigan o‘g‘it me’yoriga, organik o‘g‘itlar bilan qo‘shib ishlatilishiga, qo‘llaniladigan agrotexnika tadbirlari sifatiga va boshqalarga bog‘liq. Qishloq xo‘jaligi ekinlaridan eng yuqori hosil olish uchun tuproqqa solinadigan mineral o’g’itlar me’yorini to‘g‘ri belgilash mineral o’g’itlardan foydalanishda muhim o‘rinda turadi va bu me’yor o‘g‘it tarkibidagi sof ta’sir etuvchi oziq moddalarning gektariga kg miqdori bilan belgilanadi. Mineral o’g’itlar o’simlikning biologik xususiyatlari, ularning oziq moddalarga talabi, tuproqda o’simlik o‘zlashtiradigan elementlar miqdori, ishlatiladigan o‘g‘itlarning xususiyati, o‘simlikning normal o‘sishi va rivojlanishi uchun zarur sharoitlarni hisobga olgan holda qo‘llanilishi kerak. Mineral o’g’itlar yerga kuzda yoki erta bahorda (asosiy o‘g‘itlash), ekish vaqtida va o‘suv davrida (o‘simliklarni oziqlantirish) solinadi. Mineral o’g’itlarni noto‘g‘ri qo‘llash biotsenozga katta zarar keltirishi, atrof muhitning ifloslanishiga sabab bo‘lishi mumkin. Mineral o‘g‘itlar tuproqda har xil o‘zgarishlarga uchraydi, bu o‘zgarishlar oziq moddalarning eruvchanligiga, tuproqda harakatlanishi va o’simliklarga singishiga ta’sir ko’rsatadi.

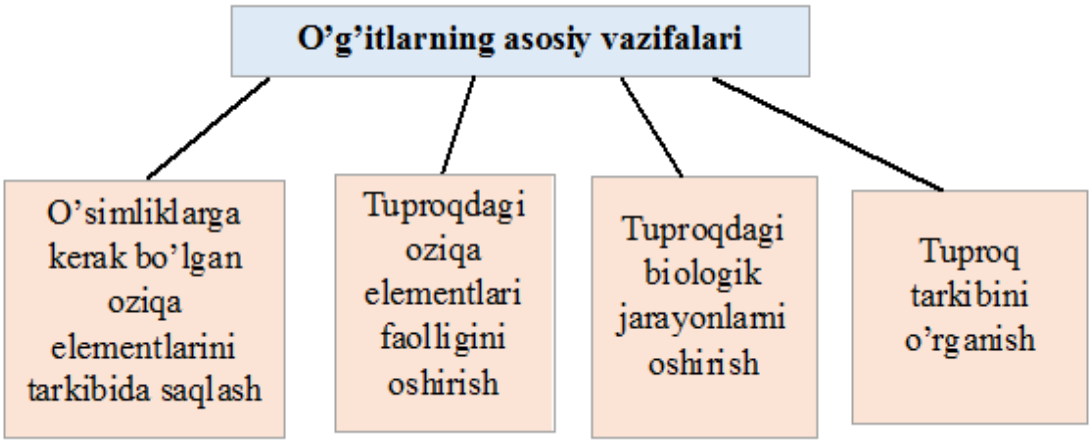
Mineral o‘g‘itlarning samaradorligi juda yuqori. Hisob kitoblarga qaraganda, g‘o’za 1 t paxta hosili to‘plash uchun sof 30–70 kg azot, 10–20 kg fosfor, 30–60 kg kaliyni o‘zlashtiradi. Ekinlar umumiy hosildorligining taxminan 50% o’g‘itlarni qo‘llash, 25% nav afzalliklari va 25% yetishtirish texnologiyasi orqali ta’minlanadi. To‘g‘ri nisbatlarda qo‘llanilgan NPK mineral o‘g‘itlarning har bir kilogrammi o‘rtacha 10 kg g‘alla yoki shunga ekvivalent boshqa qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini beradi. Ilmiy tadqiqot muassasalarining tekshirish natijalariga ko‘ra, O‘zbekistonda azot, fosfor va kaliyni qo‘llashning eng yaxshi nisbati 1:0,75:0,35 qilib belgilangan.

D.N.Pryanishnikov tushunchasiga qaraganda o‘g‘itlar tarkibida o‘simlik uchun kerakli oziqa elementlarini saqlaydigan tabiiy boyliklardan olinadigan, sanoatda ishlab chiqarilgan organik va mineral moddalar kiradi.

O‘g‘itlarning asosiy vazifalari tarkibida o‘simliklarga kerak bo‘lgan moddalarni o‘simlik o‘zlashtiradigan shakllarda saqlash, tuproqning tarkibidagi oziqa moddalarning faolligini oshirishi va ulardan foydalanishini kuchaytirishi, tuproqdagi biologik jarayonni faolligini oshirishi va tuproq tarkibidagi kimyoviy va biologik jarayonlarni o‘zgartirishini o‘z ichiga oladi (3-chizma).

Kimyoviy tarkibiga ko‘ra barcha o‘g‘itlar organik va mineral o‘g‘itlarga 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.

3-chizma



Mineral o‘g‘itlarning turli mineral tuzlar shaklidagi oziqa moddalari saqlaydi. Tarkibidagi oziqa moddasi turi va miqdoriga ko‘ra mineral 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’sir etuvchi 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 o’g’it hisobida 1 gektar maydonga belgilagan me’yor 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, turli 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 va murakkab o‘g‘itlarni quruq aralashtirish yo‘li bilan olingan tarkibida 2-3 oziqa moddasi saqlaydigan o‘g‘itlarga aytiladi.

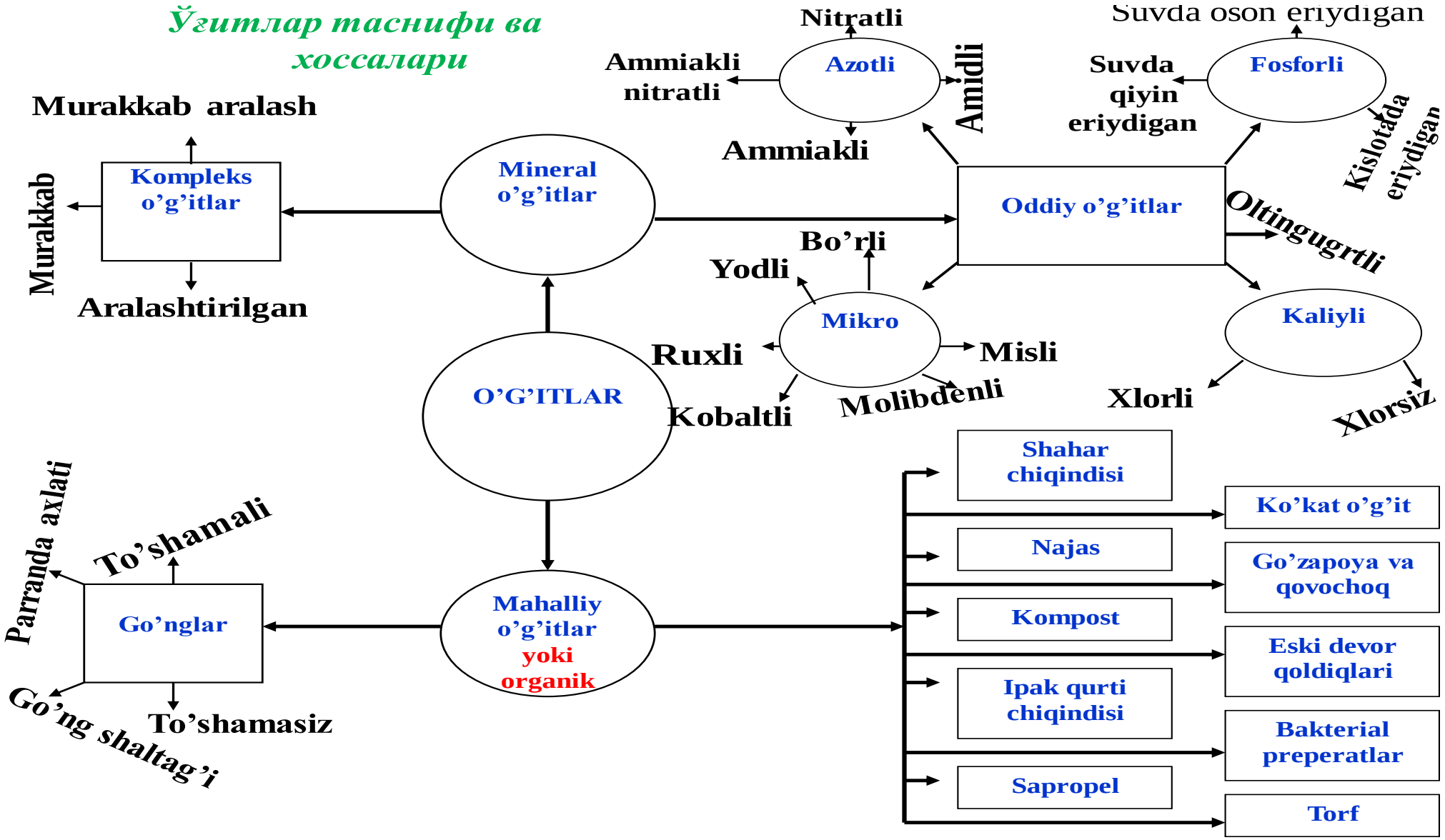
Organik yoki mahalliy o‘g‘itlarga go‘ng, go‘ng sharbati, torf, najas, parranda ahlati (guano), kompostlar, sapropel, xo‘jalik chiqindilari, va yashil o‘g‘itlar misol bo‘ladi.

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.

Mineral o‘g‘itlarni 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:

- suvda eruvchanlik;
- gigroskopiklik;
- qotib qolish;
- to‘liq nam sig‘imi;
- sochiluvchanlik;
- granulometrik tarkib;
- granulalarning mustahkamligi misol bo‘ladi.

4-chizma


Ўғитлар таснифи ва хоссалари
O'G'ITLAR
Mineral o'g'itlar
Murakkab aralash
Kompleks o'g'itlar
Murakkab
Aralashtirilgan
Oddiy o'g'itlar
Azotli
Nitratli
Ammiakli nitratli
Ammiakli
Amidli
Fosforli
Suvda oson eriydigan
Suvda qiyin eriydigan
Kislotada eriydigan
Oltingugrtli
Kaliyli
Xlorli
Xlorsiz
Mikro
Bo'rli
Yodli
Ruxli
Misli
Kobaltli
Molibdenli
Mahalliy o'g'itlar yoki organik
Go'nglar
Parranda axlati
To'shamali
To'shamasiz
Go'ng shaltag'i
Shahar chiqindisi
Ko'kat o'g'it
Najas
Go'zapoya va qovochoq
Kompost
Eski devor qoldiqlari
Ipak qurti chiqindisi
Bakterial preperatlar
Sapropel
Torf

Saqlash davomida o‘g‘itlar sifatini buzilmasligi uchun ularni uyumda saqlashga:

- balandligi;
- tabiiy nishablik burchagi;
- qatlam va fraksiyalarga ajralish darajasi;
- 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 xossalarini 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 mumkin. Ohak uni namligi miqdori 1,5- 4 foizini 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 o‘g‘itni fizikaviy, mexanik ko‘rsatkichlarining keskin yomonlashuviga, o‘g‘itning buzilishiga olib keladi.

Gigroskopiklik - mineral o‘g‘itlar uchun havodan suv bug‘larini tortib olish xususiyatidir. 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 bali - 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 mustahkamligi yo‘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 sochiluvchanligi ularning nam sig‘imiga bog‘liq. To‘lik 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 gigroskopiklik, donadorlik, tarkibi 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 -VII darajali, ammoniylashgan donador superfosfat, mayda kristalli kaliy xlorid, silvinit - VI darajada.

Karbamid (1-3 mm li fraksiya), ammoniy sulfati, ammiakli selitra o‘g‘itlari tegishlicha 1-P,II, III,II,IV ballga ega.

Kaliy sulfati, kalimagneziya, kaliy xlorid elektroliti 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 - donador tarkibga, to‘kiluvchanlikka, donalar mustahkamligiga bog‘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.

Yuqorida ko‘rsatilgan xossalarni chegaralariga o‘g‘itlar javob bermasligi ularni o‘simlik hosildorligiga ta’siri, iqtisodiy samaradorligiga ta’sir qiladi. Agar o‘g‘it ko‘rsatilgan talablarga javob bermasa uni narxi, berish usuli, miqdori o‘zgaradi. Agrokimyo mutaxassislari sanoat korxonalari va fermerlarning o‘rtasida, o‘g‘it sifati bo‘yicha o‘zaro talablarini bajarishda mas’ul hisoblanadi.

Oxirgi yillarda O‘zbekistonda bir qator yangi o‘g‘itlar ishlab chiqarilmoqda.Fermerlar bu o‘g‘itlarning tarkibi, ularni Davlat standartlari talabiga javob berishi to‘g‘risida ma’lumotga ega emas.

Masalan hozir ishlab chiqarilayotgan ammiakli selitra tarkibida naviga qarab asosiy tuz 98%, nitratli va ammoniyli azot 34 -34,4%, sulfat – fosfatli qo‘shimchalar

0,2-0,3%, kalsiy va magniy qo‘shimchalari 0,3%. Granulalar 1 -3mm – 93% , 1mm dan kam bo‘lmasligi kerak. Sochiluvchanligi esa 100% bo‘lishi shart. Kalsiy sulfat K_2O – 48% , xlorning massasi 8%, suv 1% dan oshmasligi kerak. Fosfomachevin P_2O_5 – 40% , umumiy fosfatlar – 3,5%.

Shunga o‘xshash har bir o‘g‘itga qo‘yiladigan talablar mavjud. Sanoat tomonidan ularni bajarishni nazorat qilishda ma’sul kishilar bu agrokimyogarlardir.

Mahalliy o‘g‘itlar, ayniqsa go‘nglarga ham alohida talab qo‘yiladi. Eng qulay holi bu to‘liq chiritilgan go‘nglar. Ularni rangi qora yoki to‘q jigarrang, yaxshi sochiluvchanlik, qotmaslik xususiyatlariga ega. Yaxshi chiritilgan go‘ng tarkibida begona o‘tlar urug‘i, zararkunandalar, zamburug‘lar, bakteriya va viruslar bo‘lmaydi. Chiritilmagan go‘ng tarkibida yuqorida ko‘rsatilgan zarar keltiradigan alomatlar saqlanadi.

Mineral o‘g‘itlarni saqlash va tashish qoidalari.

Har bir o‘g‘itning to‘g‘ri saqlanishi uchun alohida sharoitlar yaratilishi lozim. Sharoitlar o‘g‘itlarning suvda eruvchanligi, nam tortishi, qotib qolishi va retrogradatsiyaga uchrash qobiliyatlariga bog‘liq. O‘g‘itlar sanoat ishlab chiqarish korxonalarida, agrokimyo xizmat korxonalarining temir yo‘l stansiyalari yonidagi omborlarda va fermer xo‘jaliklarining maxsus omborlarida saqlanadi.

Omborxonalarga quyidagi birinchi talab bu tomi yaxshi yopilganligi.Ikkinchidan ombor devorlari va zamini (pol) mustahkamligi – beton, g‘isht, ombor atrofida suv to‘plamasligi. Yog‘ingarchilik suvlari va sizot suvlari ta’sir qilmasligi uchun omborxona baland joyda joylashishi kerak. Ayrim o‘g‘itlar portlash va yonish xususiyatiga ega bo‘lganligi sababli omborxonalar insonlar yashaydiganjoydan uzoqda (kamida 200m) joylashishi shart.Omborxona atrofidan mollar o‘tmasligi uchun – maxsus devor bo‘lishi kerak.

Har – bir omborxonada maxsus ventilyatsiya qurilmalari o‘rnatilishi kerak. Hamma azotli o‘g‘itlar xaltalangan holda (polietilen yoki kraft qog‘ozi) saqlanadi. Suyuq azotli o‘g‘itlar, suyuq kompleks o‘g‘itlar sisternalarda, maxsus germetik idishlarda saqlanadi.

Oddiy, qo‘sh superfosfat maxsus, ko‘pincha kraft qog‘oz xaltachalarda, ammofos, nitrofos, nitroaminofoska, kaliy nitrat boshqa kompleks o‘g‘itlar polietilen xaltalardasaqlanadi.

Fosforit uni, tomasshlak, kaliyli o‘g‘itlar – kaliy xlorid, kaliy sulfat, silvinit xaltalanmagan holda saqlanishi mumkin. Ular usti brezent bilan yopilishi kerak. Omborxonada saqlash muddati, balandligi, har bir o‘g‘it uchun alohida belgilanadi.Tashish jarayonida asosan o‘g‘itning sifatiga ta’sir etishni,ayniqsa yog‘ingarchilik, garmsel va boshqalarni zararli ta’sirini oldini olish uchun – vagonlar, mashinalar yopiq yoki usti yopilgan bo‘lishi shart. Suyuq o‘g‘itlar maxsus

katta bosimga chidaydigan sisternalarda tashiladi. Tashish jarayonida o‘g‘itlarga suv, boshqa reagentlar ta’siri, portlovchi moddalarining ta’sirini oldini olish uchun maxsus chora ko‘riladi.

Har xil o‘g‘itlar bitta vagon yoki bir mashinada tashilishiga yo‘l qo‘yilmaydi.

Agrokimyo mutaxassislari vagon va mashinalarni o‘zidan maxsus burlar bilan har joydan va har xil chuqurlikda kamida 6 joydan olib Davlat standartlari talablari asosida tahlil natijasiga ko‘ra o‘g‘it tarkibi va texnologik talablarga javob berishi to‘g‘risida xulosa qiladilar.

55-jadval

Ammoniy nitrat misolida o‘g‘it uchun qo‘yiladigan talablar

№	Ko‘rsatkichlar	B markali ammoniy nitrat		
		Yuqori nav	I nav	II nav
1	Ammoniyli va nitratli azot,quruq massaga nisbati,%	Belgilanmagan (navlanmagan)		
2	Azot quruq modda tarkibida,% kam bo‘lmagan	34,4	34,4	34,0
3	Suv miqdori,% kalsiy va magniy nitratlari bilan birga oshmasligi kerak	0,3	0,3	0,3
4	Rn 10% eritma kam bo‘lmagan	5,0	5,0	5,0
5	Granulometrik tarkib	Belgilanmagan		
6	Granulalar o‘lchami 1 – 3mm,% dan kam bo‘lmasligi kerak	Belgilanmagan		
7	Granulalar o‘lchami 1 – 4 mm, % oz bo‘lmasligi kerak	95	95	95
	Shu jumladan:			
8	Granulalar o‘lchami 2 –4mm,% dan oz bo‘lmasligikerak	80	50	Belgilan-magan
9	Granulalar o‘lchami 1mm,% dan oshmasligi kerak	3	3	4
10	Granulalar o‘lchami 6 mm, %	0	0	0
11	Granulalar statik mustahkamligi oz bo‘lmasligi kerak	7(0,7)	5(0,5)	5(0,5)
12	Kalsiy va magniynitratlarining sochiluvchanligi, % oz bo‘lmagan	100	100	100

O‘g‘itlarning radiatsion va kimyoviy xavfsizlik me’yorlari

1. Radiatsion xavfsizlik me’yorlari:

a)radiatsion moddalar o‘g‘it tarkibi quyidagi ko‘rsatgichdan oshmasligi lozim:

$$A_U + 1{,}5\ A_{Th} < 1{,}0\ kBk/kg$$

A_U va A_{Th} - solishtirma og‘irligi uran - 238 (radiy - 226),toriy - 232 (toriy - 228);

b) azotli o‘g‘itlar tarkibida o‘lchanmaydi;

c) kaliyli o‘g‘itlar tarkibida ^{40}K o‘lchanmaydi.

2. Kimyoviy xavfsizlik me’yorlari:

a) karbamid tarkibidagi miqdor 1,4%dan oshmasligi kerak;

b)ammiakli selitrani 10% eritmasi 5,0 dan oz bo‘lmasligi kerak;

c)ammiakli selitra tarkibida fraksiyalar:

- o‘lchami 1mm dan mayda – 5% dan oshmasligi kerak,
- o‘lchami 0,5mm dan mayda – 3% dan oshmasligi kerak;

d)ammiakli selitra g‘ovakligi harorat 25 – 50 ^oC bo‘lganda 4% dan oshmasligi kerak;

e)yonish qobiliyatiga ega moddalarammiakli selitrada azot – 31,5% bo‘lsa – 0,2% dan oshmasligi kerak. Azot 28% dan 31,5% gacha bo‘lsa – 0,4% dan oshmasligi kerak;

f)jami ammiakli selitrada xlor miqdori – 0,02% dan oshmasligi kerak;

g)ammiakli selitrada mis miqdori – 10 mg/kg dan oshmasligi kerak.

Mustaqil ishlash uchun savollar:

1. Mineral o‘g‘itlar klassifikatsiyasi.
2. Oddiy va murakkab o‘g‘itlarning tasniflanishi.
3. O‘g‘itlarning asosiy vazifalari nimalardan iborat?
4. O‘g‘itlarning saqlash qoidalari qanday?
5. Mineral o‘g‘itlarni granulametrik mustahkamligi qanday?
6. O‘g‘itlarga qo‘yilladigan talablar.

VII. O‘SIMLIKLAR HAYOTIDA AZOTNING AHAMIYATI. AZOTLI O‘G‘ITLAR.

O’simliklarning azot bilan oziqlanishi

O‘simliklarning o‘sish va rivojlanishida har qaysi oziq elementlarning o‘ziga xos vazifalari bo‘lib, bir element o‘rnini ikkinchi bir element almashtira olmaydi, ya’ni ularni fiziologik ahamiyati xilma xildir.

Biron bir makro yoki mikroelementning yetishmasligi o‘simliklarda fiziologik jarayonlarning va moddalar almashinuvini buzilishiga, ularning normal rivojlanmasligiga, hosil miqdorini kamayishiga va uning sifatini yomonlashishiga

olib keladi. Oziq elementlari yetishmaganda yoki ular ortiqcha miqdorda bo‘lganda o‘simliklarda turli xil o‘zgarishlar sodir bo‘ladi.

Azot - o‘simliklar hayotida muhim ahamiyatga ega bo‘lib, u barcha oqsil birikmalar tarkibiga kiradi vaular massasining 16-18 foizini tashkil etadi. Azot DNK,RNK, fermentlar, xlorofill, vitaminlar va ba’zi bir alkaloidlar tarkibiga ham kiradi. O‘simlik quruq moddasi massasining 1-3 foizini azot tashkil etadi. Azotsiz o‘simlik o‘smaydi va rivojlanmaydi. Nuklein kislotalaro‘simlik metabolizmida genetik xususiyatlarni avlodlarga o‘tkazishda, fotosintez jarayonida katta ahamiyatga ega. Azot, fosfor, oltingugurt, uglerod, vodorod va kislorod bilan birga organik moddalarni hosil qiluvchi elementlar hisoblanadi.

O‘simlik tarkibida azot o‘simlik turi, vegetatsiya davri, o‘stirish sharoiti, iqlim, qo‘llanilgan o‘g‘itlar ta’sirida o‘zgaradi. Vegetatsiya boshlanishida azot o‘sish nuqtalari va yosh barglarda ko‘p bo‘lsa, keying davrda u gul va gul elementlar tarkibida ko‘payadi, vegetatsiya oxirida esa hosil tarkibida oshadi. Masalan, boshoqli don ekinlarining urug‘ida 2-3%, dukkakli o‘simliklar urug‘ida 4-5%, ayrim holatlarda bundan ham ko‘p bo‘lishi mumkin. O‘simlikning qarishi bilan vegetativ qismlari, ayniqsa barglarda azot miqdori kamayadi. Bu holat bir qism azot reproduktiv organlarga o‘tishi bilan bog‘liq.

O‘simlik barglari tarkibidagi azot miqdori va hosildorlik bilan ma’lum korrelyativ bog‘liqlik aniqlangan, bu bog‘liqlik tuproq tarkibida azot yetishmasa yaqqol namoyon bo‘ladi. Masalan boshoqli don ekinlarda bog‘liqlik 0,80 – 0,94, makkajo‘xorida 0,81- 0,86, kartoshkada- 0,79 , g‘o‘zada 0,80-0,85. Bu malumotlar asosida o‘simlik tarkibidagi azot miqdoriga qarab o‘g‘itlash kerakligini aniqlash mumkin.

O‘simlik tarkibida oqsil bo‘lmagan organik moddalar tarkibiga kiradi va mineral holda bo‘lishi mumkin. Mineral holda azot o‘simlik tarkibida NH^{4+} va NO_3^- shaklida bo‘ladi. Mineral shakldagi azot bu modda almashinish jarayonida qatnashmagan va zaxirada bo‘ladi. Lekin ammiak o‘simlik tarkibida oshganligi, ayniqsa azotli o‘g‘itlar ko‘p qo‘llanilganda o‘simlikka salbiy ta’sir qiladi va o‘simlikning qurib qolishiga olib kelishi mumkin. Nitratlar ko‘payishi, ayniqsa hosilda, mevada inson va hayvonlar uchun zararli.

56-jadval

O‘simliklarni (bug‘doy arpa) azotga nisbiy ta’labi

O‘simlik quruq massasi g/100 o‘simlikda	Bargda azot miqdori mg/100 o‘simlikda	Azot elementiga talab
10-20	<450	Kuchli
20-30	450-650	O‘rtacha
20-30	650-900	Kuchsiz
>30	>900	Azot o‘simlikka yetarli

O‘simliklar tarkibida azot miqdori o‘rta hisobda 1-3 % bo‘ladi. O‘simlik turli vegetatsiya davri, o‘stirish texnologiyasi, azot miqdorini 4-5 % gacha o‘zgartirishi mumkin. Azot o‘simliklarni yosh barglarida, o‘sish nuqtalarida vegetatsiyani boshlanish davrlarida bo‘lsa, keyin gullarda, vegetatsiya oxirida esa urug‘larda to‘planadi. Vegetatsiya yarmida o‘simlik o‘sishi va rivojlanishi davrida o‘simlik tarkibida yangi hujayralar va vegetativ qisimlari hosil bo‘ladi, ikkinchi yarmida zaxira moddalar, oqsillar, yog‘lar to‘planadi **(**57-jadval).

57-jadval

Har xil qishloq xo‘jalik o‘simliklari tarkibidagi azotning o‘rtacha miqdori,% hisobida

Ekin turi	Azot
Bug‘doy: doni	2,50
somoni	0,50
Makkajo‘xori: doni	1,80
Arpa: doni	2,10
somoni	0,50
Sholi (tozalangan)	1,20
No‘xat: doni	4,50
somoni	0,65
Loviya: doni	3,68
Soya: doni	5,80
G‘o‘za: chigiti	3,00
tolasi	0,34
Qand lavlagi	0,24
Kartoshka tuganagi	0,32
Karam boshi	0,33
Pomidor	0,26
Sabzi	0,18
Beda: xashagi	2,60

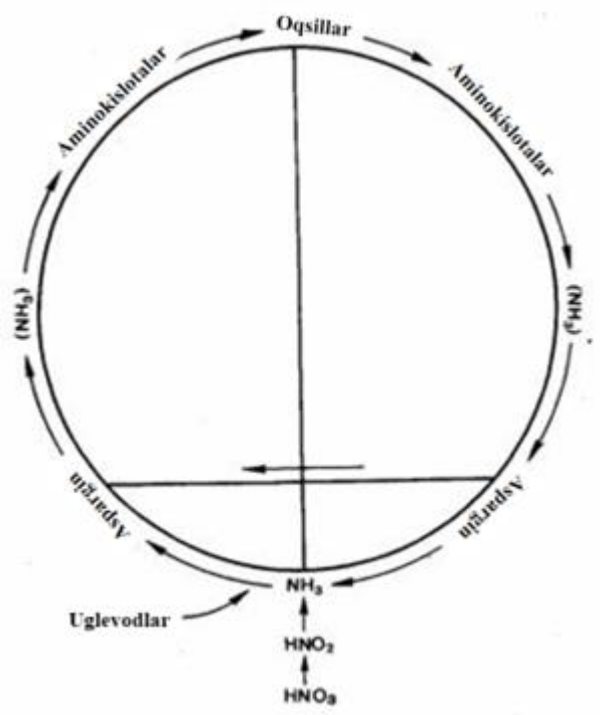
Azot sitoplazmaning va hujayra yadrosining asosiy tarkibiy qismi bo‘lgan oqsillar, nuklein kislotalar (RNK- ribonuklein, DNK- dezoqsiribonuklein), xlorofill, fermentlar, fosfatidlar, fosfalipidlar ko‘pchilik vitaminlar va o‘simlikda moddalar almashinish jarayonlarida muhim ahamiyatga ega bo‘lgan boshqa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

Bu olim aytishicha o‘simliklarda azotli moddalar o‘zgarishi va reutilizatsiyani (qayta foydalaniy) ammiakdan boshlanadi va ammiak bilan tugaydi.

O‘simliklarning oziqlanishi uchun nitrat kislota va ammoniy tuzlari azotning asosiy manbai hisoblanadi. O‘simliklar tuproq eritmasida va almashinib singdirilgan holatda bo‘lgan NO_3 anioni va NH_4 kationlarni o‘zlashtiradilar.

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



4-chizma. O’simlik tarkibidagi azot moddalarining o’zlashtirishi va reutilizatsiya (D.N.Piryanishinikov)

Nitratlar o‘simlikda bosqichma bosqich bir nechta fermentlar ta’sirida ammiakkacha qaytariladi:

HNO_3	→	**HNO_2**	→	**$(HNO)_2$**	→	**NH_2OH**	→	**NH_3**
nitrat		nitrit		giponitrit		gidroksilamin		ammiak

Tarkibida molibden, mis, temir va marganes mikroelementlari bo‘lgan nitratreduktaza, giponitritreduktaza, gidroksilamin reduktaza fermentlari ishtirokida quyidagi reaksiyalar ro‘y beradi:

$HNO_3 + H_2$	nitratreduktaza	**$HNO_2 + H_2O$**
$2HNO_2 + 2H_2$	nitritredukteza	**$(HNO)_2 + 2H_2O$**
$(HNO)_2 + 2H_2$	giponitritreduktaza	**$2NH_2OH$**
$NH_2OH + H_2$	gidroksilaminoreduktaza	**$NH_3 + H_2O$**

Nitratlar o‘simliklar uchun zaharsiz va ular to‘qimalarda ko‘p miqdorda to‘planishimumkin. 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 hisoblanadi.

Shuning uchun mahsulotlar tarkibida nitratlarni miqdori cheklangan (Xalqaro 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 (o‘simlik so‘lishi, qurishi). Shuning uchun ayniqsa, vegetatsiyaning boshlang‘ich fazalarida katta miqdorda ammoniyli tuzlar berish mumkin emas.

Nitratlardan ammiak hosil bo‘lishida ishtirok etadigan fermentlar *metallo-flavoproteidlar* deb nomlanadi, chunki birinchi bosqichda molibden, ikkinchi va uchinchi bosqichlarda mis, temir, magniy, so‘nggi bosqichda esa marganes va magniyning ishtirok etishi shartdir.

58-jadval

Chorva mollari oziqasida nitrat va nitritlarning cheklangan miqdori

T/r	Oziqa turi	NO_3^-	NO_2^-
1.	Xashaki lavlagi	800	10
2.	Silos, senaj	200	10
3.	Parranda uchun omuxta yem	200	5
4.	Qoramollar uchun omuxta yem	500	10
5.	Yashil oziqa	200	10
6.	Pichan, somon	500	10
7.	Oziqa donlar	300	10

Qaytarilmasdan o‘simlik tarkibiga o‘tadigan nitrat shakldagi azot o‘simliklar uchun zararsiz bo‘lib, to‘qimalarda ko‘p miqdorda to‘planishi mumkin.

Lekin qishloq xo‘jalik maxsulotlari (ayniqsa yem-xashak, sabzavot va poliz ekinlari) tarkibida nitratlarning ma’lum darajadan ortib ketishi ularni iste’mol qiladigan hayvon va insonlarga zararli ta’sir ko‘rsatadi. Odatda erkin ammiak o‘simliklar tanasida kam uchraydi. Ayni modda miqdorining ko‘payib ketishi o‘simliklarning zaharlanishiga sabab bo‘ladi.

O‘simliklar tomonidan azotning o‘zlashtirilishi bir qator murakkab jarayonlar asosida ketadi va ammiakning tegishli organik kislotalar ketoguruhi bilan hosil qiladigan aminokislotalar sintezlanishi bilan yakunlanadi.

59-jadval

Inson iste’mol qiladigan o’simlik mahsulotlari tarkibida nitratlarning cheklangan miqdori,1kg mahsulotda mg hisobida.

T/r	Mahsulot turi	Cheklangan miqdori, mg-kg NO^-_3	
		ochiq maydon	himoyalangan maydon
1.	Kartoshka	250	-
2.	Oqbosh karam ertagi	900	-
	Kechki	500	-
3.	Sabzi ertagi	400	-
	Kechki	250	-
4.	Pomidor	150	300
5.	Bodring	150	400
6.	Osh lavlagi	400	-
7.	Bosh piyoz	80	-
8.	Ko’k piyoz	600	600
9.	Qovun	90	-
10.	Tarvuz	60	-
11.	Chuchuk qalampir	100	400
12.	Qovoqcha	400	400
13.	Xo‘raki uzum navlari	60	-
14	Olma	60	-
15	Nok	60	-

Mazkur jarayonga *aminlanish* jarayoni deb ataladi. O‘simliklardagi aerob va anaerob nafas olishning birinchi bosqichida uglevodlarning parchalanishidan hosil bo‘ladigan pirouzum, shovulsirka, α-ketoglutar va boshqa ketokarbon kislotalar bevosita aminlanishga ancha moyildir.

Ketokislotalarning ammiak ta’sirida to‘g‘ridan-to‘g‘ri aminlanishi o‘simliklardagi aminokislotalar sintezining asosiy yo‘nalishi hisoblanadi. Bu ikki bosqichli jarayon bo‘lib, birinchi bosqichida ammiak va ketokislotadan iminokislota va suv, ikkinchi bosqichida esa iminkislotaning qaytarilishidan aminokislota hosil bo‘ladi:

1 bosqich:

$$\mathbf{COOH{\bullet}CO{\bullet}CH_2COOH \rightarrow COOH{\bullet}C = NH{\bullet}CH_2{\bullet}COOH + H_2O}$$

shovulsirka kislota aminoshovulsirkakislota

2 bosqich:

$$\mathbf{COOH{\bullet}C{=}NH{\bullet}CH_2{\bullet}COOH \rightarrow COOH{\bullet}CH{\bullet}NH_2{\bullet}COOH}$$

asparagin kislota

Ayni shu yo‘l bilan ketoglutar kislota ($COOH{\bullet}CO{\bullet}CH{\bullet}CH_2COOH$) va ammiakdan glutamin kislota ($COOH{\bullet}CH{\bullet}NH_2{\bullet}CH_2{\bullet}COOH$) hosil bo‘ladi.

Shuningdek asparagin kislota ammiakning fumar kislota (COOH•CH=CH• COOH) ga to‘g‘ridan-to‘g‘ri birikishidan ham hosil bo‘ladi.

Aminokislotalar sintezi uchun azot faqat qaytarilgan (NH_3)shaklda bo‘lishi lozim, nitrat va nitritlar karbon kislotalarning ketoguruhi bilan bevosita reaksiyaga kirisha olmaydi.

Aminlanish jarayoni o‘simliklar organizmi metabolizmida muhim ahamiyatga ega. Shu bilan bir qatorda asparagin va glutamin kislotalar fermentlar ishtirokida qayta aminlanish yo‘li bilan o‘zlarining aminoguruhlarini boshqa kislotalarga berish xususiyatlariga ega. Qayta aminlanish-tegishli ferment ta’sirida aminokislota (donor) dagi amin guruhini ketokislota (akseptor) ga ko‘chirilishidir.

Masalan**:**

I. **$COOH•CH•NH_2•CH_2•COOH + CH_3CO\ COOH \rightarrow$**

asparagin kislota pirouzum kislota

$CH_3•CHNH_2•COOH + COOH•CH_2•CO•COOH$

alanin kislota shovulsirka kislota

II. **$COOH•CH•NH_2•CH_2•CH_2•COOH + CH_3•CO•COOH \rightarrow$**

glutamin kislota pirouzum kislota

$CH_3•CHNH_2•COOH + COOH•CH_2•CH_2•COO•COOH$

alanin α-ketoglutar kislota

O‘simlik tanasidagi glutamin va asparagin kislotalarning qayta aminlanishga moyilligi ularning modda almashinuvida juda katta ahamiyatga ega ekanligidan dalolat beradi. Shuningdek, asparagin va glyutamin kislotalarining amidlari-asparagin va glyutaminlar ham qayta aminlanishi ancha oson kechadi.

Qayta aminlanish jarayoni oqsil sintezi va aminokislotalarning dezaminlanishida muhim ahamiyat kasb etadi. Dezaminlanish-aminokislotadan aminoguruhni tortib olinishi natijasida ammiak va ketokislota hosil bo‘lishidir. O‘simlik tomonidan qayta ishlangan ketokislota uglevodga aylanadi, ammiak esa yana aminlanish jarayonida ishtirok etadi. Bundan tashqari ammiak asparagin va glyutamin kislotalari bilan ta’sirlashib (ular bittadan ammiak molekulasini biriktirib olish qobiliyatiga ega), aminodikarbon kislotalarning amidlarini hosil qiladi:

$$COOH•CH•NH_2•CH_2•COOH + NH_3 \xrightarrow{-H_2O}$$

asparagin kislota

$CONH_2•CH_2•NH_2•CHNH_2•COOH$

asparagin (asparagin kislotaning amidi)

D.N.Pryanishnikov amidlar uglevodlar tanqisligi tufayli o‘simlik tanasida ammiakni ortiqcha to‘planishini oldini olishini isbotladi.

Tarkibidagi uglevod zaxirasi kam urug‘larning, masalan, qand lavlagining unib chiqishida o‘simlik tanasiga ortiqcha miqdorda kiradigan ammiak, kislotalar sintezida to‘la sarflanmaydi, to‘qimalarda to‘planib, o‘simlikni zaxarlaydi. Urug‘i uglevodlarga boy o‘simliklar (masalan, kartoshka) ammiakni tez o‘zlashtiradi va tuproqqa ammiakli-azotli o‘g‘itlarni kiritish ularga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi.

Nuklein kislotalar oqsil sintezida sinch (karkas) vazifasini o‘taydi. Ularga aminokislotalarning birikishidan hosil bo‘ladigan peptid bog‘lar hisobiga turli-tuman oqsil molekulalari yuzaga keladi.

O‘simlik tanasida oqsil sintezi bilan bir qatorda ularning parchalanishi ham sodir bo‘ladi. Oqsil gidrolizida proteaza fementlari katalizator vazifasini o‘taydi. O‘suv a’zolarida shuningdek, yosh nihollarda oqsil sintezi parchalanishga nisbatan ustunlik qiladi.

Oqsilning parchalanishidan hosil bo‘ladigan ammiak o‘simlik to‘qimalarida to‘planmaydi, balki karbon aminokislotalar sinteziga sarflanadi. Ular esa o‘z navbatida oqsil va boshqa azotli birikmalar (porfirinlar, alkoloidlar) ning biosintezida ishtirok etadi. Demak, azotli organik birikmalar hosil bo‘lishi va parchalanishining murakkab zanjiri ammiakdan boshlanib, ammiakda tugaydi. Shu bois akademik D.N.Pryanishnikov “Ammiak o‘simliklarda azot moddalari almashinuvining alfasi ham, omegasi hamdir” degan edi.

O‘simliklarda azotli moddalar almashinuvi butun vegetatsiya davrida sodir bo‘ladi, lekin uning sur’ati va xarakteri o‘sish va rivojlanishning turli davrlarida turlicha kechadi. Masalan, urug‘ning unish jarayonida endosperma va urug‘ palladagi zaxira oqsil aminokislotaga qadar parchalanadi. Ularning oksidlanishidan ammiak hosil bo‘ladi va u aminokislotalar hamda amidlarning, keyinchalik oqsil va boshqa organik birikmalarning sintezida ishtirok etadi. O‘simlikda fotosintezga qobdir yashil barg paydo bo‘lgach, oqsil sintezi tashqi muhit (tuproq) dan yutiladigan azot hisobiga ketadi. Tuproqdan eng ko‘p azot o‘simliklar jadal rivojlanib, tana qo‘yadigan davrda o‘zlashtiriladi. Ayni paytning o‘zida oqsilning parchalanishi ham sodir bo‘ladi: yosh, o‘sayotgan a’zolarda oqsil sintezi ustunlik qilsa, qari, o‘sishdan to‘xtagan a’zolarda oqsilning parchalanishi kuchliroq namoyon bo‘ladi.

Azot almashinuvi jadalligiga bog‘liq ravishda o‘simlik tanasining turli a’zolarida azotning qayta taqsimlanishi kuzatiladi. Masalan, jismonan charchagan a’zolarida, asosan qari barglarda oqsil gidrolizi sodir bo‘ladi va gidroliz mahsulotlari yosh a’zolar tomon harakatlanadi. Urug‘ shakllanadigan davrda bargdagi oqsil moddalar jadal parchalanib, hosil bo‘ladigan aminokislotalar pishib yetilayotgan urug‘larga oqib o‘tadi va shu yerda oqsilga aylanadi.

Turli o‘simliklar yalpi azot miqdori bilan bir-biridan farq qilishi tabiiy lekin bitta o‘simlikning turli a’zolari ham turlicha miqdorda azot tutadi. Barglar (ayniqsa

yosh barglar) azotga boy bo‘lib, poya va ildizlarda uning miqdori bir muncha kamdir.

Azot bilan oziqlantirish sharoitlari o‘simliklarning o‘sishi va rivojlanishiga kuchli ta’sir ko‘rsatadi. Azot tanqis bo‘lgan sharoitda o‘simlikning o‘sishi keskin sekinlashadi. Barglari maydalashib, och yashil tus oladi, ancha erta sarg‘ayadi. Poyasi ingichka tortib, yaxshi shoxlamaydi, Hosil organlarining shakllanishi, rivojlanishi va donning quyilishi yomonlashadi.

Azot bilan me’yorida oziqlantirilgan o‘simliklarda oqsil moddalar jadal sintezlanadi, o‘simlikning o‘sishi va hayot faoliyati kuchayadi, uzoq davom etadi, barglarning qarishi sekinlashadi, baquvvat poya va to‘q yashil tusdagi barglar shakllanadi, o‘sish, shoxlanish hamda hosil organlarining rivojlanishi yaxshilanadi. Natijada hosil va uning tarkibidagi oqsil miqdori ko‘payadi. Lekin o‘sish davrida bir tomonlama, faqat azot bilan oziqlantirishga ruju qo‘yish hosilning pishib yetilishini orqaga suradi, o‘sish organlari kuchli rivojlanib, o‘simlikning “g‘ovlab ketishi” ga sabab bo‘ladi.

Oqsil miqdorining ortishi hosil sifatini yaxshilaydi, lekin azotli moddalar miqdorining ko‘payishi hamma vaqt ham mahsulot qimmatini oshiravermaydi. Masalan, qand lavlagi o‘suv davrining oxirida azot bilan mo‘l oziqlantirilsa, ildizda ko‘p miqdorda nooqsil azotli birikmalar, aminokislotalar to‘planadi, qaysiki, ildizmevadagi qand miqdorini kamaytirib yuboradi.

Hosil sifati shuningdek, qo‘llaniladigan azotli o‘g‘it turiga ham bog‘liq. Chunonchi, ammiakli azot bilan oziqlantirilgan o‘simlik xujayrasining qaytaruvchanlik, nitrat shakldagi azot qo‘llanilganda esa oksidlovchanlik qobiliyati kuchayadi.

D.N.Pryanishnikov va shogirdlarining tadqiqotlari asosida o‘simliklar hayotida ammiak va nitrat shakldagi azot teng kuchli ekanligi aniqlangan. Lekin o‘simliklarning ammiak yoki nitrat shakldagi azotni o‘zlashtirishi qator ichki va tashqi omillarga, xususan ekinning biologik xususiyati, uglevodlar bilan ta’minlanganlik darajasi, tuproq muhiti, mikro va makroelementlarning mavjudligi bilan chambarchas bog‘liq. Tuproq muhiti mo‘tadil bo‘lsa, o‘simliklar ammiak shakldagi azotni nitratlarga qaraganda yaxshi o‘zlashtiradi, nordon muhitda esa aksincha, nitrat shakldagi azot yaxshiroq o‘zlashtiriladi. Tuproqda kalsiy, magniy va kaliyning ko‘p bo‘lishi ammiak azotini, fosforning mo‘lligi esa nitratlarning o‘zlashtirilishi uchun qulay sharoit yaratadi. Tuproqda molibden tanqisligi nitratlarning qaytarilishini sekinlashtiradi va o‘simliklarning ayni shakldagi azotni assimilyatsiyalashini cheklaydi.

O‘simliklarda azot yetishmasligidan, uning o‘sishi sekinlashadi, poyasi kalta va ingichka bo‘lib, barg sathi maydalashib, avvalo och yashil, keyinchalik sariq

tusga kiradi. Sarg‘ayish barg tomirlaridan boshlanadi vabarg plastinkalarining chetlariga tarqaladi.

Keyin zararlangan barglar qurib qoladi va muddatidan oldin to‘kilib ketadi. Azot yetishmasligi sababli o‘simliklarda oqsil va boshqa azotli birikmalar to‘planishi kamayadi, fotosintezlovchi barg va poya sust shakllanib, meva tugish organlarini hosil bo‘lishini cheklab qo‘yadi va hosil miqdorini kamayishiga hamda mahsulot sifatini buzilishiga olib keladi.

O‘simlik azot bilan yetarli darajada ta’minlanganda uning o‘sishi va rivojlanishi yaxshilanib, burglar to‘q yashil tusda bo‘ladi va to‘la qimmatli hosil qismlari shakllanadi.



14-rasm: Makkajo‘xori o‘simligiga azot elementi yetishmasligi belgilari.

Tuproq tarkibida azot miqdori va tabiatda azot aylanishi

A.P.Vinogradov ma’lumotiga ko‘ra azot yer qobig‘i massasining $2{,}3\times10^{-2}$ % ini tashkil qilib, zaxirasi bir necha o‘n mlrd tonnaga yetadi. Tuproq azotining asosiy qismi murakkab organik birikmalar tarkibiga kiradi. Yer qobig‘idagi azotning bir qismi ammoniyning almashmasidan yutilgan ionlari shaklida bo‘lib, alyumosilikatli minerallarning kristal panjarasida ushlanib turiladi. Turli tuproqlarning haydalma qatlamidagi azot miqdori turlichadir.

Bitta tuproq mintaqasidagi tuproqlar ham bir-biridan azot miqdori bilan sezilarli farq qiladi. Tuproqning mexanikaviy tarkibi og‘irlashib borgani sari yalpi azot miqdori ham ortadi.

Bir ga maydondagi yalpi azot zaxirasi 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. Tuproq azotli organik birikmalarining parchalanishini quyidagi sxema bilan ifodalash mumkin:

Oqsillar, gumin moddalar → aminokislotalar,amidlar →
ammiak → nitritlar → nitratlar

Tuproqdagi azotli organik moddalarning ammiakka qadar parchalanishi ammonifikatsiya deb yuritiladi.Ammonifikatsiya bakteriya, aktinomitset va mog‘or zamburug‘larning katta guruhini tashkil etadigan aerob va anaerob mikroorganizmlar ishtirokida amalga oshadi. Ularning asosiy vakillari jumlasiga bakteriyalardan Bac.vulgare, Bac.putrificus, Bac.subtilus, Bac.mesetericus va Bac.micoideslarni, mog‘or zamburug‘lardan esa Aspergillus, Penicillum va Trichodermalarni kiritish mumkin. Mikroorganizmlar ajratadigan proteolitik fermentlar ta’sirida oqsil moddalar aminikislotalarga qadar parchalanadi. Hosil bo‘lgan aminokislotalar o‘z navbatida mikroorganizmlar tomonidan yutilib, *dezaminaza va dezamidaza* fermentlari ta’sirida dezaminlanish va dezamidlanish jarayonlariga duchor bo‘ladi. Aminli va amidli birikmalardan ammiak tortib olinsa, turli-tuman organik kislotalar hosil bo‘ladi. Buni bir muncha sodda tarkibli aminokislota - glitsin misolida ko‘rib chiqamiz:

$$CH_2NH2COOH + O_2 + HCOOH + CO_2 + NH_3 =$$

glitsin chumoli kislota ammiak

$$CH_2NH_2COOH + H_2O + CH_3OH + CO + NH_3$$

metil spirt

Hosil bo‘lgan ammiak tuproqdagi o‘ziga xos organik va mineral kislotalar bilan birikib, turli tuzlarni hosil qiladi.

$$NH_3 + H_2CO_3 = (NH_4)_2CO_3$$

$$NH_3 + HNO_3 = NH_4NO_3$$

Ammoniy o‘z navbatida tuproq singdirish kompleksi (TSK) dagi kolloidlar tomonidan yutiladi.

$$Tuproq\begin{matrix}Ca^{+2}\\Ca^{+2}\end{matrix} + (NH_4)_2CO_3 = Tuproq\begin{matrix}2NH_3\\Ca^{+2}\end{matrix} + CaCO_3$$

Hosil bo‘ladigan ammiak miqdoriga tuproq harorati, namligi, havosi va boshqa omillar ta’sir ko‘rsatadi.

Aerob sharoitlarda ammoniy tuzlari oksidlanadi. Ammiakning tuproqda nitrat kislota tuzlariga qadar oksidlanishiga- nitrifikatsiya deyiladi. Jarayon o‘ziga xos bakteriyalar ishtirokida sodir bo‘ladi. S.N.Vinogradov tomonidan o‘rganilgan. Nitrifikatsiya ikki bosqichda ketadi, birinchi bosqichda:

($2NH_3+3O_2=2HNO_2+2H_2O$) Nitrosomonas, Nitrosocystis va Nitrosospira, ($2HNO_2+O_2=2HNO_3$) ikkinchi bosqichda esa Nirobacterlar ishtirok etadi.

Hosil bo‘lgan nitrat kislota natriy bikarbonat yoki tuproqqa singdirilgan asoslar bilan neytrallanadi:

$$\mathbf{2HNO_3 + Ca(HCO_3)_2 = Ca(NO_3)_2 + 2H_2CO_3;}$$

$$\mathbf{2HNO_3 + Tuproq\begin{matrix}Ca^+\\Ca^+\end{matrix} = Tuproq\begin{matrix}H^+\\H^+\end{matrix} + Ca(NO_3)_2}$$

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.

Organik moddalarning minerallashishi turli tuproqlarda turli tezlikda ketadi. Ammonifikatsiya va nitrifikatsiya jarayonlarining jadal yoki sust ketishi tuproqdagi gumus miqdori, ishlash usullari, o‘g‘itlash va shu kabi va bir qator omillarga bog‘liq.

Azotli o‘g‘itlarni tanlash, me’yorini aniqlash, berish muddatlarini va usullarini to‘g‘ri tanlash uchun azotli moddalarning tabiatda aylanishi va tuproqda o‘zgarishini bilish zarur.

Tuproq tarkibidagi azotning umumiy zaxirasi va o‘simlik o‘zlashtiradigan azotli birikmalar miqdori doimiy ravishda o‘zgarib turadi. O‘zgarishning sabablari:

- o‘simlik o‘zlashtirishi;
- tuproq tarkibidagi har xil mikrobiologik jarayonlar ta’sirida azotning molekuyar azotga va ammiak holida havoga uchib ketishi;
- sug‘orish natijasida pastki qatlamlarga va sizot suvlariga yuvilib ketishi;
- eroziya natijasida yuvilishi;
- biologik va kimyoviy jarayonlar natijasida mineral azotning gumin moddalar tarkibiga o‘tishi;
- ammoniyni qaytmas singdirilishi.

Tuproq tarkibida umumiy va harakatchan azotning ko‘payishi ham har xil jarayonlar ta’sirida o‘tadi.

- atmosferadan qo‘shilishi;
- o‘simliklar qoldiqlari va mahalliy o‘g‘itlar bilan tuproqda ko‘payishi;
- simbiotik va erkin azotofiksatsiya ta’sirida ko‘payishi;

- tuproqdagi organik moddalar tarkibidagi azotning mineral holatiga o‘tishi.

O‘zbekiston tuproqlarida umumiy azot miqdori o‘rtacha 0,1 – 0,2% tashkil qiladi. To‘q tusli bo‘z o‘tloq tuproqlarning haydov qatlamida 0,2 – 0,5% gacha bo‘lishi mumkin.

Tuproqda ammoniyli va nitratli azot miqdori tuproq harorati, namligiga bog‘liq holda o‘zgarib turadi. Ammoniyli va nitratli azotning miqdori yil davomida o‘zgarish dinamikasi va tuproq qatlamlari bo‘ylab migratsiyasi ko‘p omillarga – ayniqsa tuproqning biologik faolligi, tuproqning fizik xususiyatlari va sug‘orish rejimiga bog‘liq.

Ammonifikatsiya va nitrifikatsiya jarayonlari natijasida hosil bo‘lgan azot tuproqda to‘planib qolmaydi. Uning asosiy qismi o‘simliklar va mikroorganizmlar tomonidan o‘zlashtiriladi, bir qismi esa qaytadan organik holatga o‘tadi.

Nitratlar - azotning eng harakatchan shakli bo‘lib, tuproqdan ko‘p miqdorda chiqib ketadi. Tuproqdagi azotning umuman yoki vaqtincha o‘simliklar o‘zlashtira olmaydigan shaklga o‘tishini uchta holga bo‘lish mumkin:

a) nitratlarning yuvilishi;

b) denitrifikatsiya;

c) azotning immobilizatsiyalanishi.

60-jadval

O‘zbekiston tuproqlari tarkibidagi umumiy azotning miqdori,%

Tuproqlar	Tuproq qatlami, sm		
	0-20	30-50	75-100
Bo’z tuproq	0,04-0,07	0,03-0,04	0,02-0,04
Eskidan sug’oriladigan och tusli bo’z tuproqlar	0,08-0,12	0,04-0,05	0,02-0,04
To’q tusli bo’z tuproq	0,20-0,50	0,08-0,20	0,02-0,05
Eskidan sug’oriladigan o’tloq tuproq	0,10-0,15	0,04-0,06	0,02-0,04

Nitratlarning yuvilishi. Nitratlar oson eriydigan tuzlar hosil qilishi, singdirish kompleksidagi kolloidlar tomonidan yutilmasligi va asosan tuproq eritmasi tarkibida bo‘lishi tufayli tuproqdan juda oson yuviladi. Azotning ayni yo‘l bilan isrof bo‘lishi iqlim sharoitlari, tuproqni ishlash tizimi, paykalning ekin bilan band yoki bandmasligiga bog‘liq. Ma’lumotlarning ko‘rsatishicha, shudgorlab tashlab qo‘yilgan maydonlar nitratlar ekinzorlardagiga nisbatan ko‘proq yuviladi.

Nitratlarning yuvilishi ayniqsa sug‘oriladigan dehqonchilik sharoitida jadal ketadi (yiliga 30 kg/ga). Lekin sug‘orishni tashkil etish, sug‘orma suvlarni sizot

suvlari sathi bilan tutashishiga yo‘l qo‘ymaslik nitratlar yuvilishining oldini olishda tadbirlardan hisoblanadi. Sug‘orma suvlar bilan tuproqning quyi qatlamlariga yuvilgan nitratlar bug‘lanish jarayonida tuproq bo‘ylab yuqoriga ko‘tariladi va o‘simliklar tomonidan o‘zlashtiriladi. Nitratlarning yuvilishi shuningdek tuproqning mexanikaviy tarkibi bilan ham bog‘liqdir. Qumli tuproqlardan nitratlar ko‘proq yuviladi. Gumusga boy tuproqlar o‘zida suvni yaxshi tutib turadi, demak, bu tuproqlarda erigan holatdagi nitratlar ham nisbatan maxkamroq tutib turiladi.

Denitrifikatsiya-nitrat shakldagi azotning azot (II)- oksidi, (NO)-azot (I)-oksidi (N_2O) va molekular azot (N_2) kabi gazsimon moddalargacha qaytarilish jarayonidir. Denitrifikatsiyani o‘simlik tanasida nitrat shakldagi azotning ammiakka qadar qaytarilishi bilan chalkashtirib yubormaslik kerak. Denitrifikatsiyada tuproq azotining kamayishi sodir bo‘ladi. Bu jarayon denitrifikatsiyalovchilar deb yuritiladigan Bac. denitrificans, Bac. stutzeri. Bac. flurescens va Bac. puocuaneum kabi bakteriyalar tomonidan amalga oshiriladi. Denitrifikatsiya tuproqda havo tanqis, pH ishqoriy va chirib ulgurmagan organik moddalar mo‘l bo‘lgan sharoitlarda jadal ketadi. Agar 1 gr tuproqda 1mln. dona Bac. stutzeri mavjud desak, ular 1 kecha-kunduzda 0,5 mg azotni tuproqdan chiqarib yuboradi.

Nitratlarning denitrifikatsiyalovchi bakteriyalar tomonidan qaytarilishi bir necha bosqichda sodir bo‘ladi:

$$\underset{\text{nitratnitrit}}{\mathbf{HNO_3}} \rightarrow \underset{\text{giponitrit}}{\mathbf{HNO_2}} \rightarrow \underset{\text{azot (I)}}{\mathbf{(HNO)_2}} \rightarrow \underset{\text{molekulyar azot}}{\mathbf{N_2O}} \rightarrow \mathbf{N_2}$$

Mikroorganizmlar denitrifikatsiya jarayonining boshidan oxirigacha ishtirok etmasdan, azotli organik moddalarni aminokislota, ammiak va nitrat kislotaga parchalab berishi ham tadqiqotlar asosida isbotlangan. Bunda hosil bo‘ladigan moddalar o‘zaro ta’sirlashib, molekulyar azotgacha qaytariladi:

$$\underset{\text{aminosirka}}{\mathbf{H_2N{\cdot}CH_2COOH}} + \underset{\text{nitritkislota}}{\mathbf{HNO_2}} = \underset{\text{oksi kislota}}{\mathbf{OH{\cdot}CH_2COOH}} + \underset{\text{molekulyar azot}}{\mathbf{N_2}} + \mathbf{H_2O}$$

$$\mathbf{NH_3 + HNO_2 \rightarrow NH_4NO_2;} \quad \mathbf{NH_4NO_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O}$$

Bundan tashqari gidroksilamin va nitrit kislotaning o‘zaro ta’siridan ham molekulyar azot hosil bo‘ladi:

$$\mathbf{3NH_2OH + HNO_2 \rightarrow 5H_2O + 2N_2}$$

Nitrit kislota ancha beqaror modda bo‘lib, pH nordon (5 dan kichik bo‘lganda) nitrat kislota, azot oksidi va suvga parchalanadi:

$$\mathbf{3HNO_2 \rightarrow 2NO + NHO_3 + H_2O}$$

Organik moddalarning minerallashuvi, nitrifikatsiya va denitrifikatsiyalar bilan bir vaqtda tuproqda azotning o‘simlik o‘zlashtira olmaydigan organik birikmalar holatiga o‘tishi ham sodir bo‘ladi. Bu jarayonga azotning immobilizatsiyasi (muqimlanishi) deyiladi. Immobilizatsiya to‘laligicha biologik xarakterda bo‘lib, mikroorganizmlarning uglevodlar va azot ishtirokida o‘z tanasida oqsilning sintezlanishiga asoslangan.

Turli bakteriya, aktinomitset va mog‘or zamburug‘lar sellyuloza, pentozanlar va boshqa o‘simlik va hayvon qoldiqlarini parchalaydi. Ularga azotli oziq sifatida birinchi navbatda tuproqdagi azotning mineral birikmalari (yoki azotli o‘g‘itlar) zarur. Hosil bo‘ladigan mazkur ikki modda mikrob hujayrasi plazmasining oqsiliga aylanadi.

Muqimlangan azot yuqolmaydi, aksincha, mikroorganizmlar nobud bo‘lgach, bir qismi mineral (NH_3) holatga, bir qismi esa oqsilning gumifikatsiyalanishi natijasida tuproqdagi gumus moddalar tarkibiga o‘tadi.

Tuproqda azot nobudgarchiligining oldini olish va qishloq xo‘jalik ekinlaridan mo‘l hosil yetishtirish uchun uning zaxirasini muttasil to‘ldirib turish kerak. Tuproqdagi azot zaxirasini to‘ldirishning asosiy, tabiiy manbai atmosfera azoti hisoblanadi.

Yer yuzasining har 1 ga maydoni ustida 70-80 ming t ga yaqin azot mavjud, lekin havodagi molekulyar azotni o‘simliklar o‘zlashtira olmaydi.

Tabiiy sharoitlarda atmosfera azotining o‘simliklar o‘zlashtiradigan holatga o‘tishi ikkita yo‘l bilan sodir bo‘ladi. Birinchisi, atmosferadagi fizikaviy jarayonlar (chaqmoq, yashin) ta’sirida azotning bog‘lanishidir. Ayni hodisalar ko‘proq tog‘ oldi va tog‘li o‘lkalarda kuzatiladi va 1 yilda 2-5 kg/ga azot tuproqqa kelib tushadi.

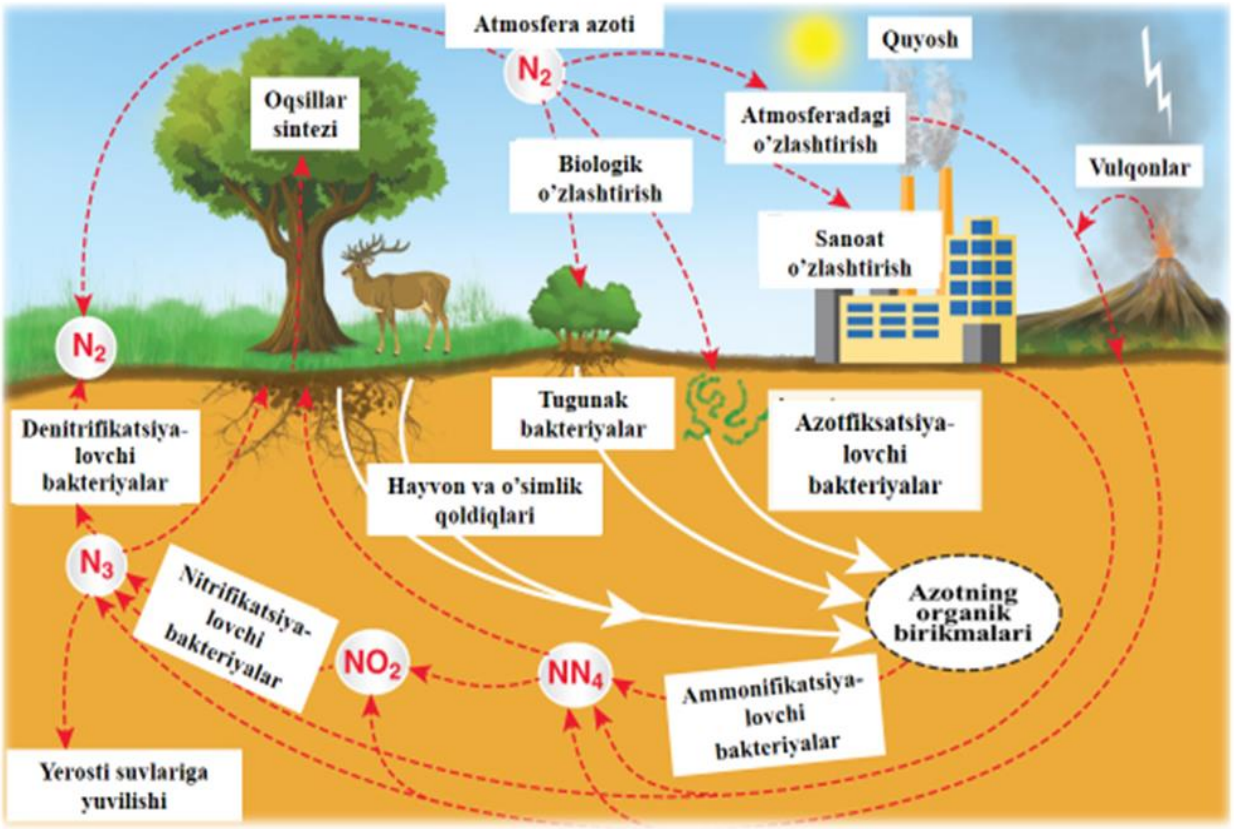
Ikkinchi usul, ya’ni atmosfera azotining tuproqda erkin yashovchi va tuganak bakteriyalar kabi azot to‘plovchi mikroorganizmlar tomonidan bog‘lanishidir. Tuproqda erkin yashab, azot to‘plovchi mikroorganizmlar va Azotobacter chroococcum (aerob) ham shular jumlasidandir. Ular qulay hayotiy sharoitlarda yiliga 3-15 kg/ga atrofida azot to‘plashi mumkin. Mikroorganizmlar faoliyati uchun tuproqdagi o‘zlashtiriladigan uglevodlar fosfor va kalsiyning kamligi, nordon muhit, past harorat hamda namlikning haddan tashqari ko‘p yoki kam bo‘lishi cheklovchi omil bo‘lishi mumkin.

Atmosfera azoti Rhizobium yoki Bacterium radicicola kabi dukkakli ekinlar bilan simbioz hayot kechiradigan tuganak bakteriyalar tomonidan ko‘p miqdorda o‘zlashtiriladi. Tuproqda organik modda, harakatchan fosfor, kaliy, shuningdek molibden va bor kabi mikroelementlar yetarli bo‘lgan sharoitlarda tuganaklar hosil bo‘lishi tezlashadi va bakteriyalarning faolligi ortadi. Tuproqda to‘planadigan azot miqdori dukkakli ekin turi bilan bog‘liq. Bir gektar maydondagi sebarga - 150-160,

lyupin - 160-170, beda - 250-300, soya -100-110, loviya va ko‘k no‘xat - 70-80 kg ga yaqin azot to‘playdi.

Dukkakli ekinlar tomonidan bog‘lanadigan azotning taxminan 1/3 qismi ildiz va ang‘iz qoldiqlari tarkibida bo‘lib, ular asta-sekin minerallashadi va keyingi ekiladigan ekinlarning azot bilan ta’minlanishi yaxshilanadi.

Yuqorida ta’kidlab o‘tilganidek, tabiiy manbalardan, shuningdek, dukkakli ekinlar tomonidan tuproqqa kelib tushadigan azot yuvilish, denitrifikatsiya va immobilizatsiya natijasida chiqib ketadigan azotga nisbatan ancha kamdir.



15-rasm. Tabiatda azotni aylanishi

Shu sababdan almashlab ekishni to‘g‘ri tashkil qilish, mahalliy va mineral o‘g‘itlardan unumli foydalanish yo‘li bilangina ekinlar hosildorligini oshirish mumkin.

Azotli o‘g‘itlar

Hozirgi kunda dunyoda sanoatda mineral holda ammoniyli, nitratli, ammoniyli – nitratli va amidli shaklda azot saqlovchi o‘g‘itlar ishlab chiqarilmoqda.

Dunyo dehqonchiligida ko‘p miqdorda ishlab chiqariladigan turlari ammiakli selitra, karbamid, ammoniy sulfat va suyuq ammiakdir.

Yuqorida ko‘rsatilganlardan tashqari oz miqdorda nitratli o‘g‘itlar, ohak qo‘shilgan ammiakli selitra va ammiakli selitra bilan ammoniy sulfat

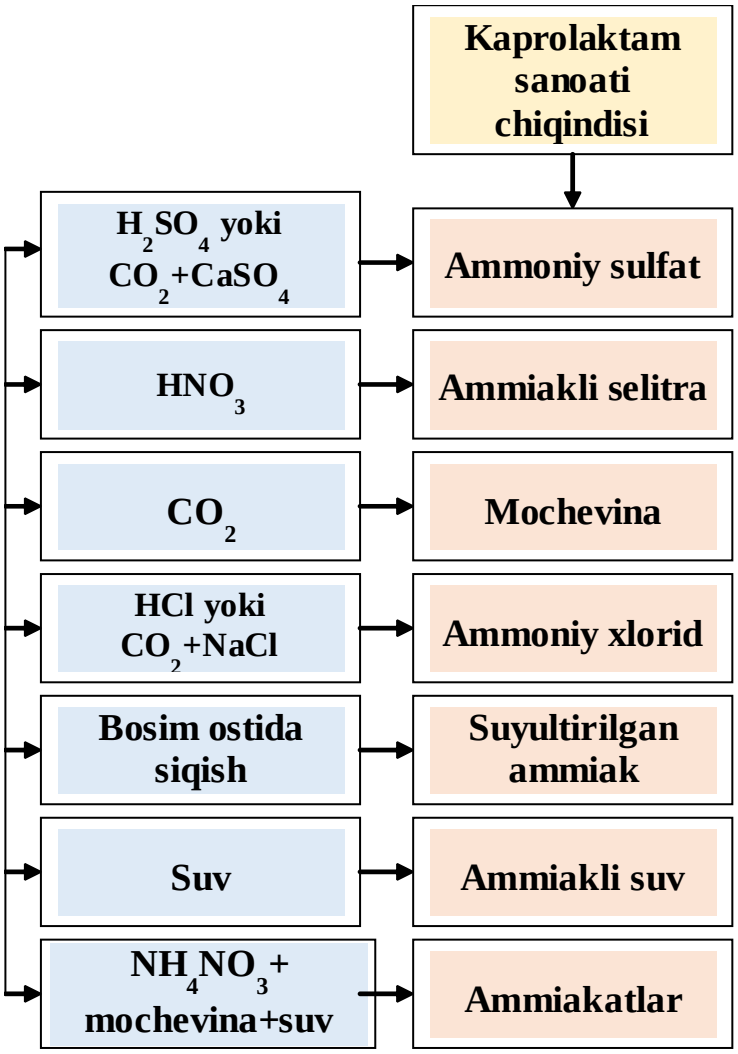
aralashmasiishlab chiqariladi. Amidli o‘g‘itlardan asosan karbamid (mochevina) ishlab chiqoriladi. Boshqa o‘g‘itlar ishlab chiqarilishi va qo‘llanilishi ayrim davlatlardagina kuzatiladi.

Aksariyat azotli o‘g‘itlar uchun atmosfera havosidan ajratilgan N_2 bilan vodorod qo‘shilishi natijasida olingan ammiak azotli o’g’it ishlab chiqarish uchun asosiy manba hisoblanadi (5-chizma).

5-chizma

Azotli o‘g‘itlarning olinishi

$$N_2+3H_2=2NH_3$$



Nitratli azotli o‘g‘itlar

Nitratli azotli o‘g‘itlar jumlasiga natriyli, kalsiyli va kaliyli selitra $NaNO_3$, $Ca(NO_3)_2$ kiradi. Ko‘p yillar davomida bu guruh o‘g‘itlarning asosiy vakili *Chili selitrasi* bo‘lib, u Chilidagi guanoning tabiiy qatlamlari asosida olinar edi. Sintetik ammiak olish yo‘lga qo‘yilgach, selitralar sanoat negizida tayyorlanmoqda.

Azotli o‘g‘itlar assortimentida niratli o‘g‘itlarning hissasi juda kam (1% atrofida). Shunday bo‘lsada, tuproq xossalari va ekish turlari bilan bog‘liq ravishda ular bilan tanishib chiqish katta ahamiyatga ega.

Natriyli selitra - $NaNO_3$. Nitrat kislota ishlab chiqarishda azot oksidlarini soda yoki ishqorga yuttirish asosida olinadi:

$$\mathbf{Na_2CO_3 + NO + NO_2 = NaNO_2 + CO_2;}$$
$$\mathbf{Na_2CO_3 + 2NO_2 = NaNO_3 + NaNO_2 + CO_2}\text{yoki}$$

$$\mathbf{2NaOH + NO + NO_2 = 2NaNO_2 + H_2O;}$$
$$\mathbf{2NaOH + 2NO_2 = NaNO_3 + NaNO_2 + H_2O}$$

Nitritlarni nitratga aylantirish uchun aralashma kuchsiz HNO_3 bilan ishlanadi:

$$\mathbf{3NaNO_2 + 2HNO_3 = 3NaNO_3 + 2NO + H_2O}$$

Eritma neytrallanadi, bug‘latiladi va sentrifugalangach, oq yoki oqish tusli kristall tuz olinadi. Tarkibida 15-16% azot tutadi, suvda yaxshi eriydi, gigroskopikligi yuqori bo‘lgani uchun mushtlashib qoladi.

Natriyli selitra fiziologik ishqorli o‘g‘it hisoblanadi va ko‘pincha tuproq eritmasi kislotali tuproqlarda ishlatiladi. Ildizmevalilar, ayniqsa qand lavlagini o‘g‘itlaganda, issiqxonalarda sabzavot ekinlarni o‘stirgandaeng yaxshi natija beradi. Tuproq eritmasi ishqorli sharoitda qo‘llanishi tavsiya etilmaydi.

Kalsiyli selitra - $Ca(NO_3)_2$. Kalsiyli selitra 40-48% li azot kislotasini ohak yoki bo‘r bilan neytrallab olinadi:

$$\mathbf{CaCO_3 + 2HNO_3 = Ca(NO_3)_2 + H_2O + CO_2}$$

U o‘ta gigroskopik bo‘lgani sababli odatdagi sharoitda gidrat holatiga o‘tib qoladi $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$. Mazkur hususiyatni hisobga olib $Ca(NO_3)_2$ alohida tarkibli modda shimdirilgan nam tortmas qoplarda saqlanadi.

Tarkibida 13-15 % N saqlaydi. Shuningdek, gigroskopikligini kamaytirish uchun gidrofob moddalar, masalan parafinlangan mazut qo‘shiladi.

61-jadval

Azotli o‘g‘itlar

Azotli o‘g‘it guruhi	Nomlanishi	Formulasi	Ta’sir etuvchi moddasi, %
Nitratli o‘g‘itlar	Natriyli selitra	$NaNO_3$	15-16
	Kalsiyli selitra	$Ca(NO_3)_2$	13-15
Ammoniyli o‘g‘itlar	Ammoniy sulfati	$(NH)_2SO_4$	20,5-21,0
	Ammoniy xloridi	NH_4Cl	20-25
	Suyuq ammiak	NH_3	82,2
	Ammiak suvi	NH_4OH	16,4-20,5
	Ammoniy karbonat Ammiakatlar Ammoniy-Natriy sulfati Ammoniy bikorbonat	$(NH)_2CO_3$ $(NH)_2SO_4 + Na_2SO_4$ NH_4N CO3	21-24 30-50 16 17,7
Ammiakli- nitratli o‘g‘itlar	Ammiakli selitra Ohakli ammiakli selitra Ammoniy sulfat- nitrat	NH_4NO_3 $NH_4NO_3+CaCO_3$ $(NH)_2SO_4+ NH_4NO_3$	34,6 20-26 25,5-26,5
Amidli o‘g‘itlar	Mochevina	CO $(NH_2)_2$	46
	Kalsiy sianamidi	$CaCN_2$	20-21
	MFU - mochevina formaldegidi		33-42
	KAS		28-32

Kalsiyli selitra birinchi sintetik azotli o‘g‘it bo‘lib, 1905 yilda Norvegiyada olingan (shu bois Norvegiya selitrasi deb yuritiladi). Olish texnologiyasi bir muncha murakkabligi va tarkibidagi azot miqdorining kamligi kalsiyli selitrani uzoq masofalarga olib borib qo‘llash iqtisodiy jihatdan o‘zini oqlamaydi.

Natriyli va kalsiyli selitralar- fiziologik ishqoriy o‘g‘itlar. O‘simliklar bu o‘g‘itlar tarkibidagi NO_3^-anionini o‘zlashtiradi va Ca^+ hamda Na^+ kationlari tuproqda qolib, uni ishqoriylashtiradi:

$$\mathbf{Tuproq}\begin{matrix}\mathbf{Ca^{+2}}\\ \mathbf{Ca^{+2}}\end{matrix} + \mathbf{2NaNO_3} = \mathbf{Tuproq}\begin{matrix}\mathbf{2Na^{+}}\\ \mathbf{Ca^{+2}}\end{matrix} + \mathbf{Ca(NO_3)_2}$$

$$\mathbf{Tuproq}\begin{matrix}\mathbf{H^{+}}\\ \mathbf{H^{+}}\end{matrix} + \mathbf{Ca(NO_3)_2} = \mathbf{Tuproq}\begin{matrix}\mathbf{Ca^{+2}}\\ \mathbf{H^{+}}\end{matrix} + \mathbf{2HNO_3}$$

Kationlar tuproqqa yutiladi, NO_3^- anionlari esa o‘z harakatchanligini saqlagan holda tuproq eritmasida qoladi. Shuning uchun nam iqlimli sharoitlarda yoki sug‘oriladigan sharoitda nitrat shaklidagi azot tuproqdan ko‘plab yuviladi.

Natriyli selitrani turli tuproqlarda barcha ekinlarga qo‘llash mumkin. Ayrim ekinlar (masalan, ildizmevalilar) tarkibida natriy bo‘lgan azotli o‘g‘itlarga o‘ta talabchan bo‘lib, hosildorlik bilan bir qatorda mahsulot sifatini ham yaxshilaydi. Tadqiqotlarning ko‘rsatishicha, o‘g‘it tarkibidagi natriy qand moddalarni bargdan ildizga tomon ko‘proq oqib o‘tishiga imkon beradi.

Kalsiyli selitra nordon tuproqlarga kiritilganda, nordonlik kamayishi bilan birga tuproqning fizikaviy xossalari ham yaxshilanadi, chunki kalsiy tuproq kolloidlarini koagulyatsiyalaydi.

Oziqa eritmalari tayyorlaganda kalsiyli selitra yaxshi o‘g‘it hisoblanadi. Vegetatsiya davrida oziqlantirish o‘tkazilganda yaxshi samara beradi.

Ammiakli azotli o‘g‘itlar

Ammiakli azotli o‘g‘itlarni olish usuli bir muncha sodda. Sintetik ammiak olinmasdan ancha ilgari ammoniy sulfat olishda toshko‘mirdan foydalanganlar. Toshko‘mir tarkibida 0,5-1,5% azot mavjud. Ko‘mirni kokslash jarayonida azotning bir qismi ammiak holida ajralib chiqadi. qaynoq suvda erigan ammiakni to‘la ajratib olish uchun “oxak suti” dan foydalaniladi, so‘ngra sulfat kislota bilan bog‘lanadi.

Qattiq va suyuq holatda ammiakli o‘g‘itlar farqlanadi. Qattiq donador ammiakli o‘g‘itlar jumlasiga ammoniy sulfat, ammoniy natriy-sulfat, ammoniy xlorid va ammoniy karbonat kiradi. Suyultirilgan ammoniy, ammiakli suv va ammiakatlar suyuq azotli o‘g‘itlarning vakillaridir.

Ammoniy sulfati - $(NH_4)_2SO_4$. Oq yoki och kul rangli kristall tuz bo‘lib,tarkibida 20,5-21,0% azot saqlaydi. Suvda yaxshi eriydi. Gigroskopikligi va

qotib qolishi kuchsiz. O‘g‘it namligi 2% dan oshmaganda yaxshi sochiluvchanlikka ega bo‘ladi.

Ammoniy sulfat olinishi uchun sulfat kislotani ammiak bilan neytrallanadi.

$$H_2SO_4 + 2NH_3 = (NH_4)_2SO_4$$

Kimyo sanoatida ammoniy sulqat ishlab chiqarish uchun boshqa reaksiyalardan ham foydalaniladi.Masalan amiakka karbonat angidridi va gips qo‘shish natijasida ham olish mumkin:

$$2NH_3 + CO_2 + H_2O = (NH_4)_2CO_3$$
$$= (NH_4)_2CO_3 + CaSO_4$$
$$= (NH_4)_2SO_4 + CaCO_3$$

Bu reaksiya o‘tishi uchun maydalangan gipsni ammiakli suvda aralashtirib ichiga karbonat angidrid kiritiladi.

Ammoniy sulfat azotli o‘g‘itlar ichida kuchsiz gigroskopiklikga ega. Tuproqda ammoniy singdiriladi va bu jarayon quyidagicha kechadi:

$$[TSK]^{Ca}_{Ca} + (NH_4)_2SO_4 = [TCK]^{NH_4}_{Ca} + CaSO_4$$

Singdirilgan ammoniy sug‘oriladigan dehqonchilik sharoitida oz yuviladi va ammoniy sulfat asosiy o‘g‘itlashda (ekishdan oldin), boshoqli don ekinlarga kuzda va sholiga ekishdan oldin berilganda boshqa o‘g‘itlarga qaraganda yaxshi samaradorlikni ko‘rsatadi.

Ammoniy sulfat fiziologik kislotali o‘g‘it shuning uchun tuproq eritmasini neytral va ishqorli sharoitda qo‘llanishi tavsiya etiladi. Ammoniy sulfat tarkibida oltingugurt borligi tufayli bu o‘g‘it oltingugurtga talabchan – karamgullilar, dukkakli ekinlarga qo‘llanishi yaxshi samara beradi. Bu o‘g‘it xlorga chidamsiz(kartoshka, sitrus, tamaki) ekinlar uchun samarali hisoblanadi.

Ammoniy-natriy sulfati- $(NH_4)_2SO_4 + Na_2SO_4$ tarkibida 16% azot bo‘lib, suvda yaxshi eriydi, gigroskipikligi 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. Ammoniy sulfat tuproq sindirish komplekisida natriy ko‘p bo‘lgan sharoitlarga tavsiya etilmaydi.

Ammoniy xlorid- NH_4Cl oq yoki sarg‘ish rangli kristallsimon kukun ko‘rinishida bo‘lib, tarkibidagi azot 24-25% ni tashkil qiladi. Sochiluvchanligi qoniqarli.

Ammoniy xlorid quyidagi reaksiya natijasida, kir yuvish soda ishlab chiqarishda qo‘shimcha mahsulot sifatida olinadi:

$$NH_3 + CO_2 + H_2O + NaCl = NaHCO_3 + NH_4Cl$$

Qo‘llanilganda tuproq singdirish kompleksi bilan quyidagi reaksiyaga kirishadi:

$$[TSK]Ca + 2NH_4Cl = [TSK]\begin{matrix}NH_4\\NH_4\end{matrix} + CaCl_2$$

Fiziologik kislotali o‘g‘it neytral va ishqorli tuproqlarda yaxshi samara berishi mumkin, ammo sho‘rlangan tuproqlarda, ayniqsa xlorli sho‘rlanish sharoitida tavsiya etilmaydi. O‘g‘it tarkibida 66% xlor bo‘lganligi sababli xlorga chidamsiz(kartoshka, tamaki,sitrus) ekinlar uchun tavsiya etilmaydi.

Ammoniy karbonat $(NH_4)_2CO_3$, beqaror birikma bo‘lib, ochiq havoda parchalanadi va ammiak ajralib chiqadi, hamda ammoniy bikarbonati hosil

bo‘ladi, uning tarkibida 21-24% azot bo‘ladi. O‘zbekistonda deyarli qo‘llanilmaydi.

Ammoniy bikarbonat (NH_4HCO_3) tarkibida 17,7 % 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. Bo‘larga o‘g‘itni yopiq idishlarda saqlash, tuproqqa ko‘mib ketish va boshqalar. Markaziy Osiyoda deyarli qo‘llanilmaydi.

Suyuq ammiakli o‘g‘itlar. Suyuq ammiakli o‘g‘itlar jumlasiga suyultirilgan ammiak, ammiakli suv va ammiakatlar kiradi. Nitrat yoki sulfat kislota ishlatilmasligi, quritish va bug‘latish kabi tadbirlarga hojat yo‘qligi bois ularni ishlab chiqarish tannarxi ancha arzonga tushadi; 1 t ammiaklii selitra uchun sarflanadigan xarajat bilan 2,5 t suyultirilgan ammiak olish mumkin. Suyuq azotli o‘g‘itlar tarkibida asosan ammiak shaklidagi azotli o‘g‘itlarni saqlaydi

Suyultirilgan ammiak- NH_3. Konsentratsiyasi yuqori (82,3% azot) ballastsiz o‘g‘it, Ammiak gazini yuqori bosim ostida siqib, suyultirish asosida olinadi. Rangsiz harakatchan suyuqlik. Solishtirma og‘irligi 0,61 bo‘lib, 34^0S da qaynaydi. NH_3 ning uchib ketishini oldini olish uchun maxsus metal idishlarda saqlanadi va tashiladi. Metallni korroziyaga uchratish va parsial bosimi yuqori bo’lganligi sababli maxsus po’latdan yasalgan idishlarda saqlanadi.

Suyultirilgan azot tuproqqa kiritilganda, tezda gaz holatga o‘tadi va tuproqning kolloid fraksiyasi tomonidan yutiladi. Fizikaviy-kimyoviy yutilishdan tashqari suyultirilgan ammiak nitrifikatsiya jarayoniga ham uchraydi. Suyultirilgan ammiakning tuproqqa yutilishi undagi gumus miqdori, mexanikaviy tarkibi, namligi va ko‘milish chuqurligiga bog‘liq.

Suyultirilgan ammiak sug‘oriladigan dehqonchilik sharoitida nam yerga 15 – 20 sm chuqurlikga maxsus texnika yordamida qo‘llanilishi shart. O‘zbekiston

sharoitida qo‘llash texnikasi yetarli bo‘lmaganligi tufayli oz qo‘llanishlar, ayrim hollarda sug‘orish suviga qo’shish mukin emas.

Amimakli suv - NH_3+H_2O yoki NH_4OH. Ammiakli suv sintetik yoki koks - kimyoviy ammiakning suvdagi eritmasi bo‘lib, ikki hil navi ishlab chiqiladi. O‘g‘itning birinchi navi 20,5% (25% li NH_4OH), ikkinchi navi esa 16,4% (20% li NH_4OH) azot tutadi. Bug‘larining elastikligi uncha yuqori emas - 0,15 kg kuchg‘cm^2, shu bois uni oddiy uglerodli po‘latdan tayyorlangan idishlarda tashish mumkin.

Ammiakli suvda azot ayni paytning o‘zida NH_4OH va NH_3 shaklida bo‘ladi. Ko‘proq qismi NH_3 shaklida bo‘lgani uchun tashish, saqlash va tuproqqa kiritish jarayonida sezilarli miqdorda azot isrof bo‘ladi.

Sug‘oriladigan dehqonchilik sharoitida maxsus texnika yordamida 12 – 15 sm chuqurlikga nam yerga solish kerak. Sug‘orish suviga qo‘shib berish katta miqdori yo‘qolishiga va samarasizlikga olib keladi. O‘zbekiston sharoitida qo‘llaniladi.

Ammiakatlar - ammiakli selitra (ammiakli va kalsiyli selitralar yoki ammiakli selitra va mochevina) ning suyuq ammiakdagi eritmasi. Tuzlarning suvli eritmasi quyidagi tarkibga ega bo‘lishi mumkin:

$$\mathbf{NH_4NO_3 \cdot nNH_3 \cdot mH_2O;}$$
$$\mathbf{Ca(NO_3)_2 \cdot nNH_4NO_3 \cdot mH_2O.}$$

Ammiakatlar tarkibiy qismlariga bog‘liq holda 30-50% azot tutishi mumkin. Ular maxsus moslamalarda tayyorlanadi. Markazdan qochma nasos bilan harakatlantirib turilgan 10-15% li suvli ammiakka qaynoq, 75-82% li ammiakli selitra eritmasi (ammiakli va kaltsiyli selitra yoki ammiakli selitra va mochevina eritmasi aralashmalari) qo‘shiladi va yaxshilab aralashtiriladi. Aralashma o‘g‘it talabiga javob beradigan shaklga kelgach,maxsus balonlarga quyib saqlanadi. Ammiakatlar qora metallarni korroziyaga uchratishi sababli balonlar maxsus po‘latlardan tayyorlanadi. Shuningdek o‘g‘it tarkibida ammiakli va kalsiyli selitralar, mochevina bo‘lgani uchun ishlab chiqarish ancha qimmatga tushadi.

Suyuq azotli o‘g‘itlar og‘ir mexanikaviy tarkibli tuproqlarda kamida 10-12 sm, yengil tuproqlarda esa 14-18 sm chuqurlikda ko‘milishi lozim. Namligi yuqori bo‘lgan tuproqlarda azot isrofgarchiligi quruq tuproqlarga nisbatan ancha kam bo‘lishi kuzatilgan. Buni nam tuproqlarda ammiakni suvda erib, ammoniy gidrooksid hosil qilishi bilan izohlash mumkin:

$$\mathbf{NH_3+H_2O = NH_4OH}$$

Ammoniy kationi (NH_4^+) tuproqning kolloid fraksiyasi tomonidan almashinib yutiladi, shu bois kam harakat shaklga o‘tadi. Ammiakatlar kiritilgan dastlabki kunlarda tuproq muhiti ishqoriylashadi, keyinchalik ammoniy azoti

nitrifikatsiyalangani sari tuproq muhiti mo‘tadillashadi va azotning harakatchanligi ortadi.

Suyuq azotli o‘g‘itlarni barcha qishloq xo‘jaligi ekinlariga asosiy o‘g‘itlash (ekishdan oldin) davrida ishlatish mumkin. Tor qatorlab ekiladigan ekinlarni suyuq azotli o‘g‘itlar bilan o‘g‘itlashda tuproqqa o‘g‘it kiritish moslamasi 20-25 sm oraliqda o‘rnatiladi.

Chopiq talab ekinlarni qo‘shimcha oziqlantirish uchun suyuq azotli o‘g‘itlar ishlatiladi. Nihollarni kuydirib yubormaslik uchun o‘g‘itlar qator oralarining o‘rtasiga yoki o‘simlikdan 10-12 sm uzoqlikda kiritiladi.

Suyuq azotli o‘g‘itlar bilan ishlaganda zarur xavfsizlik qoidalariga amal qilish lozim, chunki ammiak bug‘lari ko‘z va nafas yo‘llari shilliq pardalarini yallig‘lantiradi, bo‘g‘adi va yo‘tal qo‘zg‘aydi. Bunday o‘g‘itlar solingan idishlarni ko‘zdan kechirish va ta’mirlashda ham ehtiyot choralarini ko‘rish zarur, chunki ammiakning havo bilan aralashmasi portlash xususiyatiga ega (62-jadval).

62-jadval

Ammiakatlar tavsifi

(D.A.Korenkov bo’yicha)

Ammiakatlar	Tarkibidagi azot miqdori, %	Tarkibi,%				
		$Ca(NO_3)_2$	CO(NH)	$NH_4\ NO_3$	H_2O	NH_3
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 selitra	37,5-41,0	-	-	53-56	18-24	23-26

Ammiakatlar asosan oziqlantirishda maxsus texnika yordamida qo‘llanilishi kerak.

Ammoniyli nitratli o‘g‘itlar

Ammiakli selitra – NH_4HO_3(ammoniyli nitrat,ammmoniyli selitra) Kristallari, qobiqlari yoki granulalari 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.

Tarkibida ammiak va nitrat shaklidagi azot saqlovchi o‘g‘itlar.

$$\mathbf{HNO_3 + NH_3\ (gaz) = NH_4NO_3 + 35600\ kal.}$$

D.N. Pryanishnikov ammiakli selitrani kelajak tuzi deb aytgan edi.

Ammiakli selitra dunyoda eng ko‘p qo‘llaniladigan o‘g‘itlardan biri. O‘g‘it tarkibida azotni yarimi ammoniy ikkinchi yarmi nitrat shaklida bo‘lganligi tufayli o‘g‘it fiziologik neytral, tarkibida ballast moddalarni saqlamaydi va har xil o‘simliklar, tuproq sharoiti,o‘g‘it qo‘llash usullarida boshqa o‘g‘itlarga qaraganda, ishlab chiqarish sharoitida, yuqori samarali hisoblanadi.

Sanoatda quyidagi reaksiya natijasida olinadi.

$$\mathbf{HNO_3 + NH_3 = NH_4NO_3}$$

Eritma quritiladi, kristall holatga keltiriladi, keyinchalik 1 - 3 mm granulalar hosil qilinadi va gigroskopikligi hamda yopishqoqligini kamaytirish uchun har xil kukunlar qo‘shadilar (ohak, bo‘r, talk, prisipka, fosforit uni).

Tuproqda quyidagi reaksiya o‘tadi

$$\mathbf{[TSK]^{Ca}_{Ca} + 2NH_4NO_3 = [TSK]^{NH_4}_{Ca} + Ca(NO_3)_2}$$

Ammoniy singdiriladi va ta’sir qilish muddati cho‘ziladi, nitratlar esa eritmada qoladi.

O‘zbekiston sharoitida ammiakli selitra hamda ekinlarga, asosiy o‘g‘itlash vegetatsiya davrida oziqlantirish, ekish bilan birga berish, eritma tayyorlab purkash, eritma qilib tomchilatib sug‘orish uchun qo‘llaniladi.

O‘zbekistonda o‘tkazilgan tajribalar va ko‘p yillik amaliyot natijalarigako‘ra ammiakli selitra har – xil tuproq sharoitlarida hamma ekiladigan ekinlar uchun eng samarali o‘g‘itlardan biri hisoblanadi. Asosiy o‘g‘it sifatida va oziqlantirish uchun qo‘llanilganda fosforli va kaliyli o‘g‘itlar bilan aralashtirilib qo‘llanilishi mumkin.

Ohakli-ammiakli selitra- NH_4NO_3 + $CaCO_3$. Ammiakli selitra va ohak qotishmasi. Tarkibida 20-26% azot bo‘ladi. Suvda faqat NH_4NO_3 eriydi. $CaCO_3$ 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 Yevropaning mamlakatlari kislotali muhit reaksiyasiga ega bo‘lgan tuproqlarida keng doirada qo‘llaniladi.

Ammoniy nitrat-sulfati - $(NH_4)_2SO_4$ x $2NH_4NO_3$ (sulfonitrat). Tarkibidagi azot miqdori 25,5-26,5% ni tashkil etadi. NH_4NO_3 va $(NH_4)_2SO_4$ tuzlarini qotishmasidan hosil bo‘ladi. Ushbu qotishmada 65% $(NH_4)_2SO_4$ va 35% NH_4NO_3bo’ladi. Ushbu o‘g‘it suvda yaxshi eriydi, fiziologik kislotali. Uni barcha tuproqlarda va hamma ekinlarda asosiy o‘g‘itlashda va oziqlantirishda qo‘llash mumkin.

Ohakli ammaiakli selitra va ammoniy nitrat-sulfat o‘g‘itlar O‘zbekistonda deyarli qo‘llanilmaydi.

Amidli o‘g‘itlar

Amidli o‘g‘itlar tarkibida azot amid 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 asetat, krotoniliden-di mochevina, izobutilen-di mochevina, oksamid kiradi.

Karbamid- $CO(NH_2)_2$(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 yog‘i bilan qoplanadi. Karbonat angidrid gazini ammiak bilan yuqori bosim va yuqori haroratda ta’sir ettirish yo‘li bilan olinadi. Bunda harorat 185-200 C^0 bosim esa 180-200 atmosfera bo‘lishi talab etiladi.

$$\mathbf{2NH_3 + CO_2 = CO(NH_2)_2 + H_2O}$$

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.

$$\mathbf{2CO(NH_2)_2 = (CONH_2)_2NH + NH_3}$$

Mochevina tarkibidagi biuret miqdori 1% dan oshmasligi lozim.Karbamid (mochevina) tuproqga berilganda yuza berilmasligi lozim. O‘g‘itni 12-15sm chuqurlikga nam yerda qo‘llanilgani yaxshi. O‘g‘it tarkibidaazot amid NH_2 shaklida tuproqdagi urobakteridlar ajratadigan ureaza fermenti ta’sirida quyidagi reaksiya:

$$\mathbf{CO(NH_2)_2 + 2H_2O = (NH_4)_2CO_3}$$

Ammoniy karbonat hosil bo‘ladi.

Ammoniy karbonat aerob sharoitdaparchalanadi:

$$\mathbf{(NH_4)_2CO_3 \rightarrow NH_4NCO_3 + NH_3}$$

Shuning uchun yuza berilganda ammiak havoga uchib ketadi.Shu sababli ishlab chiqarishda, noto‘g‘ri qo‘llanilganligi tufayli, ammiakli selitraga nisbatdan dehqonlar tomonidan samarasiz hisoblanadi.

Dunyo dehqonchiligida va O‘zbekistonda o‘tkazilgan tajribalar natijasida (karbomid (mochevina) yuqori samara – ammiakli selitraga teng, ayrim sharoitlarda yaxshiroq o‘g‘it hisoblanadi. To‘g‘ri qo‘llanilganda ammiakli selitraga nisbatdan ta’sir etish muddati ko‘proq.

Karbamid (mochevina) qattiq azotli o‘g‘itlar ichida eng yuqori konsentratsiyaga ega bo‘lgan o‘g‘it. Tuproq eritmasini reaksiyasi neytral, kislotali va ishqorli sharoitlarda qo‘llanilishi mumkin. Tuproq eritmasini reaksiyasiga ta’sir qilmaydi. Hamma ekinlarga har – xil tuproqlarda qo‘llanilishi mumkin. Ayniqsa asosiy o‘g‘itlashda yuqori samara beradi. Boshoqli don ekinlarini sut pishish davrida eritmasi purkaganda oqsil miqdorini oshirishga olib keladi

Karbamid dunyoda qo‘llaniladigan azotli o‘g‘itlar ichida eng ko‘p ishlab chiqariladigan biri. Karbamid kompleks o‘g‘itlar ishlab chiqarishda va nitrifikatsiya ingibitorlari bilan qo‘llash uchun ishlatiladi.

Oxirgi yillarda Gollandiya, Germaniya,Shveysariya va Yaponiyada qo‘llaniladigan texnologiya asosida ishlab chiqarilishi ammiakli selitraga qaraganda ozroq xarajatlar ta’sirida olinishi natijasida dunyoda ishlab chiqarish oshib bormoqda.

Azotli o‘g‘itlarning asosiy kamchiliklaridan biri ularni ta’sir etish muddati. Ma’lumki tuproqda yuvilish,nitrifikatsiya va denitrifikatsiya ta’sirida yo‘qolishi natijasida, ayniqsa havo harorati yuqori va sug‘oriladigan dehqonchiligi sharoitida har 20 – 25 kunda oziqlantirish o‘tkazilishi kerak. Azotli o‘g‘itlarni ta’sir etish muddatini oshirish va foydalanish koefitsentini oshirish uchun uzoq muddat ta’sir etadigan o‘g‘itlar ishlab chiqariladi. Bu o‘g’itlar ko‘pincha karbamid(mochevina) asosida ishlab chiqariladi.Bu o‘g‘itlarning birinchi vakili – MFU.

MFU- mochevina formaldegidli o‘g‘it. Oq rangli amorf, gigroskopik bo‘lmagan kukun. Mochevinaning konsentrlangan ekvimolyar eritmasi va formaldegid CN_2O ni kondensatsiyalab olinadi. Kondensat filtirlanib, 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 ureaza fermenti ta’sirida mochevina ammonifikatsiyaga uchraydi, bunda ammoniy karbonat hosil bo‘ladi. Ammoniy karbonat gidrolitik ishqoriy tuz bo‘lib, muhitni vaqtinchalik ishqoriylashtiradi. Ammoniyning bir qismini o‘simliklar o‘zlashtiradi, bir qismi esa TSKda singdiriladi:

$$\mathbf{CO(NH_2)_2 + 2H_2O = (NH_4)_2CO_3}$$

$$\mathbf{(TSK)Ca + (NH_4)_2CO_3 = (TSK)2NH_4 + CaCO_3}$$

Singdirilgan ammoniy o‘simliklarni oziqlanishi uchun maqbul sharoit yaratadi. Keyinchalik ammoniy asta-sekin nitrifikatsiyaga uchraydi, bunda uning nitrifikatsiyasi $(NH_4)_2CO_3$ va xususan NH_4Cl ga nisbatan ancha tez kechadi. Nitrifikatsiya jarayoni natijasida tuproq eritmasi muhiti biroz nordonlashishi kuzatiladi.

Bu o‘g‘it O‘zbekistonda Paxtachilik ilmiy tekshirish institutida, Samarqand qishloq xo‘jaligi institutida o‘rganilgan. Azotli oziqlantirish sonini kamaytirish imkonini beradi, 1,5 – 3 oy davomida ta’sir etadi, ammo qimmatligi tufayli ishlab chiqarilmaydi.

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

Krotoniliden-dimochevina (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 selitraga nisbatan o‘simliklar tomonidan sekin o‘zlashtiriladi.

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

Ushbu o’g’itlar sug‘oriladigan sharoitda, sizot suvlari yaqin joylar uchun istiqbolli o‘g‘it hisoblanadi.

Oksamid – oqsalat 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 bilan qoplangan hollarda yuqori samara beradi.

Azotli o‘g‘itlarni ta’sir etish muddatini oshirish uchun nitrifikatsiya ingibitorilari ishlatiladi.

Nitrifikastiya ingibitorlarning samaradorligi g‘o‘za, tamaki, lavlagi, kuzgi bug‘doy, makkajo‘xori ekinlarda o‘rganilgan.

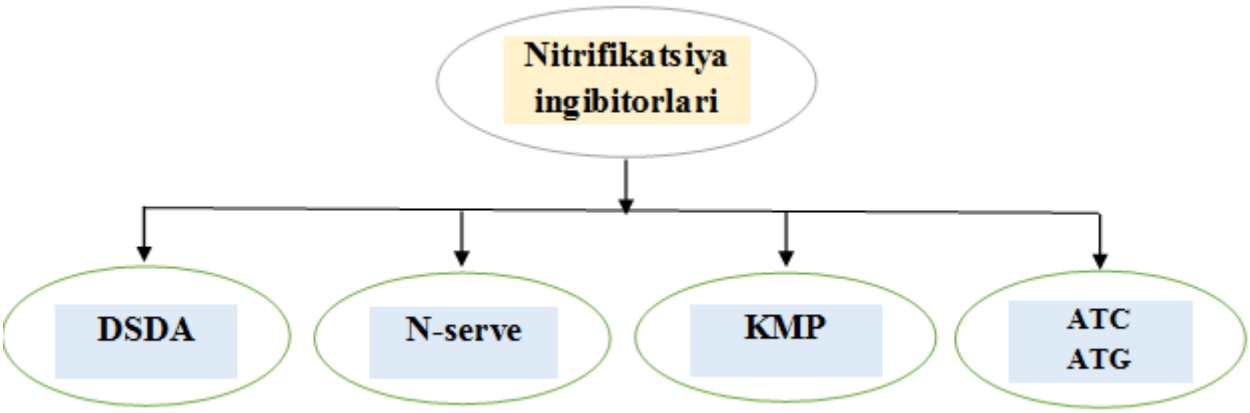
Azotli o‘g‘itlarning samaradorligini oshirish yo‘llari

Tuproq tarkibidagi azotning umumiy zaxirasi va o‘simlik o‘zlashtiradigan azotli birikmalar miqdori doimiy ravishda o‘zgarib turadi. O‘zgarishning sabablari:

- o‘simlik o‘zlashtirishi;
- tuproq tarkibidagi har xil mikrobiologik jarayonlar ta’sirida azotning molekuyar azotga va ammiak holida havoga uchib ketishi;
- sug‘orish natijasida pastki qatlamlarga va sizot suvlariga yuvilib ketishi;

6-chizma

SamQXI tajribalarida o‘rganilgan nitrifikatsiya ingibitorlari



- eroziya natijasida yuvilishi;
- biologik va kimyoviy jarayonlar natijasida mineral azotning gumin moddalar tarkibiga o‘tishi;
- ammoniyli almashinmaydigan singdirilishi.

SamQXI agrokimyo kafderasida nishonlangan ^{15}N bilan o‘tkazilgan tajribalarda denitrifikatsiya natijasida 10-15% azot atmosferaga uchib ketishi mumkinligi aniqlangan.

Biologik denitrifikatsiyadan tashqari tuproqda, ayniqsa ildiz atrofida xemodenitrifikatsiya o‘tishi kuzatiladi.

Sug‘orish natijasida tuproqning yuvilish va eroziyaga uchrashi hisobiga ham 15-20% azot, sug‘oriladigan dehqonchilik sharoitida yuqotiladi.

Azotning organik moddalar tarkibiga 5-15% va singdirilish 3-5% tashkil etadi. Shuningdek tuproqdagi mineral azot va o‘g‘it tarkibidagi azotning 30-50% o‘zlashtiriladi, qolgan qismi yo’qotiladi.

Azotli o‘g‘itlar samaradorligiga quyidagi omillar ta’sir qiladi:

- Tuproq fizik xususiyatlari, tuproqning mexanik tarkibi, gumus miqdori, tuproqning biologik faolligi;
- Iqlim sharoitlarga, harorat, tuproq va havo namligi sug‘orish texnologiyasi;
- Azotli o‘g‘itlarni ilmiy asoslangan holda qo‘llash texnologiyasi,to‘g‘ri aniqlangan me’yori, shakli, qo‘llash muddati va texnologiyasi;
- Sanoatda ishlab chiqariladigan o‘g‘itlar sifati (azot miqdori, granulalaro‘lchami, yopishqoqligi, sochiluvchanligi va hokazo);

- O‘g‘itlash me’yori, muddati, qo‘llash usullarini aniqlashning zamonaviy diagnostika usullari.

Azotli o‘g‘itlarni samaradorligini oshirish uchun quyidagi tadbirlarga e’tibor berish lozim:

- Ilmiy asoslangan o‘g‘it qo‘llash texnologiyasini – me’yori, shakli, berish muddati va usullarini to‘liq va sifatli bajarish;
- Azotni asosiy elementlar P, K va mikroelementlar bilan nisbatini tuproq unumdorligi va o‘simlik talabi asosida to‘g‘ri aniqlash;
- Yil davomida o‘simlikni azotga talabi, azotning tuproqda migratsiyasi, tuproqda biologik jarayonlar faolligini inobatga olgan holda qo‘llash;
- Azotli o‘g‘itlar foydalanish koeffisentini oshirish uchun uzoq muddat ta’sir etadigan o‘g‘itlarni va nitrifikatsiya ingibitorlarini qo‘llash. Nitrifikastiya ingibitorlari 25 – 30 % azot tejashni, foydalanish koefitsentini 10 – 15 % oshirish va imkoniyatini berishi tajribalarimizda aniqlandi.
- Sho‘rlanish darajasi, sho‘r yuvish sharoitida sug‘orish texnologiyasini inobatga olgan holda o‘g‘it qo‘llash texnologiyasini qo‘llash;
- Tuproq tarkibida gumus moddalari saqlash, oshirish texnologiyasini joriy qilib tuproqning azotini mobilizatsiyasi va immobilizatsiyasini kuchaytiradi.

Mustaqil ishlash uchun savollar:

1. Ammoniylio‘g‘itlarga qaysilar kiradi?
2. Ammiakli-nitratli o‘g‘itlardan qaysilari eng ko‘p tarqalgan?
3. Amidli o‘g‘itlarning asosiy vakili?
4. Mochevina tarkibida azot necha % ni tashkil etadi?
5. MFU tarkibida azot necha % ni tashkil etadi?
6. Suyuq ammiak tarkibida azot necha foiz?
7. Azotning o‘simliklardagi roli qanday?
8. Tuproqda azot shakllari va o‘zgarishini tushuntirib bering?
9. Azotning dehqonchilikda aylanishi qanday?
10. O‘simliklarda azot tanqisligi belgilari nimalardan iborat?
11. Ortiqcha azot berilganda o‘simlikda qanday o‘zgarishlar kuzatiladi?

VIII. FOSFORNING O’SIMLIKLAR HAYOTIDAGI AHAMIYATI. FOSFORLI O‘G‘ITLAR.

O’simliklarning fosfor bilan oziqlanishi

Qishloq xo’jalik ekinlari fosforni azotga nisbatan kam miqdorda o’zlashtiradi, u o’simlik quruq moddasi massasining 0,2-1,0%i ni tashkil qiladi. O'simliklardagi fosforning taqsimlanishi azot bilan bir xil: ularning aksariyati hosil organlarida va organik moddalar sintezi jarayonlari jadal kechadigan organlarda to'planadi. O'simlik organizmlarida azot va fosfor hosil tarkibida barqaror nisbatda saqlanadi.

Azot va fosforning don, ildiz, ildizmeva, pichan uchun nisbati taxminan 1:0,3, azot va kaliy o'rtasida esa 1:0,6 dan 1:1,4 gacha o'zgarishi mumkin. Ko’plab tajribalarda azot va fosforning ozuqaviy muhitda nisbatlari o’rganilib, bu elementlarning o'simliklardagi turli nisbatlariga erishilgan, bu nisbat tuproqning xususiyatlaridan kelib chiqib o'simliklarning oziqlanishini tartibga solish uchun barqarordir (63-jadval).

63-jadval

O'simliklar hosilida asosiy oziq moddalarning o'rtacha nisbati, %

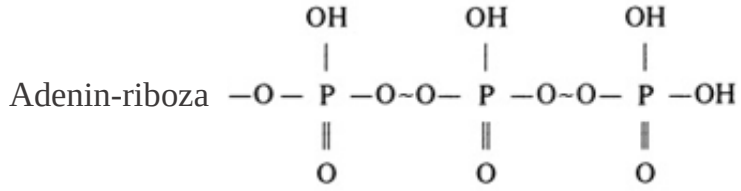
Ekinlar	N	P_2O_5	K_2O
Qishki bug'doy, don	100	32	60
Qand lavlagi, ildizmevasi	100	29	106
Kartoshka, tuganak	100	30	140
Sebarga, pichan	100	31	901
G’o’za	100	70	120

O'simliklardagi fosfor mineral (5-15%) va organik (85-95%) shaklda uchraydi. Fosforning mineral birikmalari kaliy, kalsiy, magniy va ammoniy fosfat tuzlari hisoblanadi. Organik birikmalarga nuklein kislotalar, nukleoproteidlar va fosfatoproteinlar, adenozin fosfatlar, qandlifosfatlar, fosfatidlar va fitin kiradi.

Fosforning oksidlangan birikmalari hamma tirik organizmlar uchun zarur. Fosfat kislotasiz bironta tirik hujayra mavjud bo’lolmaydi. Nukleoproteidlar hujayra yadrolarining eng asosiy moddalari bo’lib o’z tarkibida fosfat kislota tutadi. Nukleoproteidlar oqsillarning nuklein kislotalari bilan hosil qilgan birikmalaridir. Nuklein kislotalar tarkibida albatta fosfat kislota bo’ladi. Oqsillar kabi nuklein kislotalar ham kolloid tavsifga ega bo’lgan yuqori molekulyar moddalar hisoblanadi. Ma’lumki, nuklein kislotalar ribonuklein (RNK) va dezoksiribonuklein (DNK) kislotalarga bo’linadi. Nuklein kislotalar to’rt xil asosiy komponentlar – nukleotidlardan tashkil topgan bo’lsada ularing tuzulmasi o’ta murakkab. Nuklein kislotasining tuzilmasiga organizmning irsiy xususiyati “yozilgan”, chunki ular

asosida bo’lajak avlodning oqsil molekulalarining tuzilmasi, sintezi boshqariladi va aniqlanadi. O’z navbatida oqsillar ham, xususan, fermentlar ham, RNK va DNK sinteziga ta’sir qiladi.

Fosfor gidrolizda energiya chiqarishga qodir bo'lgan adenozinfosfatlar tufayli o'simlik hujayralarining energiya almashinuvida ishtirok etadi. Fosfat kislota qoldiqlari soniga ko’ra adenozin monofosfat (AMF), adenozindifosfat (ADF) va adenozin trifosfat (ATF) bilan ajralib turadi. ATF molekulasi purin bazasi (adenin), shakar (riboza) va uchta ortofosfor kislotasi qoldig’idan iborat:



ATF adenozin trifosfat kislota

Energiyaga boy fosfat makroergik bog’i 50280 Joul energiyani o'z ichiga oladi va bog’lar uzulganda 31 425 J energiya ajraladi. Shu bilan birga, fosfor kislotasining bir kislota qoldig'i yo'qolishidan ATF ADFga o'tadi. ADF shuningdek, ushbu sxemada AMFni hosil qilishi mumkin.

O'simlik hujayrasidagi adenozin fosfat birikmalari hujayraning ko'plab muhim jarayonlarida, masalan, oqsillar, yog'lar, uglevodlar, aminokislotalar va boshqa birikmalarning biosintezida iste'mol qilinadigan energiya akkumulyatoridir. O'simliklardagi ATF shakllanishi nafas olish jarayonlari tufayli yuzaga keladi. Adenozinfosfat birikmalaridan tashqari, fosfor tarkibiga kiradigan boshqa makroergik birikmalar ham ma'lum.

Nuklein kislotalari tarkibida fosforning miqdori 20% (P_2O_5 ga hisoblanganda) ni tashkil qiladi. Nuklein kislotalari har bir o’simlik hujayrasida, hamma to’qima va organlarda uchraydi. Ularning miqdori quruq massa hisobida barg va novdada 0,1-1 % ni tashkil qiladi hamda, yosh barglar va poyaning o’sish nuqtalarida, eski barg poyalarga nisbatan ko’proq bo’ladi. Nuklein kislotalarning miqdori, ayniqsa, o’simliklarning murtagida, changida, ildizlarning uchida ko’p bo’ladi.

Fosfor, shuningdek, o’simliklarning boshqa organik moddalari xususan, fitin, lesitin, shakarfosfatlar va boshqalar tarkibida uchraydi. Fitin (inozit fosfat kislotasining kalsiyli-magniyli-kaliyli tuzi) olti atomli spirt inozitning efirga o’xshash birikmasi bo’lib, unga olti molekula fosfat kislota birikadi va tarkibida 27,5 P_2O_5 bo’ladi. Qishloq xo’jalik ekinlarining generativ organlarida vegetativ organlariga nisbatan fosforning miqdori ko’proq bo’ladi.

Ayniqsa, fitin ekinlarning urug'larda ko'p miqdorda, biroz kamroq miqdorda o'simlikning yosh organlari va to'qimalarida bo'ladi. Fitinning miqdori dukkakli va moyli ekinlarning urug'larida vazniga nisbatan 1-2%, g'allasimonlar don, esa 0,5-1% ni tashkil etadi. Fitin urug'larda zaxira modda sifatida uchraydi va uning tarkibidagi fosfat kislota o'sish jarayonida ishlatiladi.

Litsitin – o'simlikning hamma tirik hujayralarini sitoplazmasida uchrovchi fosfotidlar, yog'simon moddalar guruhining vakili hisoblanib, u asosan urug'larda to'planadi. Litsitin tarkibida 1,37 % P_2O_5 bo'ladi va digliserid fosfat kislotaning hosilasi hisoblanadi, uning magniyli va kalsiyli tuzlari bargda uchraydi. Fosfotidlar muhim biologik ahamiyatga ega, chunki ular hujayra membranalari plazmolemmalar orqali har xil moddalarni o'tuvchanligini boshqaradigan, fosfolipid membranalarining tarkibiga kiradi.

Qandli fosfatlar o'simliklarning barcha to'qimalarida doimo mavjud bo'lgan, fosforli birikmalar hisoblanadi. Bu birikmalar nafas olishda, murakkab uglevodlar saxaroza, kraxmal va boshqalarning ancha oddiyroq shakldagilarining sintezlanishida, fotosintez jarayonida, uglevodlarning o'zaro almashinuvida muhim ahamiyatga ega.

Qandlifosfatlar boshqa shakarlarga nisbatan ancha labillikka, yuqori darajadagi reaksion xususiyatga ega, chunki ularning tarkibida fosfat kislota qoldig'i bo'ladi. Qandlifosfatlarning miqdori o'simlik yoshiga, oziqlanish sharoitiga qarab, quruq massaga nisbatan 0,1% dan 1 % gacha bo'lgan chegarada o'zgarib boradi.

Shunday qilib, fosfor o'simlik uchun eng zarur bo'lgan juda ko'p organik birikmalar tarkibiga kiradi, ularsiz organizmning hayotiy jarayonlari amalga oshmaydi. Lekin fosforning ahamiyati bu bilan chegaralanmaydi. Sintetik jarayonlarning sodir bo'lishi, masalan, oqsil, yog', uglevodlarning sintezlanishi uchun ancha miqdor energiya sarflanishi lozim bo'ladi. U makroergik deb nomlangan birikmalar orqali yetkaziladi. Ularning gidrolizi natijasida ajralib chiqadigan energiya har mol ga 25-67 kJ bo'ladi, u murakkab efirli bog'larning gidrolizidan hosil bo'lgan (har mol ga 8-12 kJ) energiyadan ancha ko'pdir.

Qishloq xo'jalik ekinlarining shona, gul, tugunagi kabi hosil elemetlari shakllanishi uchun katta miqdorda energiya talab etiladi. Ayniqsa changlanish, urug'lanish jarayonlari uchun bu energiya zarur.

Fosfor yetishmasligi ATF sintezini kamayishiga oqibatda, hosildorlik kamayishiga olib keladi.

Hozirgi kunda juda ko'p sonli makroergik bog'li birikmalarning mavjudligi aniqlangan, ulardan ko'plarining tarkibiga fosfor kiradi va makroergik bog'lar fosfat kislota ishtirokida hosil bo'ladi.

Tirik organizlarda makroergik birikmalarning soni ko'p bo'lishiga qaramay ular orasida asosiysi adenozintrifosfat (ATF) hisoblanadi. U hujayrada organik

birikmalarning parchalanishi tufayli hosil bo'lgan energiyaning asosiy akseptori bo'lib, sintetik jarayonlarni amalga oshirish uchun energiyaning ko'chiruvchisi hamda tashuvchisi hisoblanadi.

Yosh va tez o'sadigan o'simliklarda fosfor asosan meristema to'qimasida konsentrlanadi. U o'simlik ichida oson harakatlanadi va qari to'qimalardan yosh to'qimalarga ko'chadi, ya'ni reutilizatsiyalanadi (qaytadan ishlatiladi). Ekinlarning pishib yetilib boshlagani sari o'simlik tarkibidagi fosforning bir qismi urug' va mevalarda (boshoqli ekinlar donida 50 % gacha) yig'ila boradi. O'simlikning fosforli oziqlanishi me'yor chegarasida bo'lganda, fosfat kislotaning mineral tuzlari vegetativ organlarda, ayniqsa urug'larda ko'p miqdorda to'planmaydi.

Lekin tuproqda o'zlashtiriladigan fosforning bo'lishi yoki fosforli o'g'itlarning kechiktirib solinishi hamda azot va boshqa oziqa moddalarning tanqisligi, o'simliklarda mineral shakildagi fosfatlarning miqdorini oshishiga olib keladi, chunki tarkibida fosfor bo'lgan bu moddalar fosfor tutuvchi birikmalarning sintezi jarayonida ishlatilmay qoladi. O'simliklarda fosforning organik birikma tarzidagi birikmalari va ular orasida fitinning miqdori keskin oshib ketadi (64-jadval).

Hujayraning tuzilmaviy tarkibida fosforning taqsimlanishi muhim ahamiyatga ega hisoblanadi va bu yo'ng'ichqa misolida ko'rib chiqilgan. Uning birinchi hujayrasi sitoplazmasida fosforning miqdori 50%, yadrosida 21%, plastidasida 19% va mitoxondriyalarida 10% ni tashkil etadi.

64-jadval

O'simliklarda uchraydigan fosfat kislota birikmalarining shakllari
(quruq massasiga nisbatan P_2O_5 ning % miqdori)

№	Ekin turi	Umumiy fosfor	Jumladan organik modda tarkibidagi fosfor					Mine-ral fosfor	Umumiy fosforga nisbatan, %	
			Litsitin	Fitin	Nukleop-roteid	Boshqa-lar	Jami		Organik	Mineral
1	Bug'doy (don)	0,86	0,032	0,609	0,13	-	0,771	0,089	89,6	10,4
2	Yo'ng'ichqa (xashak)	0,554	0,05	0,30	0,05	0,084	0,484	0,07	87,0	13,0

Barg tarkibidagi fosforning ancha qismi (kuzgi javdar, bug'doyda 15%, salatda 22%) fotosintezni amalga oshiruvchi xloroplastlarga to'g'ri keladi.

Yuqoridagi ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, fosforning ekinlar uchun maqbul me'yori va muddatiga berish mo'l va sifatli hosil olish imkoniyatini yaratadi.

O’simliklar uchun fosforning manbalari

Fosforning qishloq xo’jalik ekinlari uchun asosiy manbai bo’lib ortofasfat kislotaning tuzlari hisoblanadi. Lekin piro- va umuman polifosfatlar gidrolizdan so’ng hamma ekinlar tomonidan o’zlashtirilishi aniqlangan. Metofasfatlar gidrolizsiz ham o’zlashtirlishi mumkin, lekin ularning asosiy qismi gidrolizga duch keladi, chunki, odatda, ular polimer masalan, $(KPO_3)_p$ holatda uchraydi.

Ortofosfat kislota uch asosli kislota bo’lganligi uchun uch xil anionga dissotsiatsiyalanadi: $H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} va PO_4^{3-}. Tabiiy sho’rlangan kuchsiz nordon muhitda asosan $H_2PO_4^-$ anioni ko’proq uchraydi, lekin qisman ikkinchi xil anion ham o’zlashtiriladi, PO_4^{3-} amaliy jihatda o’simliklarning oziqlanishida ishtirok etmaydi (65-jadval).

65-jadval

Muhitning har xil pH ko’rsatkichlarida dissotsiatsiyalanmagan H_3PO_4 va uning anionlarining nisbati, (% hisobida)

№	Kislota, ionlari	Ph			
		5	6	7	8
1.	H_3PO_4	0,1	0,01	-	-
2.	$H_2PO_4^-$	97,99	83,68	33,9	4,88
3.	HPO_4^{2-}	1,91	16,32	66,1	95,12
4.	PO_4^{3-}	-	-	-	0,01

Ikki valentli kationlar (Ca^{2+} va Mg^{2+}) ortofosfor kislotasi bilan bir necha xil tuzlarni hosil qiladi. Masalan, kationning kislotada bitta vodorod o’rnini olishidan hosil bo’ladigan tuzlar suvda ancha oson eriydi.

Ikkita vodorod o’rnini kation egallashidan hosil bo’lgan tuzlar esa ($CaHPO_4$, $MgHPO_4$) suvda erimaydi, kuchsiz kislotalar ta’sirida eriydi.

Uchta vodorod o’rnini ham ikki valentli kation egallashidan hosil bo’ldigan tuzlar kislotalar ta’sirida ham juda kam miqdorda eriydi, tabiiyki, bunday tuzlar o’simliklar tomonidan juda qiyinchilik bilan o’zlashtiriladi. Lekin ba’zi ekinlar borki, ular fosforni faqat uch kalsiy fosfat yoki hatto tarkib jihatidan yana ham murakkabroq va eruvchanligi yanada kamroq bo’lgan tabiiy fosforning tarkibidan ham o’zlashtira olar ekan. Ular jumlasiga marjumak, lyupin (bo’rikalla), xantal, no’xat, qashqar beda (don), esparset kiradi.Ular biroz kamroq bo’lsada, lekin har holda fosforitlar tarkibidagi fosforni o’zlashtira oladi. Bu o’simliklarning qiyin

eriydigan fosfatlarini o'zlashtirish qobiliyati bo'lishi ularning ildizlaridan chiqariladigan ajratmalarning nordonligidandir.

Lyupinning ildiz tuklari yuzasiga tegib turadigan eritma pardasining pH ko'rsatkichi 4-5 ga tengligi uchun fosforitni eritishi mumkin. Lekin ildizning ichidagi hujayra shirasining reaksiyasi o'simlikning fosforitni eritish qobiliyati bilan korrelyatsiyada bo'lmaydi, binobarin ko'p qisloq xo'jalik ekinlari uchun hujayra shirasining pH ko'rsatkichi 5-7 oralig'ida, ya'ni neytral nuqtaga yaqin bo'ladi. Hujayra shirasining o'ta nordon reaksiyasi otquloq, begoniya va rovoch o'simliklariga xos. Ularda hujayra shirasining pH ko'rsatkichi 1,2-1,5 gacha bo'ladi. Ammo bu o'simliklar PO_4^{3-} ni o'zlashtira olmaydi.

F.V. Chirikov qiyin eriydigan fosfatlar hisobiga oziqlanuvchi va bu qobiliyati bo'lmagan o'simliklarning gullash bosqichida bu jarayonga CaO va P_2O_5 ning nisbatan ta'siriga e'tibor beradi. Natija shuni ko'rsatadiki, lyupinda bu ko'rsatkich 1,3 dan baland, donli ekinlarda esa 1, 3dan past bo'ladi. Shunday qilib, birinchi xil o'simliklar tomonidan tashqi eritmadan kalsiyni jadal ravishda yo'qotilishi, fosforitdagi fosfat kislota qoldig'ini eritmaga o'tishiga sababchi bo'lishi, bu narsa esa ekinning fosforit uni hisobiga fosfat ioni bilan to'liq ta'minlanishini ko'rsatadi.

Ikkinchi xil kalsiyni kam yutuvchi o'simliklar tashqi eritmadagi kalsiyni yo'qota olmaydi va oqibatda fosforitning erishi to'xtab qoladi, natijada bu ekinlar, fosforitlar va umuman qiyin eruvchi fosforitlar evaziga o'z talabini qondira olmaydi. Lekin bu qonuniyatda mustasnolik mavjud. Masalan, uzun tolali zig'ir CaO va P_2O_5 ning nisbatani 1,8 bo'lganda ham, yoshi o'tgan sari bu ko'rsatgich yanada oshganda ham fosforit tarkibidagi fosforni o'zlashtira olmaydi.

Demak, CaO va P_2O_5 ning kulidagi nisbatini fosforning sekin eriydigan manbalari evaziga oziqlanishini ifodalovchi yagona sharoit deb bo'lmaydi. Bundan tashqari muhit sharoiti ham muhim ahamiyat kasb etadi. Ular jumlasiga o'g'it uchun qulay bo'lgan sharoit aniqrog'i, uning fiziologik nordonligi va tuproqning potensial nordonligi sharoitlari kiradi. Yana o'zlashtirish qobiliyatini yuzaga chiqaradigan sharoit uch valentli kationlar va fosforit kislotaning o'rta asosiy tuzlari hisoblanadi, ular nordon tuproqlarda fosforitlarning asosiy ulushini tashkil qiladi.

O'simliklarning fosfor yetishmaslik belgilarining tashqi ko'rinishi, barglar ba'zan oqish va to'q sarg'ish rangli dog'larga ega bo'lishi (oqsil sintezining to'xtab qolishi yoki shakarlarning to'planishidan darak beradi) bilan kuzatiladi. Odatda fosfor yetishmasligi sharoitida barglar maydalashib yupqa bo'lib rivojlanadi, ularning chekkalari tepaga qarab buraladi (kartoshka). Ularning rangi me'yor chegarasida fosfor bilan oziqlangan o'simliklarga nisbatan to'q rangda bo'ladi. Tamakining fosforli ochiqish sharoitida barglar poyaga nisbatan to'g'ri burchak

hosil qilib joylashadi, plastinkasi go'yo cho'zilganday bo'ladi, uzunroq va torroq bo'lib qoladi.

Fosfor tanqisligi sharoitida ekinlarning o'sishi to'xtab qoladi, hosilning pishib yetilish kechikadi. Shuni ham qayd etish joizki, fosforning oshiqchaligi uning o'simlik tomonidan o'zlashtirilishini yomonlashtiradi, chunki bu holatda fosforning ko'p qismi mineral shakilda ayniqsa vegetativ organlarda (urug'larda 90 % gacha fosfatlar organik modda tarkibida) bo'ladi.

Fosfor oshiqcha bo'lganda o'simlik yaxshi hosil hajmidagi mahsulotlarni to'plab ulgurmay tez pishadi.

Fosfor donda va umuman hosilning tovar mahsulotida somon va umuman boshqa tovar bo'lmagan massaga nisbatan ancha ko'p bo'ladi. Bu qonuniyatdan kartoshka mustasnodir (66-jadval).

O'simliklar, tuproq va o'g'itlar tarkibidagi fosforning miqdorini fosfor(V) oksidi orqali ifodalash qabo'l qilingan.

66-jadval

Ba'zi madaniy o'simliklarning asosiy organlaridagi fosforning miqdori

№	Ekin	P_2O_5 ning miqdori (% hisobida)		Eslatma
		Don, tuganakda	Somon, to'ponida	
1	Kuzgi bug'doy	0,85-1	0,2	Yig'ishtirib olishda namlik 14,3% donda, 16% somonda
2	No'xat	0,9-1,1	0,35	Shuningdek
3	Kartoshka	0,14	0,16	Yig'ishtirib olishdan oldin yetilgan holatda (tuganaklarda 75% va tupida 77% olinadigan)

Fosforning o'simliklarda sodir bo'ladigan hayotiy jarayonlarga ta'siri xilma-xildir. Yaxshi fosforli oziqlantirish qishloq xo'jalik ekinlarining hosilini oshiribgina qolmay balki uning sifatini ham yaxshilaydi. G'allagullilarda umumiy hajmdagi donning miqdori oshadi, don kraxmalga, ba'zan esa oqsilga ham boy bo'ladi. Meva va ildizmevalilarda uglevodlar miqdori oshadi. Mahsulot yetishtirish uchun ishlatiladigan ekinlarning bo'yi uzunroq va poyasini mustahkam bo'lishiga yordam beradi.

Azotga qarama-qarshi fosfor, o'simlikning rivojlanishini tezlashtiradi, bu narsa janubiy tumanlarda g'allagullilarni qurg'oqchil paytigacha, shimoliy tomonlarda esa bahorgi donli o'simliklarni sovuq tushguncha erta yetilishini ta'minlaydi.

Kuzda solinadigan fosforli o’g’itlar ta’sirida hujayra shirasida eruvchi karbon suvlarining miqdori oshadi, bu o’simlikning muzlash nuqtasini pasaytiradi va demak kuzgi va ko’p yillik dukkakli ekinlarning qishga chidamliligini oshiradi.

Fosforli o’g’itlar ta’sirida somonning mustahkamligi oshadi va g’alla o’simliklari poyasining yotib qolishiga nisbatan barqarorligi ortadi. P_2O_5 ning umumiy miqdori har gektar haydaladigan yerga 3-6 tonnagacha yetishi mumkin. Bundan ko’rinib turibdiki, tuproqning fosfatlar bilan to’yintirilishi faqat iqtisodiy nuqtayi nazardan haqqoniy bo’libgina qolmasdan, balki texnik nuqtayi nazardan ham haqqoniydir.

O’suv davri boshida fosfor yetishmasligini keyingi har qancha oziqlantirish bilan o’rnini bosib bo’lmaydi. Bu holat ayniqsa g’o’za yetishtirishda yaqqol namoyon bo’ladi.

Yirik ekinlarning urug’i (makkajo’xori va g’o’za) urug’ endospermida ham fosfor zaxirasi tezda tugaydi, bu davrda tuproqda harakatchan fosfor miqdori kam bo’lishi, maysalarning o’sishdan ortda qolishga, fosfor yetishmasligi tashqi belgilari paydo bo’lishiga olib keladi. G’o’za chigitidagi fosfor zaxirasini 10-20 kun mobaynida to’liq o’zlashtirib bo’ladi, makkajo’xori esa 14 kunda o’zlashtiradi.

Fosfor o’simlik o’sish va rivojlanishi mobaynida asosan tovar qismida ko’p to’planadi, bu jihat o’g’itlarni qo’llash tavsiyasida o’z ahamiyatiga ega. Chunki ko’pchilik hollarda tovar mahsulot xo’jalik hududlaridan chetga olib ketilib, fosfor balansida salbiy rol o’ynaydi. Bundan tashqari fosfor balansini hisobga olganda yem-xashak ekinlari bilan xo’jalikdan chiqib ketgan fosfor miqdori, o’g’itdan foydalanish koeffitsienti ham hisobga olinadi.

O'simliklarni fosfor bilan oziqlantirish manbai sifatida fosfatlar tuproq kolloidi tomonidan metabolik so'rilgan holatda bo'ladi. Ushbu anionlar mineral va organik kislotalarning anionlari bilan eritmaga siqib chiqariladi va o’simliklar uchun layoqatli holatga o’tadi. Nafas olish jarayonida ildizlar karbonat angidridni chiqaradi, bu gaz suvda erib, gidrokarbonat ionlarni hosil qiladi. Hosil bo’lgan ionlar ham adsorbsiyalangan fosforni TSK dan fosforni eritmaga siqib chiqaradi.

Tuproq kolloidlariga singdirilgan fosfatlar o’simlikka layoqatliligi bo’yicha suvda erigan fosfatlarga yaqin turadi. Suvda eruvchan fosfatlar miqdori kamligi bois, singdirilgan shakildagi fosfor o’simliklar uchun muhim zaxira hisoblanadi.

Fosforsiz o‘simlik o‘simaydi va rivojlanmaydi. Fosfor saqlaydigan organik moddalar, ayniqsa hujayra yadro tarkibidagisi ahamiyatli hisoblanadi. Bulardan fosfoproteidlar bioximik jarayonlarni katalizatorlari, fosfatidlar- oqsil va lipid membranalarni hosil qiladigan moddalar, membrana esa o‘simlik tashqi muhitdan oziqa moddalar o‘zlashtirishda muhim ahamiyatga ega. Fitin – inozit fosfor kislotasini kalsiy va magniy bilan birikmalaridir. Fizik urug‘ unib chiqishda katta ahamiyatga ega zaxira moddasi hisoblanadi.

Qand fosfatlar – qandli moddalarni fosforli efirlari – bu moddalar fotosintez, nafas olish va organik moddalarni sintezida muhim ahamiyatga ega.

Fosforli kislotalar, ayniqsa ATF – adenozintrifosfat va ADF – adenozindifosfat kislotalari fotosintez, nafas olish, oqsillar, yog‘lar, kraxmal, qandlar, aminokislotalar sintezida katta ahamiyatga ega.

Bir qism fosforli moddalar o‘simlik tarkibida mineral shaklda o‘simlik ildizi, barglari, novdalarida saqlanadi. Urug‘ tarkibida mineral fosfatlar oz miqdorda uchraydi. O‘simlik uchun mineral fosfatlar asosan zaxira fosfat hisoblanadi va hujayra shirasi buferligini oshirishda ahamiyatli hisoblanadi.

Fosforli moddalarni o‘zlashtirilishi azot bilan bog‘liq. O‘simlikni vegetatsiya davrida azot ko‘paygan qismlarida ham fosfor miqdori oshadi. Vegetatsiya oxirida fosforni asosiy qismi urug‘ tarkibida to‘planadi.

Optimal fosforli oziqlanish hosil pishishini tezlashtiradi, ildizni o‘sishi va tarqalishini, ildizni kation va anionlarni o‘zlashtirishida juda ahamiyatli.

Fosfor yetishmaganda o‘simlik ildiz sistemasi yaxshi rivojlanmaydi va barg sathi kichrayib ketadi. Shuningdek, fosfor yetishmaganda o‘simlikni o‘sishi juda sekinlashib, barglarning chekkalari, keyinchalik butun yuzasi kul rang yashil, to‘q qizil yoki qizil gunafsha rangga kiradi, natijada, hosil salmog‘i kamayadi va mahsulot sifati yomonlashadi. G‘allagullilar oilasiga kiradigan ekinlarda fosfor yetishmaganda hosil beradigan poyalarning to‘planishi va soni kamayadi.

Fosfor yetishmaslik belgilari, ko‘pincha o‘simliklarning rivojlanishini boshlang‘ich davrlarida ildiz sistemasi yaxshi taraqqiy etmagan va tuproqdan qiyin eriydigan fosfatlarni o‘zlashtira ololmaydigan paytda namoyon bo‘ladi.



16-rasm: Qishloq xo‘jalik ekinlariga fosfor elementini yetishmasligi alomatlari

Kartoshkada fosfor yetishmaganda mayda to‘q yashil dog‘lar hosil bo‘lib, barg plastinkalari yuqoriga qarab buralib qoladi.

Qand lavlagi barglari fosfor yetishmaganda mayda, havo rangda tovlanib, pastki barglarining chekkalari quriydi va qorayadi, keyinchalik bu qorayish barg

tomirlariga ham o‘tadi. Fosfor yetishmaganda pomidor barglarining pastki tomoni, so‘ngra bandi va poyalari qizil gunafsha tusga kiradi. G‘o‘zada fosfor yetishmaganda ildiz sistemasi kuchsiz rivojlanib, u sekin o‘sadi, mayda, tezqurib qoladigan barglar hosil qiladi.

O‘simliklar fosfor bilan etarli darajada taminlanganda, ularning ildiz sistemasini rivojlanishi tezlashadi, hosildorligi don miqdori, mevalarda qand, kartoshka tuganagida kraxmalni ko‘paytirib, paxta va kanop tolasi sifatini oshiradi.

Tuproqdagi fosfor miqdori va shakillari, fosfor xom ashyolari

Yer qobig‘i tarkibida fosforning miqdori 0,12 % ga yoki taxminan, $1{,}10^{15}$ t ga teng. Har qanday tuproq tipida fosfat kislota birikmalari mineral va organik holatda uchrab, odatda, mineral shakildagi fosfor miqdori ustunlik qiladi (67-jadval).

Tuproqdagi yalpi fosforning podzol tuproqlar haydalma qatlamida 70, sur tusli o‘rmon tuproqlarda 56, qora tuproqlarda 65, bo‘z tuproqlarda 86% i mineral holatdadir.

Tuproqdagi organik fosfatlar gumus va fitin tarkibiga kiradi. Organik holatdagi fosfatlar miqdori bo‘z tuproqlarda 14% ni tashkil qiladi. Organik holatdagi fosfatlar miqdori tuproqning gumus bilan ta’minlanganlik darajasiga bog‘liq.

67-jadval

Turli tuproq tiplari tarkibidagi fosfor shakllari zaxirasi, t/ga
(B.A. Yagodin 1989)

Tuproq tipi	Yalpi miqdori, t/ga	Shu jumladan	
		Organik	mineral
Chimli podzol	2,3	0,7	1,6
Qora tuproq	4,4	1,6	2,8
Kashtan tuproq	3,6	0,9	2,7
Bo‘z tuproqlar	4,2	0,6	3,6

Kationlari bilan tez ta’sirlashganligi sababli tuproqdagi fosforning suvda oson eriydigan birikmalari miqdori juda kam, ayrim hollardagina 1 kg tuproqda 1 mg dan ortadi. Agar 1 kg tuproqda 1 mg suvda oson eriydigan fosfor bor deb hisoblasak, 1 ga maydonning haydalma qatlamida uning miqdori atigi 4,5 kgni tashkil etadi. Donli ekinlardan o‘rtacha hosil olish uchun kamida 20 kg fosfor talab etiladi.

Ekinlar faqat suvda oson eriydigan fosfatlar emas, balki tuproqdagi organik kislotalarda eriydigan fosfatlarni ham o‘zlashtira oladi.

O‘simliklar oson o‘zlashtiradigan fosfatlar miqdori aksariyat tuproq tiplarida juda ham kam. Demak, ekinlardan mo‘l va sfatli hosil yetishtirish uchun fosforli o‘g‘itlar ishlatish hayotiy zaruratdir.

Hamma bir valentli kationlar (har qanday bosqichli almashinish darajadagilari ham) suvda yaxshi eriydi va shuning uchun ildiz tizimi tomonidan oson o‘zlashtiriladi. Bir va ikki almashingan kalsiy va magniy fosfat to‘g‘risida ham shu fikrni aytish mumkin. Bunda digidrat $CaHPO_4 \times 2H_2O$ ni suvsiz $CaHPO_4$ ga nisbatan eruvchanligi kuchliroq bo‘ladi. Lekin kislota anionlarini ham kimyoviy (suvda erimaydigan tuzlar hosil qilish orqali) ham almashuvli (musbat zaryadlangan tuproq kolloidlari tomonidan) tez yutilishi tufayli tuproqdagi fosforning suvda eruvchi birikmalari juda kam bo‘ladi va 1 kg quruq tuproq hisobiga 1 mg dan ko‘p bo‘lgan hol kamdan-kam uchraydi. Bu hol ko‘p ekinlarni fosforli oziqlanishini ta’minlash uchun yetarli bo‘lmaydi. Tuproqning haydalma qatlamida 1 kg tuproq hisobiga 1 mg P_2O_5 to‘g‘ri kelganda uning miqdori 1ga 3 kg (odatda, tuproqning haydaladigan qatlamining umumiy og‘irligini 3 mln kg deb qabul qilinadi) bo‘ladi, g‘alla ekinlaridan o‘rtacha hosil olinganda tuproqdan 1 ga maydon hisobiga 20 kg P_2O_5 (texnik ekinlar bundan ham ko‘p) o‘zlashtiriladi. Ma’lumotlarga ko‘ra suvda eruvchi tuzlarning tuproqdagi fosfor tutuvchi bor zaxirasi vegetatsiya davrida fosfatlarning suvda eruvchi miqdori bir necha bor qayta-qayta tiklanganidan ham tuproq zaxiralari evaziga o‘rta hosildorlik darajasidagi talabni qondirish uchun yetarli bo‘lmaydi

Lekin o‘simlik faqat suvda eriydiga fosfat tuzlarini o‘zlashtirib qolmay, balki kuchsiz kislotalarda eriydiganlarini ham o‘zlashtira oladi. Kuchsiz kislotalar (karbonat, organik, limon, olma va h.k. kislotalar) o‘simlik ildizlari tomonidan ishlab chiqariladi. Ular tuproqdagi suvda erimaydigan fosfatlarning ham bir qismini eritadi. Tuproqqa yanada ko‘proq miqdorda kislotalar, mikroorganizmlar tomonidan (nitrifikatsiya natijasida nitrat kislota, oqsil va aminokislotalarning qaytarilgan oltingugurtni oksidlanishi natijasida fosfat kislota) ishlab chiqariladi. Mikroorganizmlar buning ustiga nafas olish va modda almashinish tufayli karbonat angidrid va organik kislotalar ajratib chiqaradi.

Kuchsiz kislotalarda (yoki kuchli kislotalarning kuchsiz eritmalarida) 2 valentli kationlar (kalsiy va magniy) ning 2 almashingan fosfat tuzlari eriydi, natijada o‘simlik tomonidan o‘zlashtiriladigan holatga o‘tadi. Ularning eruvchan shaklga o‘tishini tuproqda eng ko‘p tarqalgan karbonat kislota ta’minlaydi.

Ikki valentli kislotalarning uch almashingan tuzlari suvda umuman erimaydi va kuchsiz kislotalarda juda kam eriydi. Shuning uchun ular ko‘p qishloq xo‘jalik ekinlariga fosforning manbasi bo‘la olmaydi. Bu qonuniyatdan lyupin, marjumak, xantal ancha kuchsizroq darajada, no‘xat, nasha, eksparset mustasno, bu o‘simliklar fosforni tuproqni uch almashingan fosfatlari va fosforitlaridan ham o‘zlashtira oladi. Zikr qilingan ekinlarning bu xususiyatini ularning ikkita xossasi asosida tushuntirsa

bo‘ladi: ildizlar tomonidan ancha miqdorda kislotalarni ishlab chiqarilishi va ularning tarkibida kalsiy miqdorining fosfordan, ancha ortiqcha miqdordaligi, har ikkala sababga ko‘ra ham qiyin eriydigan fosfatlar yaxshiroq parchalanadi va erigan shaklga o‘tadi hamda ildiz tizimi tomonidan o‘zlashtiriladi.

Potensial nordonligi yetarli darajada bo‘lgan tuproqlarda (100 g tuproqda 2-2,5 mg.ekv) boshqa o‘simliklar ham tuproqqa solinadigan fosfaritlar evaziga qoniqarli oziqlanishi mumkin.

Lekin bu holda fosforitni ildiz tizimi erimay balki tuproqning o‘zi eritadi.

Zamonaviy tushunchalarga muvofiq tuproqda uch kalsiyli fosfatning hosil bo‘lishi uchun sharoitning o‘zi yo‘q. Undan ham kamroq eriydigan birikmalar: okta kalsiy fosfat $Ca_4(PO_4)_3 \times 3H_2O$ va hatto gidrooqsilapatit $Ca_5(OH)(PO_4)_3$ ning hosil bo‘lish ehtimoli ancha ishonchliroqdir. Nordon tuproqlarda polutor oksidlarning va shu asosida ularning strengiti $Fe(OH)_2H_2PO_4$ va varissiti $Al(OH)_2 \times H_2PO_4$ hosil bo‘lishi mumkin. Temir va aluminiy fosfatlarning eruvchanligini eng minimal ko‘rsatkichi tuproq pH o‘zaro mos holda 2,2 va 3,7 bo‘lganda, uch almashingan kalsiy va magniylarning esa tuproq pH i 6,5-10 bo‘lgan chegarada bo‘ladi. Shuning uchun kuchsiz nordon muhit, o‘simliklaming fosforli oziqlanishida eng qulay muhit ekanligini ajablantiradigan joyi yo‘q. Torfli botqoqliklarda biroz pastki qatlamlarda qaytaruvchanlik sharoitlarining mavjudligi tufayli ikki valentli temir fosfat $(Fe_3(PO_4)_2 \times 8H_2O$ to'planishi mumkin, bu modda o'simliklar uchun o‘zlashtiriluvchanligi bilan ajralib turadi.

Tuproqda organik moddalarning mineralizatsiyasi vaqtida undagi fosfat kislotaning mineral tuzlarining miqdori oshib ketmay, balki kamayishi ham mumkin. Bu narsani 1905-yilda rus olimi L.A. Ivanov qayd qilgan edi. Uning tajribalariga muvofiq bunday xildagi moddalarni (kletchatkaga boy) natriy fosfatni qo‘shib kompostlash (ayniqsa ammoniy sulfat bilan birgalikda) natijasida mineral fosforning to‘liq yo'qolishi holatiga duch kelindi. Keyinchalik esa agar tuproqda fosforning miqdori 0,2-0,3% dan kam miqdorga ega bo'lgan modda minerallashsa, fosforning o‘simlik tomonidan o‘zlashtiriladigan mineral birikmalari umuman ajralib chiqmaydi, ular to‘laligicha mikroorganizmlar tomonidan biriktirib olinadi degan xulosaga kelindi.

O‘simliklar tomonidan organik fosfatlarning o'zlashtirilishi, uning harorati oshishi natijasida ma’lum darajada oshadi. Bu narsa albatta chirindi va boshqa organik birikmalarning mikrobiologik parchalanishi jarayoni oqibatidir.

Tajribalar shuni ko‘rsatadiki, agar vegetatsion naylar harorati 20-35°C li suv hammomlariga botirilsa, birinchi holda mineral fosfatlar, ikkinchi holda esa organik fosfatlar o‘zlashtiriladi.

Tuproqda qiyin eriydigan fosfatlarni qisman parchalab oson eriydigan fosfatlarga aylantiruvchi bakteriyalar borligi aniqlangan. Bu holatning yuzaga

chiqishida tuproq eritmasi tomonidan ham, ildiz va mikroorganizmlar tomonidan ham kislotalarning ajralishi bilan bog'liq bo‘lgan reaksiyalarning ishtiroki ham muhim ahamiyatga ega bo‘ladi.

Tuproqdagi fosforning o‘simliklar tomonidan o‘zlashtirilishi

O‘simliklar uchun suvda eruvchi fosfat kislotaning nordon tuzlari o‘z1ashtirilish jihatidan ancha qulay bo‘ladi, lekin ularning tuproqdagi miqdori juda kam va ularning miqdoriy ko‘rsatkichi ekinlarning fosfor bilan ta’minlanish darajasini belgilash mezoni bo‘la olmaydi. Lekin bu narsa bu tuzlarning tuproqdagi miqdorini umuman e’tiborga olish kerak emas degan so‘z emas. Yuqorida hamma o‘simliklar fosforning juda suyultirilgan eritmalaridan ham o‘zlashtira olish qobiliyati mavjudligi qayd etilgan edi.

Tuproqning qattiq fazasi va tuproq eritmasi o‘rtasida ma’lum muvozanat bo‘lganligi sababli ildizlar tomonidan so‘rib olingan fosfat kislota tuzlari ilgarigi uncha yuqori bo‘lmagan ko‘rsatkichi darajasigacha qaytariladi va o‘simlik ularni yana o‘zlashtira boshlaydi. Afsuski ko‘p tuproqlarda fosforning bu manbayi yetarli bo‘lmaydi va fosforli o‘g‘itlar solinmaganda ekiladigan ekinlar «fosforga ochligini» yoki hech bo‘lmaganda yaxshi hosilni ta’minlash borasida fosfor tanqisligini sezadi.

O‘simliklarni fosfor bilan ta’minlanganligi haqida mulohaza yuritilganda amaliyotda kuchsiz kislotali muhitda tuproqning tutib turilishi natijasida faqat suvda eruvchi fosfor tuzlarigina emas, balki bir qism suvda erimaydigan, lekin o‘simliklarning o‘zlashtirishi darajasida bo‘lgan zaxira holatdagi fosfatlar ham ajraladi. Bu xildagi fosforli eritmani olish uchun: 1—2% limon, 2—3% sirka, 0,2 n xlorid, 0,002 n sulfat kislota (pH doimo 3,0 atrofida ushlab turish uchun ammoniy sulfat qo‘shib) hamda karbonat angidridga to‘ydirilgan distillangan suv ishlatiladi.

Tuproqdagi o‘simliklar tomonidan o‘zlashtiriladigan fosforni aniqlash borasida qo‘llaniladigan laboratoriya uslublarining 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.

Shuni qayd etish lozimki, limon kislota temir fosfatni ajratadi, nordon tuproqlarda uning miqdori ancha yuqori bo‘ladi. Shu xildagi tahlilni davom ettirsak, sirka kislota nordon tuproqlarda o'zlashtiriladigan fosfatlar miqdorini aniqlash

uchun limon kislotaga nisbatan ancha qulay reaksiya hisoblanadi. O‘zlashtiriladigan fosfatlarning miqdori dinamik ko‘rsatkich bo‘lib, tuproq xossalariga, dehqonchilikning jadallik darajasiga va boshqalarning ta’siriga qarab o‘zgaradi. Bu fikrlarni isbotlash maqsadida Timiryazev qishloq xo'jalik akademiyasining stansiyasini ikki xil namunali madaniylashtirilgan chimli-podzol tuproqlariga tegishli bo‘lgan ma’lumotlarni keltirish mumkin (68-jadval).

68-jadval

Har xil erituvchilar yordamida ajratilgan P_2O_5 ning miqdori

T.r	Ajratib olingan eritmadagi P_2O_5 ning 100 g havo sharoitida quritilgan tuproqdagi mg hisobida miqdori		
	Karbonat angidrid bilan to‘yintirilgan distillangan suv	0,5 n sirka kislota	0,5 n xlorid kislota
l	0,77	2,87	15,00
2	1,87	6,20	63,10

68-jadvaldagi ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, ikkinchi xil tuproq birinchisiga nisbatan fosfatlarga ancha boy. Ularning miqdori ag‘dariladigan tuproq qatlamining 1 gektarida qancha bo‘lishini osongina hisoblab chiqish mumkin. 100 g dagi 1 mg P_2O_5 1 ga maydonning 0—20 sm tuproq qatlamining 30 kg miga to‘g‘ri keladi. Demak, birinchi xil tuproqning har gektarida 22,1 kg oson o‘zlashtiriladigan P_2O_5bo‘lsa, ikkinchisida 56,1 kg bo‘ladi. O'simliklar tuproq tarkibidagi hamma o‘zlashtiriladigan fosfat kislotasini o‘zlashtira olmaydi, chunki, ildiz tizimi tuproq zarrachalarining hammasini qamrab ololmaydi.

Ma’lumki, 1 ga yerning yuzasi 10000 m^2 ni tashkil qiladi. 68-jadval ma’lumoti asosida xulosa qilish mumkinki, birinchi xil tuproqda oson o‘zlashtiriladigan fosfatlar qoniqarli miqdorda hosil yetishtirish uchun yetarli emas. 68-jadvalda ko'rsatilgan reaktivlar F.V. Chirikov tomonidan taklif qilingan bo‘lib, u karbonat angidridli distirlangan suvda ishqoriy, ya’ni kalsiy va magniyning bir va ikki almashingan fosfatlari va qisman bu ikki kationlarning uch almashingan fosfat tuzlarida (magniy uch fosfat to‘laroq) eriydi. Bu eritmaga o‘tuvchi tuzlar o‘simliklarga erkin kiradi.

Ikkinchi reaktiv kalsiy uch fosfatning bir qismini, fosforit, appatit, aluminiy fosfatlari va fosforli kislotalarni eritmaga o‘tkazadi. Bu birikmalarni ekinlar tomonidan yaxshi o‘zlashtiradi deb bo‘lmaydi. Har ikkala tuproqda karbonat angidrid bilan to‘yintirilgan distillangan tuz yordamida ajratiladigan fosfatlardan ancha ko‘p bo'lishiga qaramay, olingan natijalarni baholashda hushyor bo‘lish kerak bo‘ladi.

Dala tajribalari bilan taqqoslash orqali aniqlandiki, 0,5 n sirka kislotali eritma tuproqdagi 100 gr hisobiga 5 mg P_2O_5 ni eritadi, demak o'simlik fosfor bilan kuchsiz ta’minlanadi.

Shunga asosan aytish mumkinki, birinchi xil tuproq o‘simliklar o‘zlashtiriladigan fosforlar bilan kam ta’minlangan, shuning uchun ham fosforli o'gitlarni ko‘proq miqdorda solishga to‘g‘ri keladi. Ikkinchi tuproq ham o'rtacha miqdorda o‘zlashtiriladigan fosforga ega va bu tuproq uchun fosforli o‘g‘itning o‘rtacha me’yorini qo‘llash kifoya. Sirka kislotali eritmaga har 100 g tuproq hisobiga 10 mg P_2O_5 erib chiqadigan darajada bo‘lganda ekinlar o‘zlashtiriladigan fosfatlar bilan to‘liq ta’minlanadi. Uchinchi guruh eritmaga 0,5 n xlorid kislota bilan eritilgan fosfatlarga kelganda ular o‘zlashtiriluvchilar jumlasiga kiritiladi, bu eritmaga fosforit, apatit, aluminiy va temir fosfatlari hamda fitatlari o‘tadi.

Uchinchi guruh fosfatlarni aniqlashning amaliy ahamiyati yo‘q. Uning natijalari faqat o‘zlashtiriladigan fosfatlarga o‘tuvchi zaxira haqida ma’lumotga ega bo‘lish imkonini beradi xolos. Har xil uslublar vositasi bilan aniqlanadigan tuproqdagi harakatchan deb nomlangan P_2O_5 ning miqdori haqida umumiy tushunchaga ega bo‘lish, tahlil qilinadigan tuproqning fosfat potensiali haqida bilish imkoniyatini beradi. Bu potensial o‘simliklar tomonidan P_2O_5 ni o‘zlashtirilishi natijasida pasayadi va yerga dam berilganda yoki fosforli o‘g‘itlar solinganda oshadi.

Fosforli o‘g‘itlar: olinishi, xossalari va ishlatilishi

Fosforli o‘g‘itlar ishlab chqarishda appatit va fosforitlar asosiy xom ashyo hisoblanadi.

Apatit – otqindi tog‘ jinsi bo‘lib, konlari juda siyrak uchraydi. Eng katta appatit koni Rossiya Federatsiyasining Xibin tog‘ida joylashgan. Apatit konlari Braziliya, Ispaniya, Kanada, AQSh va Shvetsiyada ham mavjud.

Fosforitlaresa qadim geologik davrlarida yashagan dengiz hayvon skeletlarini minerallashuvi fosfat kislolotaning suvdagi kalsiy bilan birikib cho‘kishidan hosil bo‘ladi. Fosforitlar yer yuzida keng tarqalgan. Markaziy Osiyoning Qoratov tog‘ tizmasida (Qozog‘istonning Jambul viloyatida) juda katta fosforit koni mavjud.

Hozir O‘zbekistonda ham juda katta fosforit konlari mavjudligi aniqlangan. Fosforitning Qizilqum, Qoraqalpog’istonda katta zaxirasi mavjud. Respublikamiz faqat o‘zini fosforli o‘g‘itlar bilan ta’minlab qolmay, ko‘p miqdordagi fosforli o‘g‘itlarni ham xorijga eksport qiladi.

Appatit va fosforitning empirik formulasini $Ca_5(PO_4)_3F$ yoki $[Ca_3(PO_4)_2]_3$ CaF_2 holida yozish mumkin.

Fosforli o‘g‘itlar eruvchanligivao‘simliklartomonidano‘zlash-tirilishigaqarabuchtaguruhgabo‘linadi:

- *Suvda yaxshi eriydigan fosforli o‘g‘itlar* - oddiy superfosfat va qo‘shsuperfosfat.
- *Suvda kamroq, lekin kuchsiz kislotalarda yaxshi eriydigan o‘g‘itlar* - presipitat, tomasshlak, ftorsizlantirilganfosfat, termo-fosfatlar.
- *Suvda umuman erimaydigan, kuchsiz kislotalarda ham kam miqdorda eriydigan fosforli o‘g‘itlar* - fosforituni, suyaktalqoni.

Engko‘p ishlabchiqariladigan fosforli o‘g‘itlarga superfosfat, qo‘shsuperfosfat hisoblanadi.

Suvda yaxshi eriydigan fosforli o‘g‘itlar

*Superfosfat.*Ishlab chiqarish jarayonida 1tonna fosforitga 1tonna sulfat kislota bilan ta’sir etib, 2 tonna mahsulot olinadi. Tayyor mahsulot tarkibidagi fosfor miqdori xom-ashyoga nisbatan ikki marta kam. Hosil bo‘ladigan gips o‘g‘it massasining 40% ini tashkil qiladi. Apatit konsentratidan tarkibida 19% gacha, Qoratov fosforitidan esa 14% gacha o‘zlashtiriladigan fosfor (P_2O_5) tutgan o‘g‘it olish mumkin.



17-rasm. Oddiy supperfosfat.

Superfosfat tarkibiga bir vaqtning o‘zida kalsiy monofosfat (70-90%), kalsiy difosfat (10-25%) va kamroq miqdorda erkin fosfat kislota kabi o‘simliklar o‘zlashtiradigan fosforli birikmalar kiradi.

Kukunsimon superfosfat, odatda, to‘q kulrang (fosforitdan olingan) yoki och kulrang (apatitdan olingan) tusda bo‘lib, undan fosfat kislota hidi anqib turadi.

Superfosfat asoslar bilan to‘yingan mo‘tadil tuproqlarga kiritilganda tarkibidagi monofosfat tezda kalsiy difosfatga aylanadi:

$$Ca(H_2PO_4)_2 + Ca(HCO_3)_2 = 2CaHPO_4 + 2H_2O + 2CO_2$$

Karbonatlar ishtirokida jarayon davom etadi va kislota tarki-bidagi uchta vodorod o‘rnida Ca egallagan fosfatlar hosil bo‘ladi:

$$Ca(H_2PO_4)_2 + 2\ Ca(HCO_3)_2 = Ca_3(PO_4)_2 + 4H_2O + 4CO_2$$

Bundan, superfosfat tuproq bilan ta’sirlashganda qiyin eriydigan birikmalarga aylanishi ko‘rinib turibdi.



18-rasm. Boyitilgan oddiy supperfosfat.

Chala oksidlarga boy nordon tuproqlarda kam eriydigan va o‘simliklar qiyin o‘zlashtiradigan temir hamda aluminiy fosfatlar yuzaga keladi.

O’g’itning tuproqda bunday o’simlik o’zlashtira olmaydigan shaklga o’tish tezligi,o’g’it va tuproqning o’zaro ta’sirlashuv yuzasiing kattaligi bilan bog’liq. Bu jarayonni kamaytirish uchun o’g’itni donadorlashtirilgan holda ishlab chiqariladi.

Donadorlashtirilgan superfosfatning tuproq bilan ta’sirlashish yuzasi kamayadi va fosforning kimyoviy bog‘lanishi susayadi. Uning tannarxi bir muncha qimmat bo‘lsa-da, samaradorligi jihatidan kukunsimon superfosfatga nisbatan muayyan ustunlikka ega.

Donador superfosfat tarkibida namning kamligi (1-4%), o‘zlash-tiriladigan fosfor (P_2O_5)ning ko‘pligi (19,5-22%), nordonlik daraja-sining pastligi (1-2,5%) va fizikaviy xossalarining yaxshiligi bilan kukunsimon superfosfatdan ajralib turadi.

Qo‘sh superfosfat. Qo‘sh superfosfat oddiy superfosfatdan tarkibida gips bo‘lmasligi va shu bois P_2O_5 miqdorining ko‘pligi (42-49%) bilan farqlanadi.

Qo‘sh superfosfat ishlab chiqarishda apatit yoki fosforit konsen-tratiga mo‘l miqdorda sulfat kislota qo‘shiladi:

$$(Ca_3(PO_4)_2)_3CaF_2 + 10H_2SO_4 = 6H_3PO_4 + 10CaSO_4 + 2HF$$

Hosilbo‘lganfosfatkislotabilanxomashyoningyangiqismigaishlovberiladi:

$$(Ca_3(PO_4)_2)_3CaF_2 + 14H_3PO_4 + 10H_2O = 10Ca(H_2PO_4)_2 + H_2O + 2HF$$

Natijada gipsdan holi qo’sh supperfosfat o’g’iti olinadi.



19-rasm. Qo‘sh supperfosfat.

Qo‘sh superfosfat donador holda tayyorlanadi. Konsentrlangan va tashish oson bo‘lgan bu o‘g‘it, ayniqsa zavodlardan uzoqda joylashgan viloyatlarning tuproqlari uchun ahamiyatlidir. Qo‘sh superfosfatning kimyoviy va fizikaviy xossalari, ishlatilishi hamda samaradorligi oddiy superfosfatga yaqin. Faqat uni oltingugurtga o‘ta talabchan ekinlar (masalan, karamguldoshlar va dukkakdoshlar)ga muntazam ravishda ishlatib bo‘lmaydi. Lozim bo‘lsa, qo‘sh superfosfatniK_2SO_4,$(NH_4)_2SO_4$ kabi tarkibida oltingugurt mavjud o‘g‘itlar bilan birga ishlatish kerak.

Kuchsiz kislotalarda eriydigan fosforli o‘g‘itlar

Pretsipitat- $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$.Oq yoki och kulrang tusli kukun. Fosforitni qayta ishlash jarayonida olinadigan fosfat kislotani «ohak suti» bilan cho‘ktirib olinadi:

$$H_3PO_4 + Ca(OH)_2 = CaHPO_4 \cdot 2H_2O$$

Pretsipitat tarkibidagi fosfor suvda yaxshi erimaydi, lekin ammoniy sitratda eriydi va uni o‘simliklar yaxshi o‘zlashtiradi. Fizikaviy xossalari

yaxshi: mushtlashib qolmaydi, sochiluvchan, har qanday o‘g‘it bilan aralashtirish mumkin. Tarkibidagi fosfor (P_2O_5)ning miqdori xomashyoga bog‘liq ravishda 25-27% dan 30-35% gacha o‘zgarib turadi.



20-rasm. Pretsipitat.

Ftorsizlantirilganfosfat. Apatit yoki fosforitni 1400-1450°C haroratda suv bug‘lari ishtirokida kuydirish va 2-3% qum (SiO_2) qo‘shish yo‘li bilan olinadi. Bunda apatitning kristall panjarasi buziladi va tarkibidagi ftorning 90% ga yaqini chiqib ketadi, fosfor esa o‘zlashtirila-digan shaklga o‘tadi.

Apatit asosida olinadigan ftorsiz fosfat 30-32%, fosforit asosida olinadigani esa 20-22% fosfor (P_2O_5) tutadi. Mazkur miqdorlarning 70-92 foizi 2% li limon kislotada eriydi. P_2O_5 bo‘yicha ekvivalent miqdorda olingan superfosfat va ftorsizlantirilgan fosfat bir xil samara beradi. Ftorsizlantirilgan fosfatdan chorva mollarini mineral oziqlantirishda (ozuqada P_2O_5 yyetishmagan hollarda) ham foydalanish mumkin.

Tomasshlak-($4CaO \cdot P_2O_5$yoki$Ca_4P_2O_9$).Fosforga boy temir rudalarini Tomas usulida eritish jarayonida hosil bo‘ladigan oraliq mah-sulot. Tomasshlak to‘q tusli kukunsimon modda, nordon tuproqlarda yaxshi samara beradi. O‘g‘it tarkibida temir, aluminiy, vanadiy, magniy birikmalari va mikroelementlar ham bo‘lgani uchun tuproqqa tomasshlak kiritilganda mikroo‘g‘it ishlatishga hojat qolmaydi.

Marten fosfatshlagi. Marten pechlarda cho‘yandan po‘lat olish jarayonida ajraladigan fosforni ohak bilan bog‘lab olinadi.

Shlak tarkibida kalsiy silikat, temir, marganes va boshqa bir-ikmalar ko‘p, shu boisdan u fosforga uncha boy emas (8-12% atrofida P_2O_5 tutadi). Marten fosfatshlagi kuchli ishqoriy muhitga ega. Uninordon va kuchsiz nordon tuproqlarda, metallurgiya zavodlariga yaqin hududlarda ishlatish maqsadga muvofiq.

Suvda va kuchsiz kislotalarda erimaydigan fosforli o‘g‘itlar

Fosforit talqoni-fosforitni maydalash asosida olinadi. U suvda va kuchsiz kislotalarda erimaydi, shuning uchun undan aksariyat o‘simliklar o’zlashtira olmaydi. Fosforit talqonining oliy navi 25, birinchi navi 22, ikkinchi navi 19% P_2O_5 tutadi.

Fosforit talqonini tayyorlash uchun past navli fosforitdan ham foydalanish mumkin. Fosforit talqoni-eng arzon fosforli o‘g‘it. Bu o‘g‘itni g‘alla ekinlari, zig‘ir, qandlavlagi, kartoshka, no‘xat, sebarga va vika kabi ekinlar faqat muayyan tuproq nordonligi sharoitida, lyupin, grechixa, xantal, esparset kabi o‘simliklar esa kuchsiz nordon, hatto mo‘tadil tuproq muhitida ham o‘zlashtira olishini aniqlagan.

Fosforli o‘g‘itlarni ishlatish

Asosiy o‘g‘itlash. Fosforli o‘g‘itlarni tuproqqa asosiy o‘g‘itlash davrida kiritishdan maqsad- ekinlarni butun vegetatsiya davrida fosfor bilan ta’minlash. Asosiy o‘g‘itlashda o‘g‘it shakli, tuproqqa kiritiladigan me’yori, muddati va chuqurligiga alohida e’tibor beriladi.

Mo‘tadil muhitli tuproqlarda fosforli o‘g‘itlarni ishlatish muddati unchalik ahamiyatga ega emas, chunki ularning ishqoriylanishi natijasida yo‘qolishi deyarli kuzatilmaydi, kimyoviy bog‘lanishi natijasida kalsiy difosfat hosil bo‘ladi, u ham o‘simliklar tomoni-dan o‘zlashtiriladi. Qora tuproqlarda olib borilgan kuzatishlarda fosforli o‘g‘itlar tuproqqa kiritilgandan keyin 557 kun o‘tgach ham o‘z ta’sirini yo‘qotmagan.

Asosiy o‘g‘itlashda fosforli o‘g‘itlarning ko‘milish chuqurligiga birinchi navbatdagi e’tibor qaratiladi.

Fosforli o‘g‘it 10 sm dan chuqurroqqa kiritilsa o‘simliklar to-monidan yaxshi o‘zlashtiriladi. Yozda tuproqning yuza qatlami quriydi va tabiiyki, o‘simliklar fosfordan foydalana olmaydi. K.Timiryazev fosforli o‘g‘itlarni belgilangan chuqurlikka ko‘mish, donliekinlar-ning qurg‘oqchilikka chidamliligini oshirishini isbotlagan. Asosiy o‘g‘itlash chog‘ida kiritiladigan fosforli o‘g‘it me’yori tuproqunumdorligi, rejalashtirilgan hosil, o‘tmishdosh ekin va unga ishlatilgan o‘g‘it miqdori bilan bog‘liq. Tuproqqa kiritilgan fosforli o‘g‘itlar tarkibidagi fosforning 5-15% (ko‘pi bilan 20%) birinchi yilda ekilgan ekinlar tomonidan o‘zlashtiriladi.

Fosforli o‘g‘itlarni ekish bilan birga ishlatish. Fosforli o‘g‘itlarni ekish bilan birga ishlatish muhim ahamiyatga ega. O‘g‘itlashning bu usuli nihollarning barvaqt rivojlanishiga, ob-havoning noqulay sharoitlari, kasallik va zararkunandalar ta’siriga chidamli bo‘lishiga, oqibatda hosildorlikning sezilarli darajada oshishiga xizmat qiladi.

Dala tajribalari natijalarining ko‘rsatishicha, fosforli o‘g‘itlarni ekish bilan birga ishlatish kuzgi bug‘doy hosildorligini gektariga 3,0 s/ga, bahori bug‘doydan olingan qo‘shimcha hosilni 2,3 s/ga orttiradi. Fosforli o‘g‘itlardan foydalanish koeffitsientini yaxshilash yo‘llaridan biri-uni zaxiraviy ishlatish.

Fosforli o‘g‘itlarni ekish bilan birga ishlatish ekinning xususiyatlari bilan bog‘liq bo‘lib, gektariga 7,5-20 kg ni tashkil qiladi. Barcha qishloq xo‘jalik ekinlari fosforni ekish bilan birga ishlatishga talabchan, lekin ulardan ayrimlari (masalan, makkajo‘xori,kunga-boqar, g‘o‘za) ning urug‘i o‘g‘it bilan bevosita muloqotda bo‘lganda nobud bo‘lishi mumkin. Boshoqli don ekinlari, zig‘ir, sabzavotlarning urug‘i fosforning ta’siriga bardoshli bo‘lganligi sababli ularni bevosita o‘g‘it bilan aralashtirib, oddiy urug‘ ekish moslamasi yordamida ekish mumkin.

Ekinlarni qo‘shimcha oziqlantirish. Fosfor (P_2O_5) yillik me’yorining bir qismini qo‘shimcha oziqlantirish yoki ildizdan tashqari (bargdan) oziqlantirish maqsadida ajratish mumkin.

Ana shulardan eng asosiysi fosfat kislota anionlarining tuproq zarralari bilan tezda kimyoviy va fizikaviy-kimyoviy yo‘llar bilan bog‘lanishi tufayli tuproqdagi bo‘ylama va tik harakatlarining cheklanib qolishi ekinlarni fosfor bilan oziqlantirish imkoniyatlarini cheklaydi.

Odatda, fosforning yillik me’yori biron sabab bilan asosiy o‘g‘itlash yoki ekish bilan birga berib tugallanmasa, oziqlantirish sifatida kiritiladi. Qo‘shimcha oziqlantirishni faqat chopiqtalab ekinlarga 10-12, imkoni bo‘lsa, 14-16 sm chuqurlikda o‘tkazish kerak. Tadqiqotlar asosida g‘o‘za boshqa qishloq xo‘jalik ekinlariga qaraganda fosfor bilan qo‘shimcha oziqlantirishga talabchan ekin ekanligi isbotlangan.

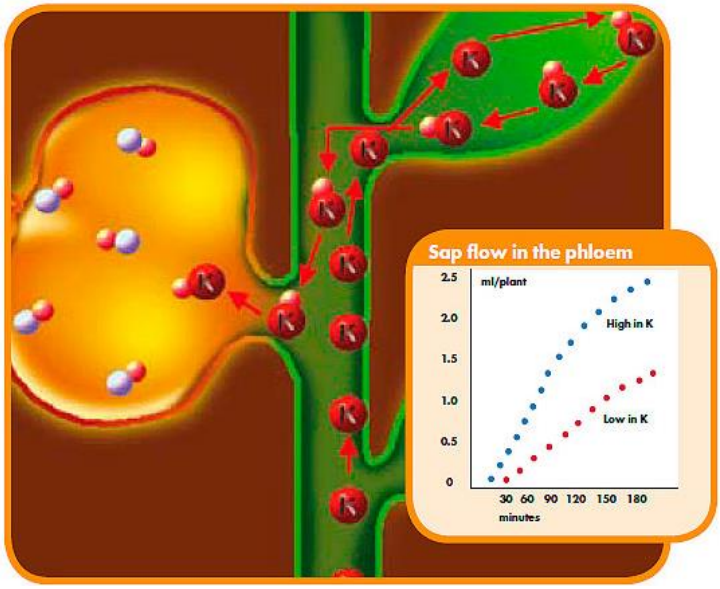
Mustaqil ishlash uchun savollar:

1. O‘simliklar tarkibida fosfor qanaqa birikmalar shaklida uchraydi?
2. Fosfor o‘simlik tanasidagi qaysi jarayonlarda faol qatnashadi?
3. Qaysi o‘simliklar tuproqdagi qiyin eriydigan fosforli birikmalarni ham o‘zlashtira oladi?
4. Apatitlar va fosforitlar: ularning o‘xshash va farqlanuvchi belgilari nima.
5. Fosforli o‘g‘itlarni eruvchanligiga ko‘ra qanday guruhlarga bo‘lish mumkin?
6. Superfosfatni olish usulini tushuntirib bering. Oddiy va qo‘sh superfosfatning farqi nimada?
7. Kuchsiz kislotalarda eriydigan fosforli o‘g‘itlarga tavsif bering.
8. Fosforli o‘g‘itlarniasosiyo‘g‘itlashjarayonigakiritishsamaradorliginimada?

IX. KALIYNING O'SIMLIKLAR HAYOTIDAGI AHAMIYATI. KALIYLI O'G'ITLAR OLINISHI, XOSSALARI VA ISHLATILISHI.

O'simliklarning kaliy bilan oziqlanishi

Kaliy o'simliklar uchun zarur metallar guruhiga kiradi. O'simliklar tanasida uning miqdori quruq massasiga nisbatan 0,5-1,2 foizni tashkil etadi. Kaliy o'simliklarda ion shaklida (K^+) bo'ladi va hujayraning organik birikmalari tarkibiga kirmaydi. U asosan sitoplazma va vakuolada bo'ladi, yadroda esa uchramaydi. 20% ga yaqin kaliy o'simliklar hujayrasining sitoplazmasini kolloidlarida almashinuvli yutilgan holatda bo'ladi, uning 1% ga yaqini mitoxondriyalar tomonidan almashinuvsiz yutiladi, asosiy qismi (taxminan 80%) esa hujayra shirasida va suv bilan oson ajraladigan shaklda bo'ladi. Shuning uchun kaliy o'simliklardan, ayniqsa qarigan barglardan yuvilib chiqib ketadi. Kaliy sitoplazma kolloidlarining suvchilligini kuchaytiradi, bu esa suvni ushlab turuvchi kuch bo'lib, o'simliklarning qurg'oq-chilikka chidamliligini oshiradi.



21-rasm. Kaliy ionlarning pomidor barg va mevalarga oziqa moddalarni tashish va saqlashi.

Kaliy kolloidlarning bo'rtishi uchun imkoniyat yaratadi va hujayraning turgor holatini saqlab turadi. Yorug'likda kaliyning sitoplazma kolloidlari bilan bog'lanish kuchi qorong'ilikka nisbatan yuqori bo'ladi. Shuning uchun ham kechalari kaliy ildiz tizimi orqali ajratilishi mumkin. Ammo quyoshning birinchi nurlari paydo bo'lganda, u yana o'simlik tomonidan so'riladi. O'simliklarning yosh organlarida eski organlarga qaraganda 3-5 marta ko'proq kaliy saqlaydi: uning miqdori metabolik jarayonlar va hujayra bo'linishi jadal davom etadigan organlar va to'qimalarda yuqori bo'ladi.

Umumiy kaliyning bir foizga yaqini mitoxondriyalar va xloroplastlar oqsillari bilan bog'langan. Bu organoidlar tuzilmasini barqarorlashtiradi, ularni tuzilmaviy jihatdan mustahkamlaydi va fotosintetik hamda oksidlovchi fosforlanish jarayonlarida energiyaga boy bulgan ATF ning hosil bo'lishida ishtirok etadi. Agar kaliy yetishmay qolsa, xloroplast-larning lamellyar va granulyar tuzilishi zararlanadi.

Mitoxondriyalarning ham membranalar tuzilmasi jarohatlanadi.Kaliy ta’sirida ko’p organik moddalarning to’planishi faollashadi.

Kaliy pomidor misolida 21-rasmda ko’rsatilgandek barglardan mevalarga fotosintez mahsulotlarini tashish va saqlashni yaxshilaydi.

Kaliy o‘simliklar tomonidan kation sifatida yutiladi, u hujayrada zaryadlangan ion sifatida qoladi. Hujayra moddalari bilan kuchsiz bog‘lar orqali birikadi. Hujayrada ancha miqdorda to‘planib, anorganik anionlar, hamma hujayraning polielektrolitlarini manfiy zaryadlarini neytrallash uchun asosiy qarshi ion hisoblanadi, shuningdek hujayra va muhit o‘rtasida ion assimetriya va elektrik kuchlanishlar farqini yuzaga chiqaradi. Kaliyning hujayradagi maxsus funksiyasi shunday namoyon bo‘lib, o‘simliklar oziqlanishida uni o‘rnini bosadigan element bo‘lmasligini sababi ham shudir.

Kaliyning bu xususiyati D.A.Sabinin tomonidan qayd qilingan bo‘lib, u – “Kaliy, natriy va qisman kalsiylarning ahamiyati sitoplazmatik tuzilmalarni hosil qilinishi va protoplastning chegaraviy moddalarini elektrik xossalarini tutib turilishini ta’minlashdir”– deb yozgan edi.

O‘simlikning kaliy bilan oziqlanishi to‘liq bo‘lmaganda har xil kasalliklarga tezroq chalinadi, hosil yig‘ib-terib olingandan so‘ng esa shu sababga ko‘ra hosilni saqlanish ko‘rsatkichi pasayadi.

Kaliy (kalsiy va magniy bilan bir qatorda) qishloq xo‘jalik ekinlarining ammoniyli oziqlanishida ham muhim ahamiyatga ega.

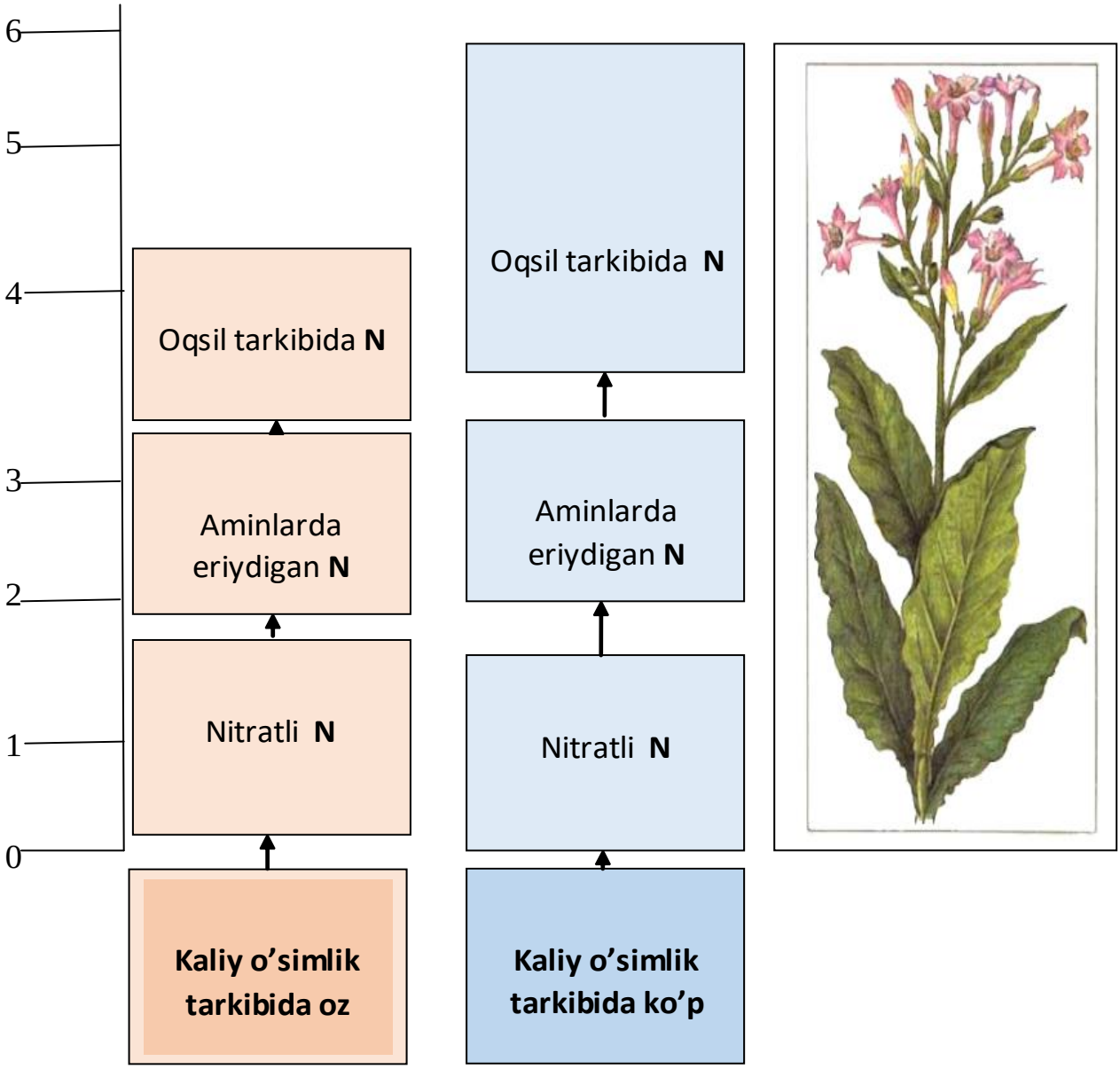
Kaliyli oziqlanish yomonlashuvi o‘simliklardagi metabolizmning izdan chiqib ketishiga olib keladi. Kaliyning tanqisligi qator fermentlar faoliyatining susayishiga, o‘simliklardagi uglevod va oqsil almashinuvining izdan chiqishiga, bunda shakarlarning nafas olish uchun o‘ta ko‘p sarflanishi tufayli donning puch bo‘lib qolishi urug‘ning unib chiqishi va yashovchanlik qobiliyatini pasayishiga olib keladi va umuman olganda oqibat natijada xosilning sifatiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

O’simliklarning kaliy bilan yetarli ta’minlanishi tarkibidagi organik azotning yuqori miqdorda ta’minlanishiga olib keladi (7-chizma).

Bundan tashqari kaliyli oziqlanishning maqbo’llashuvi dukkakli ekinlarda tugunaklar soni va massasi ortishi oqibatida atmosfera azoti o’zlashtirilishini kuchaytiradi (69-jadval).

Kaliy fosfatni organik birikmalar tarkibiga kiritish, hamda fosfat guruhlarni ko’chirish reaksiyalarini amalga oshishi uchun kerak bo‘ladi.

Kaliy orqali faollanuvchi fermentlar xilma-xil turdagi reaksiyalarni nazorat qiladi, bunda muayyan jarayonlarda muhim ahamiyatga ega bo‘ladi, fosfofruktolipaza glikoliz jarayonini boshqaradi. Shuningdek kaliy atsetil koenzim A xosil bo‘lishda qatnashuvchi fermentlarni xam faollashtiradi.

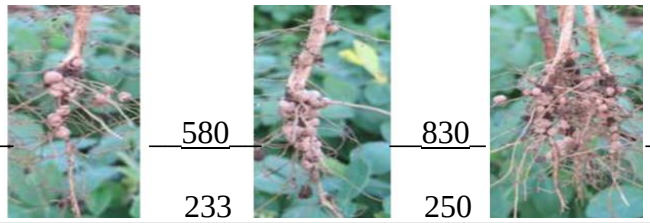


7-chizma.O‘simliklarni kaliy bilan ta’milanganini o‘simlikni ^{15}N o‘zlashtirishga ta’siri (tamaki misolida)

69-jadval

Dukkakli o‘simliklar azot assimilyasiyasini va atmosferadan azot to‘plashda kaliyning ahamiyati

Tuganaklarda to‘plangan N_2 mg/da ^{15}N bir o‘simlik 12 soatda	580	830	1130
O‘simlikda tugunak soni	233	250	251
Tugunak quruq massasi (mg)	6,5	7,2	8,4
Eritmada kaliy konsentratsiyasi	0,5	1,5	4,5



Fermentlarni faollashuvida kaliyning ahamiyatini o‘rganish, bu kation ferment bilan o‘zaro ta’sirlashib, uning konformatsiyasini o‘zgartirish mumkinligini ko‘rsatdi, bunda ferment – K^+ - substrat kompleksi hosil bo‘ladi. Kaliy ion-effektor vazifasini faqat fermentativ oqsillar uchungina bajarib qolmay boshqa oqsillar uchun ham bajarishi mumkin.

Kaliy yuqori molekulyar uglevodlar (sellyuloza, gemisellyuloza, shuningdek pektin moddalari ksilinlar va boshqalar) ning sintezini kuchaytiradi, natijada g‘allagulli o‘simliklar somonini hujayra devorlari qalinlashadi va donli ekinlarni yotib qolishga chidamliligini oshiradi, zig‘irda esa tola sifati yaxshilanadi, ba’zi fermentlarning ishini katalizlaydi, shuningdek o‘simliklarda qator vitaminlar (masalan, tiamin va riboflavin) ning sintezlanishi va to‘planishini kuchaytiradi, bu narsa esa hujayra og‘izchalari bilan chegaradosh hujayralar faoliyatini kuchayishida katta ahamiyatga ega bo‘ladi.

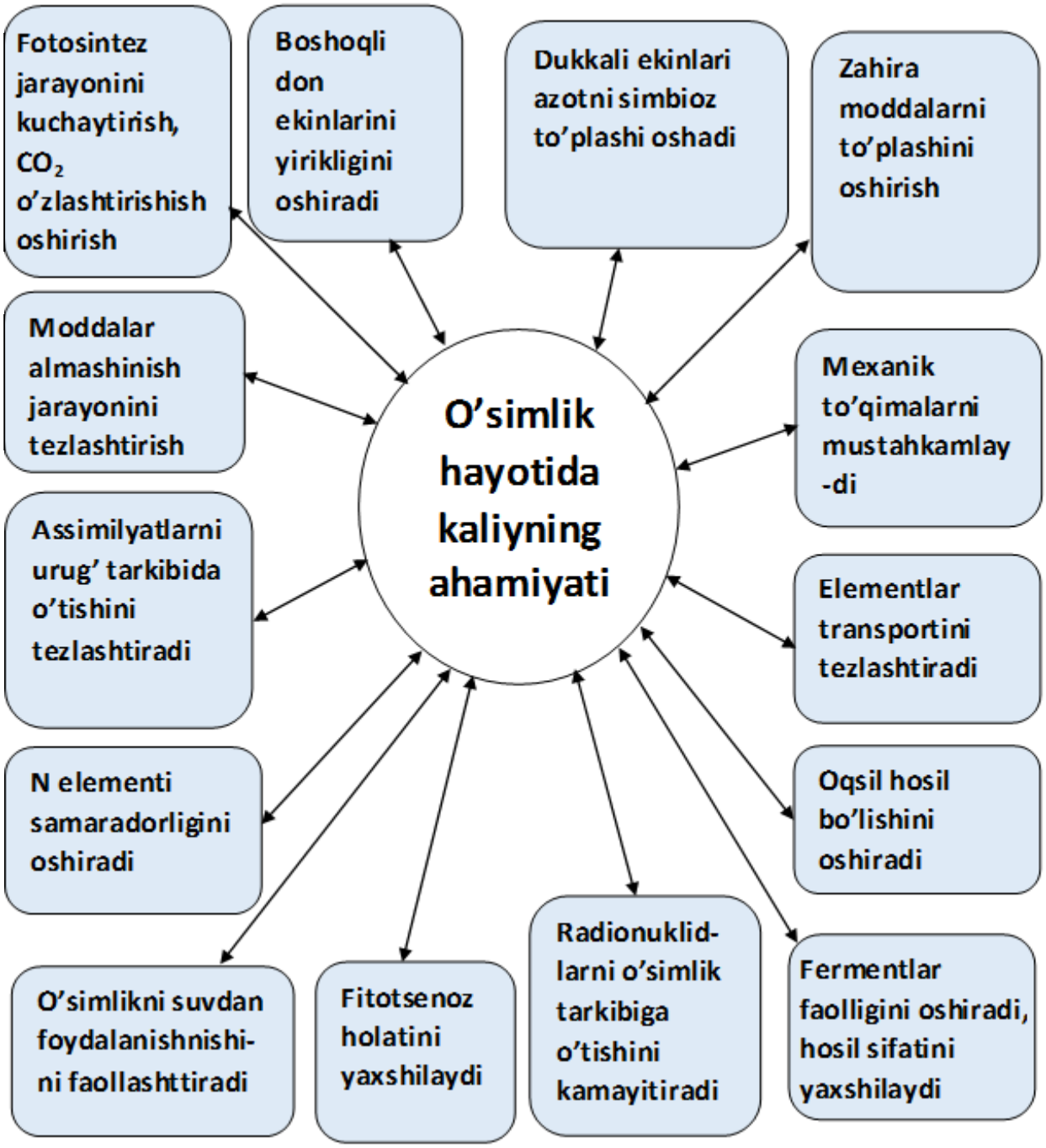
Hujayrani membrana kuchlanishini ancha ko‘payishi va uning metabolitik jarayonlarga bog‘liqligi, hamda kaliy uchun hujayra membranalarini selektiv o‘tkazuvchanligini oshishi kaliy tanqisligini dastlabki samarasi hisoblanadi.

Kaliyning hujayradagi miqdori undagi boshqa kationlardan hamda tashqi muxit eritmasidagi kaliy miqdoridan ancha ko‘p bo‘lishi ma’lum. Masalan, yuksak o‘simliklarda kaliyning hujayra ichidagi konsentratsiyasi uning tashqi muhitdagi konsentratsiyasidan 100–1000 marta ziyod bo‘ladi.

Qator tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, kaliyning hujayradagi miqdori bilan o‘sish jarayonlarining jadalligi o‘rtasida korelyativ bog‘lanish bor. Binobarin, kaliyning tanqisligi hujayraning bo‘linishi, o‘sishi va cho‘zilishini susaytiradi, degan xulosaga kelish mumkin.

8-chizma

Kaliy elementining o‘simlik hayotidagi vazifalari



Hozirgi kunda o‘simliklardagi oqsil sintezi jarayonini jadalligi va ulardagi kaliyni miqdori o‘rtasida yaqin bog‘lanish borligi xaqida ma’lumotlar bor. Kaliy tanqisligida fotosintez maxsuldorligi kamayadi.

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.

70-jadval

Asosiy qishloq xo‘jalik ekinlari hosilidagi kaliy miqdori

Ekinlar	Mahsulot, t/ga		Umumiy olib chiqib ketish, K_2O, 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

Donli ekinlar donida 0,5% atrofida, kartoshka tuganaklarida, ildizmevalarda 0,3-0.6% kaliy bo‘ladi.

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

Turli o’simliklar kaliyni turli xil davrlarda o’zlashtiradi. G’allasimonlar va dukkaklilarda kaliyning o‘zlashtirilishi gullashdan sut pishish davrigacha, zig’irda “to’liq” gullash fazasidan, kartoshka, qand lavlagisi va karamda ancha cho‘zilgan muddatlarda bo‘lib amaliy jihatdan butun vegetatsion davrni o‘z ichiga oladi. Kartoshka kaliyni eng ko‘p miqdorda gullash davrida jadal ravishda tuganak hosil bo‘lish jarayonida, qand lavlagida ildizmeva xosil bo‘lish davrida, karamda uning barg mevasini shakllanishida o‘zlashtiradi.

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.

Bahorgi 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 davri bo‘yicha quyidagicha kechadi: shonalashgacha (31kun) - 2,8%, shonalashdan gullashgacha (o‘nib 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%, sentabrda - 100%.

Donli va dukkakli-don ekinlariga nisbatan kartoshka, lavlagi quruq modda birligi uchun ko'p kaliy talab qiladi. Donli ekinlar azotga teng miqdorda, fosforga nisbatan 2-3 marta ko'p kaliy o'zlashtiradi ($N:P_2O_5:K_2O$ nisbati 2,0-3,0:1,0:2,5-3,5). Sabzavot ekinlari, kartoshka, lavlagi kaliyni azotga nisbatan 1,5 marta,fosforga nisbatan 3-4,5 marta ko'p o'zlashtiradi.

O'simliklarni kaliyga bo'lgan kritik davri ular rivojlanishining boshlang'ich fazalariga to'g'ri keladi (unib chiqqandan 15 kun keyin). O'simlik kaliyning asosiy qismini biologik massasi intensiv o'sish davrida o'zlashtiradi. Donli ekinlar gullashgacha kartoshka, qand lavlagi, karam esa butun vegetatsiya davrida kaliyni o'zlashtiradi. Kartoshka kaliyning asosiy qismini gullash va tuganak hosil qilish davrida, qand lavlagi ildiz meva hosil qilish davrida o'zlashtiradi.

Kaliyli o'g'itlarni me'yorlarini aniqlashda kaliy elementini o'simliklar asosiy va qo'shimcha hosil bilan olib chiqishi asos bo'ladi (71-jadval).

71-jadval

Qishloq xo'jalik ekinlari tarkibidagi kaliyning o'rtacha miqdori (quruq moddaga nisbatan % hisobida)

Ekin turi	Mahsulot turi	K_2O, %	Ekin turi	Mahsulot turi	K_2O, %
G'o'za	bargida poyasida chigitida ko'sagida tolasida	2,07 1,25 1,07 3,50 0,55	Sabzi	mevasida	3,2
			Tomat	mevasida	5,60
			Bodring	mevasida	5,65
			Beda	pichanida	1,8
Kuzgi Bug'doy	donida somonida	0,65 1,10	Karam	mevasida	4,6
			Kartoshka	poyasida tuganagida	3,70 2,40
Makkajo'xori	donida poyasida	0,43 1,93			

10 s xosil uchun g'alla ekinlari tuproqdan 25-37 kg, dukkakli ekinlar 15-20 kg, kartoshka 7-10 kg, xashaki va qand lavlagi 6,0- 8,0 kg, sabzavotlar 5-4 kg, g'o'za 40-60 kg kaliy o'zlashtirib chiqadi.

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, tuganaklar va ildizmevalarda 0,3-0,6% kaliy bo‘ladi.

72-jadval

Asosiy qishloq xo‘jalik ekinlari hosilidagi kaliy miqdori

Yekinlar	Mahsulot, t/ga		Umumiy olib chiqib ketish, K_2O, 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

Ko‘plab tadqiqotlarda hujayra tarkibidagi kaliy miqdori va o‘sish jarayonlari o‘rtasida bog‘liqliktig’iz 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 yetishmasligiga fotosintez mahsuldorligi susayadi, bargda fotosintez jarayoni mahsulotlarini boshqa organlarga ko’chishi kamayishi aniqlangan.

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 (o‘nib 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%, sentabrda - 100%.

Donli va dukkakli-don ekinlariga nisbatan kartoshka, lavlagi quruq modda birligi uchun kaliy talab qiladi. Donli ekinlar azotga teng miqdorda, fosforga nisbatan 2-3 marta ko‘p kaliy o‘zlashtiradi ($N:P_2O_5:K_2O$ nisbati 2,0-3,0:1,0:2,5-3,5). Sabzavot ekinlari, kartoshka, lavlagi kaliyni azotga nisbatan 1,5 marta,fosforga nisbatan 3-4,5 marta ko‘p o‘zlashtiradi.

O‘simliklarni kaliyga bo‘lgan kritik davri ular rivojlanishining boshlang‘ich fazalariga to‘g‘ri keladi (unib chiqqandan 15 kun keyin). O‘simlik kaliyning asosiy qismini biologik massasi intensiv o‘sish davrida iste’mol qiladi. Donli ekinlar gullashgacha kartoshka, qand lavlagi, karam esa butun vegetatsiya davrida kaliyni o‘zlashtiradi. Kartoshka kaliyning asosiy qismini gullash va tuganak hosil qilish davrida, qand lavlagi ildiz meva hosil qilish davrida o‘zlashtiradi.

Kaliy elementi azot, fosfor o‘zlashtirilishini kuchaytiradi, temirni xlorofill sintezida faolligini oshiradi, tugunak bakterialarni azot to‘plashtni kuchaytirishda qatnashadi.

Kaliy uglevodlarning bargda to‘planishida va ularning o‘simlikni boshqa qismlariga o‘tishida qatnashib, hujayra va to‘qimalarning o‘zida suvni saqlab qolishga, tashqi muhitni noqulay sharoitlarga chidamli bo‘lishiga va har xil kasallliklarga qarshi tura olish darajasini oshiradi.

Kaliy yetishmasligining belgilari barg chetlari va uchi qo‘ng‘irlashishida, plastinkalarda mayda zang dog‘lar paydo bo‘lishida namoyon bo‘ladi.

Kartoshka, ildiz mevalarda, karam va ko‘p yillik o‘tlarda kaliy yetishmasligi juda sezilarli bo‘ladi. G‘allagullilarda kaliy yetishmasligi unchalik sezilmaydi. Lekin, kaliy ko‘p miqdorda yetishmaganda ular yaxshi shoxlamaydi, poyalarining bo‘g‘im oralari qisqarib, barglar, ayniqsa pastki barglar tuproqda nam etarli miqdorda bo‘lishiga qaramasdan so‘lib qoladi.

Kaliyli o‘g‘itlarni qo‘llash tolali ekinlarda tola sifatini yaxshilaydi, undagi qand, oqsil va boshqa zaxira moddadarini to‘planishini ko‘paytiradi, hamda o‘simliklarni sovuqqa chidamliligini oshiradi. Shuning uchun ham kaliyga tarkibida ko‘plab qand, kraxmal to‘playdigan ekinlar, qand lavlagi, kartoshka juda talabchan bo‘ladi.



22-rasm. Bug‘doyda kaliy yetishmaslik belgilari.

Tuproqdagi kaliy miqdori va shakllari

Har xil tuproqlarda kaliyning (K_2O) 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 kaliyminerallari bo‘lib, O‘rta Osiyo tuproqlarida bu ko‘rsatkich 1-3% ni tashkil etadi. Kaliyning tuproqdagi umumiy miqdori azotga nisbatan 5-50, fosforga nisbatan 8-40 marta ko‘p. Tuproqlarning haydalma qatlamida K_2O ning umumiy zaxirasi 50-75 ming kg/gaga to‘g‘ri keladi, lekin kaliyning asosiy qismi (98-99%) tuproqda erimaydigan va o‘simliklar qiyin o‘zlashtiradigan alyumosilikatli birikmalar holida bo‘ladi.

Kaliyning asosiy qismi tuproqning mineral qismi tarkibiga kiradi. Tuproqdagi kaliy turli-tuman birikmalar tarkibiga kiradi va ularni 5 ta guruhga bo’ladi:

1.*Birlamchi va ikkilamchi minerallar kristall panjaralarini tarkibidagi kaliy*. Bu guruhga mansub kaliyning eng ko’p miqdori alumosilikatlar (dala shpatlari, muskovit, biotit, glaukonit, nefelin, leytsin va b.) tarkibiga kiradi. 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. Slyudalar (muskovit, biotit) dagi kaliyni o‘simliklar birmuncha oson o‘zlashtiradi.

2. *Tuproq kolloidlari yuzasiga almashinadigan holatda yutilgan kaliy*. Qumoqlarda yalpi kaliyning 0,8%i, sozli tuproqlarda 1,5%i, bo’z va qora tuproqlarda 3,0%iga yaqini shu shakilda yutiladi. Ildiz tizimidan ajraladigan vodorod ionlari (H^+) ta’sirida o’simliklar mazkur shakildagi kaliyni o’zlashtira oladi.

3. *Suvda eriydigan kaliy*. Uning miqdori almashinuvchan kaliyning 1/5 -1/10 qismini tashkil qiladi. Bu shakildagi kaliyning yuzaga kelishi bir qator jarayonlar bilan uzviy bog’liq: a) kaliyli minerallarning gidrolizi; b) minerallarning ildiz ajratmalari ta’sirida parchalanishi; d) nitrifikatsiyalovchi bakteriyalar tomonidan to’planadigan nitrat kislota va boshqa nordon mahsulotlarning ta’siri; e) tuproqqa kiritiladigan mineral o’g’itlar ta’sirida almashinuvchan kaliyning siqib chiqarilishi.

4. *Mikroorganizmlar va o’simliklarning ang’iz -ildiz qoldiqlari tarkibidagi kaliy*. Bu guruhga mansub kaliy faqatgina mikroorganizmlar nobud bo’lgach va ang’iz hamda ildiz qoldiqlari chirib, minerallashgandan keyin o’simliklar o’zlashtiradigan shakilga o’tadi.

5. *Tuproq tomonidan fiksatsiyalangan kaliy*. Tuproqda kaliyning qiyin eriydigan holatdan suvda eriydigan yoki almashinuvchan holatga o’tishi bilan bir qatorda teskari jarayon, ularning harakatchan shakildan almashinmaydigan holatga o’tishi ham sodir bo’ladi. Mazkur jarayong kaliyning fiksatsiyalanishi deyiladi. Kaliyning fiksatsiyalanishi tuproq yuza qatlamining goh namlanib, goh qurishi natijasida sodir bo’ladi.

Eruvchanligi va o’simliklar tomonidan o’zlashtirilishiga ko’ra tuproqdagi kaliyni quyidagicha tasnif qilish mumkin:

- *Suvda eriydigan kaliy*- o’simliklar tomonidan oson o’zlashtiriladi), tuproq eritmasida erigan har xil tuzlar kaliy nitratlar, fosfatlar, sulfatlar, xloridlar, karbonatlar hosil qiladi, lekin uning miqdori juda kam (1-20 mg/kg tuproq) va o'simliklarni kaliy bilan ta'minlay olmaydi;
- *Almashinuvchan kaliy* - o’simliklar tomonidan yaxshi o’zlashtiriladi, singdirilgan kaliy deb ham ataladi. Bu kaliy shakli tuproq singdirish kompleksining kationlarining bir qismidir. Almashinuvchan kaliy osongina tuproq eritmasiga aylanadi. Bu o'simliklar uchun oson o'zlashtiriladi. Atrof-muhit sharoitlariga (harorat, namlik, va hokazo) qarab, suvda eruvchan kaliy kamayadi yoki ortadi, chunki almashinuvchan va suvda eruvchan shakllarini farqlash shartli hisoblanadi;
- *Harakatchan kaliy* - suvda oson eriydigan va almashinuvchan kaliylar yig’indisi;
- *Almashinmaydigan-gidrolizlanadigan kaliy* yoki qiyin eriydigan;
- *Kislotada eriydigan kaliy*- yuqorida aytilgan 4 xil kaliyni o’z ichiga olib, kuchli kislotaning qaynoq eritmasi (0,2 n yoki 10% li HCl) yordamida ajratib olinadi;
- *Almashinmaydigan kaliy* - yalpi va koslotada eriydigan kaliylar o’rtasidagi ayirma asosida topiladi.

Almashinuvchan va almashinmaydigan-gidrolizlanadigan kaliylarning miqdori hisoblash yo’li bilan topiladi: almashinuvchan kaliy- harakatchan va suvda eriydigan kaliylar o’rtasidagi ayirmaga teng bo’lsa, almashinmaydigan gidrolizlanadigan kaliy - kislotada eriydigan kaliy bilan harakatchan kaliy miqdorlarining ayirmasiga teng.

O’simliklarning oziqlanishida asosiy rol o’ynaydigan harakatchan kaliyning miqdori turli tuproq tiplarida yalpi kaliyning atigi 0,5-2,0%ini tashkil etadi.

Tuproqdagi kaliy shakllarining muntazam ravishda bir turdan boshqa turga o’tib turishi aniqlangan.

Tuproqlardagi almashinuvchan kaliyning 10-25%i suvda eruvchan, kislotada eriydigan kaliyning 5-25%i almashinuvchan, yalpi kaliyning 2-15%i kislotada eriydigan holatda bo'lishi isbotlangan.

Tuproqda suvda eriydigan 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.

73-jadval

Har xil tuproqlar tarkibidagi turli shakldagi kaliy miqdori.

Tuproqlarning turlari	Chuqurligi, sm	Umumiy kaliy, %	K_2O mg/kg tuproqda	
			Almashinuvchan shakli	Suvda eriydigani
Chimli podzol, qumli va qumoq tuproq	0-20	1.7-2,0	40-100	2-4
Qora tuproq	0-20	2,3-2,5	100-150	10-15
Kashtan tuproq	0-20	2,1-2,4	80-120	11-13
Och tusli bo‘z Tuproq	0-20 20-30 30-65 70-90	1,9-2,2 1,8-1,9 1,6-1,7 1,5-1,7	120-240 210-235 200-220 180-200	- - - -
Tipik bo‘z tuproq	0-20 20-30 40-70 70-100	2,2-2,5 2,1-2,3 1,8-2,0 1,7-1,9	250-270 230-250 200-220 190-210	- - - -
To‘q tusli bo‘z tuproq	0-15 15-30 30-50 60-95	2,3-2,6 2,3-2,4 2,2-2,3 2,0-2,2	340-370 330-350 270-300 140-180	- - - -
Sug‘oriladigan o‘tloqtuproq	0-30 30-50 60-80 90-110	2,8-3,1 3,0-3,3 3,2-3,5 2,9-3,2	300-330 280-310 230-270 160-180	- - - -

Jorikov A.E. ma'lumotiga asosan, o‘rta mintaqadagi bo‘z tuproqlarning haydalma qatlamida o‘rtacha 1 kg tuproqda 139-165 mg gacha almashinuvchan kaliy bo‘ladi. So‘ngg yillarda bir necha yillar davomida bir turdagi ekin ekilib kelinayotgan O‘rta Osiyo tuproqlarida almashinuvchan kaliyning miqdori tobora

kamayib bormoqda. Buning sababi tuproqqa har yili azot bilan fosfor katta me’yorda solinsada, kaliyli o‘g‘itlar yetarlicha berilmayotganligidir.

74-jadval

Tuproqda K_2O miqdori, mexanik fraksiyasi massasiga nisbatan, %

Tuproq	Tuproq fraksiyasilari, mm			
	Yirik chang (0,25-0,01)	O‘rta chang (0,01-0,005)	Mayda chang (0,005-0,001)	Il (0,001 dan kichik)
Chim-podzol	2,54	2,94	3,22	3,11
Qora tuproq	1,70	1,96	2,35	3,43

O‘simliklar uchun eng yaxshi kaliy manbasi eriydigan kaliy tuzlaridir. Bevosita undan keyingi o‘rinda, almashinuvchan kationlar va kam eriydigan tuzlar hisoblanadi. Yaqin rezerf sifatida gidrosluyudalar, vermikulitlar, ikkilamchi xloridlar, montmorillonit, almashinmaydigan kationlar va kam eriydigan tuzlar kiradi. Dala shpatlari, slyudalar piroksenlar va birlamchi xloridlar potensial rezerf bo‘lib sanaladi.

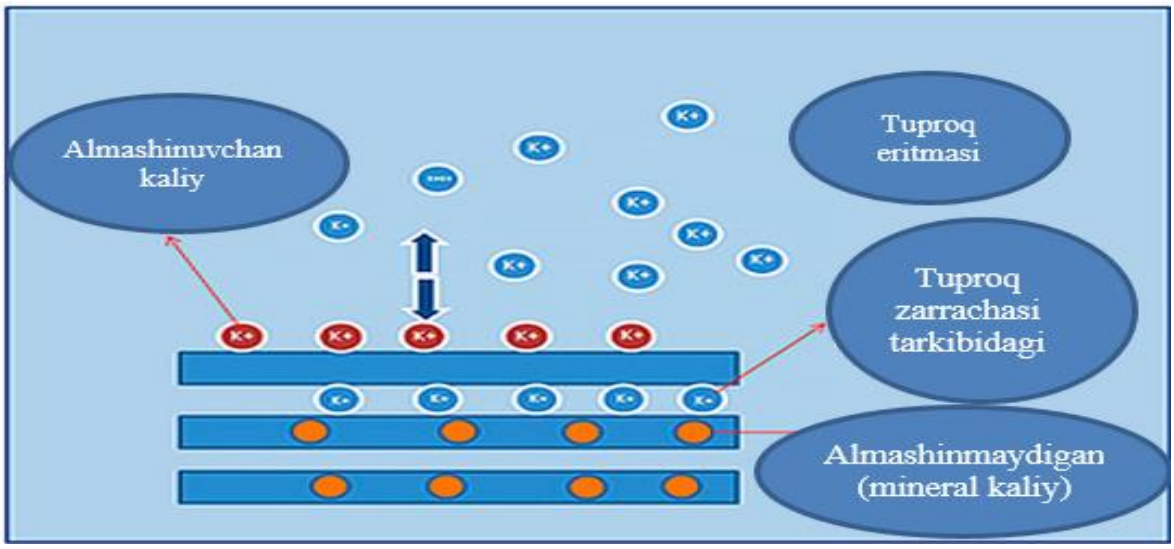
Tuproqlarda tahminan almashinuvchan kaliyli birikmasidan 10-25 % suvda eriydigan shakli, 5-25% kislotada eriydigan shakli va umumiy kaliydan 2-15% kislotada eriydigan shakli saqlanadi.

75-jadval

Turli tuproqlarda kaliyning turli shakllarining nisbatlari,
mg K_2O 100 g tuproqda

Tuproq	Suvda eruvchan	Almashuvchan	Kislotada eruvchan	Umumiy
Qumli chim-podzol	1,8	6,5	26,0	1150
Og‘ir qumoq	3,5	12,8	161,0	2840
Qalin qumoqli qora tuproq	3,1	14,1	331.0	2380

Ma’lumki, tuproqdagi kaliy almashinadigan shakldan almashinmaydigan holatga ham o‘tadi. Keyingi holatga odatda fiksatsiya jarayoni deyiladi. Bu borada g‘oyalar ko‘p bo‘lib, ulardan biri tuproqda ikkilamchi minerallar yoki boshqa turdagi minerallar hosil bo‘lish jarayonida kaliy elementidan o‘zlarini kristall panjaralarini qurishda foydalaniladi.



23-rasm. Tuproqdagi kaliy fraksiyalari.

Keyingi mineralogik izlanishlar bu fikrni tasdiqlaydi. Shunisi aniqki, mustahkam bog‘langan (fiksatsiya qilingan) kaliyni neytral eritmalar yordamida ajratib bo‘lmaydi. O‘simliklar o‘zlashtira olmaydi. Shu bois bu toifadagi kaliyni o‘rganishga bo‘lgan qiziqishlar ko‘p. Izlanishlar natijasida ko’p qavatli bo‘lgan vermikulit kabi gidroslyudalarga kiruvchi minerallar fiksatsiya jarayonini amalga oshiradi. Bu jarayon kristall panjaraning kengayishida, ya’ni minerallarni bo‘kish vaqtida kaliy kationini kirishi bilan bog‘liq ravishda sodir bo‘ladi.

Mineral o‘zining suvini yo‘qotish vaqtida kaliyni siqib chiqarib yubormaydi, aksincha uning panjaradagi holatini zichlashtirish asosida mustahkamlaydi. Bunda mineral yana suv yutishi, yangi miqdordagi kaliyni singdirishga sabab bo‘ladi. Lekin tuproq minerallari tomonidan kaliyni yutilish miqdori cheksiz emas, ya’ni ma’lum miqdordan keyin singdirish to‘xtaydi. Demak, ushbu mineralni kristall panjarasi kaliyga to‘yinadi.

Shunisi qiziqki, kaliyga to‘yingan tuproq endi ammoniyni singdirmaydi, ya’ni fiksatsiyalamaydi. Bundan kaliyga to‘yingan, ya’ni fiksatsiyalangan kaliyga boy tuproqlarda o‘simlik uchun kaliy miqdori yetarli deb tushunish uncha to‘g‘ri bo‘lmaydi. Masalan, Mengel ma’lumotlariga ko‘ra Germaniyaning ayrim yerlarini haydov qatlamida 66 s/ga miqdorda fiksatsiya qilingan kaliy mavjudligiga qaramasdan bu maydonlardan yuqori va sifatli hosil olish uchun yiliga o‘g‘it tariqasida 80% kg/s miqdorida kaliy solinadi.

Oddiy hisob-kitoblarga qaraganda tuproqdagi kaliy miqdori solinadigan miqdordan 82,5 barobar ko‘p. Bundan, ya’ni fiksatsiya qilingan kaliyni almashinadigan holatga o‘tkazish qanchalik muhimligi va amaliy ahamiyatga ega ekanligi ko‘rinib turibdi.

Tuproqdagi kaliy miqdoriga ta'sir qiluvchi omillar

Tuproqdagi o'simliklar uchun kaliyning mavjudligi bir necha omillarga ta'sir qiladi:

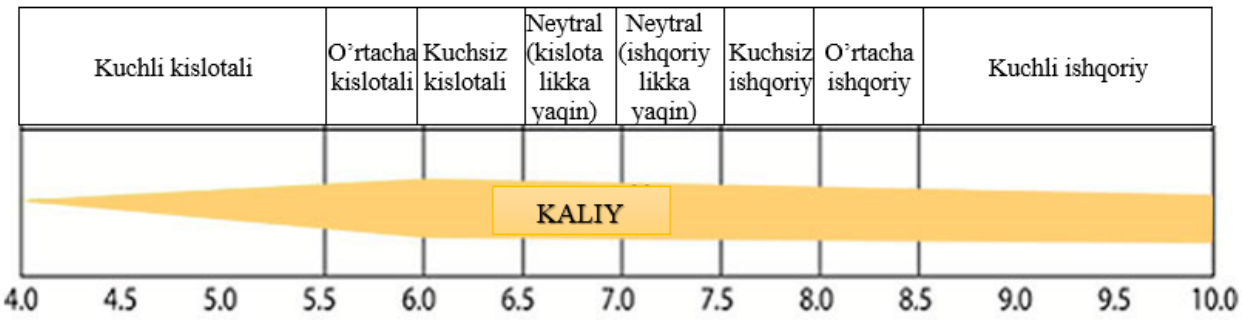
Kislorod - kislorod bilan ta’minlaish darajasi ildiz tizimining to'g'ri ishlashi, shu jumladan kaliyning o’zlashtirilishi uchun zarurdir.

Namlik-tuproqdagi namlik qancha ko'p bo'lsa, kaliy o'simliklar tomonidan shuncha yaxshi so'riladi. Fiksatsiya, ayniqsa, navbat bilan tuproqni namlanishi va keyin qurishida seziladi va yuqori haroratda kaliyning birikishi ko’proq bo’ladi. Biroq, bunda haroratning ko’tarilishi emas, balki tuproqning suvsizlanishi muhim ahamiyatga ega, chunki laboratoriya sharoitida avtoklavda tuproqni 120 °C ga qadar qizdirilishi kaliyning almashinmaydigan shakliga o'tishiga olib kelmadi. Vaholanki, hattoki tuproqni 40 °C da quritishi, har doim kaliyning bir qismini almashinmaydigan shaklda fiksatsiyalanishiga olib keladi. Bu kaliy fiksatsiyasi nam tuproqda sodir bo'lmaydi degani emas, lekin bu sharoitda u ancha kam seziladi.

Tuproqni qayta ishlash- tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, muntazam ravishda qayta ishlangan tuproq kaliyni yaxshiroq so'rib olish imkonini beradi.

Tuproq harorati- 15-27°C harorat ildiz tizimining faoliyati va o'simlikdagi fiziologik jarayonlarning ko'pchiligi uchun ideal sharoitdir. Harorat pastroq bo'lsa, o’zlashtirish ko’rsatkichi past bo'ladi.

Barcha asosiy kationlar: kalsiy, magniy, kaliy va natriy ildiz hujayralari tomonidan so’rilishi uchun bir-biri bilan raqobatlashadi. Shuning uchun ular nisbatlarining muvozanati muhim ahamiyat kasb etadi. Masalan, ohakning ortiqcha dozalarini kiritish magniy yetishmovchiligining shakllanishiga olib kelishi mumkin, kaliy bilan to'yinganda ham magniy yetishmovchiligiga olib keladi yoki o'simliklardagi kalsiyni almashtiradi, shu bilan ko'plab muammolarni keltirib chiqaradi. Kaliy va magniyning maqbul nisbati 4:1 bo’lgani yaxshi.



76-jadval. Tuproq eritmasi pH darajasiga qarab o’simliklarning kaliyni o’zlashtirishi.

Kaliyni almashinmaydigan shaklda fiksatsiyalanishiga tuproq organik moddalari hamda tuproqning muhit reaktsiyasi kuchli ta'sir qiladi. Chirindi, organik birikmalar, ohak yoki tabiiy karbonatlar, ayniqsa sodaning tuproqga qo'shilishi

natijasida yuzaga keladigan reaktsiyasi tufayli kaliyni almashinmaydigan shaklga aylanishini oshiradi; gumus parchalanishi va sun’iy 4,5-5,5 pH ga teng bo'lgan kislotali muhitni yaratilishi kaliyni tuproq bilan birikishini kamaytiradi. Kaliy bilan muntazam ravishda o’g’itlanadigan tuproqlarda, yangitdan o’g’itlashda kaliyni kamroq biriktirib, almashinmaydigan shaklga kamroq o’tkazadi.

Tuproqning kaliyli rejimini tavsifi uning harakatchan shaklini miqdoriy ko‘rsatkichinigina bildirib qolmasdan, balki yana harakatchanlik darajasini va demak, o‘simliklar tomonidan o‘zlashtiruvchanlik darajasini ham ko‘rsatishi kerak.

O‘zbekiston sharoitida kaliy bilan ta’minlanish darajasini aniqlashda almashinuvchan kaliy Machigin-Protasov usuli bilan aniqlanadi. Bo‘z tuproqlarda 1 % $(NH_4)_2\,CO_3$ eritmasiga 48 soatda o‘tgan kaliy hisoblanadi.

Biosenozlarda kaliy juda jadal tarqalgan. Turli xil biotsenozlarning biomassasida kaliy miqdori 20 (cho'l) dan– 2000 (eman o'rmoni) kg/ga yetadi.
Tabiiy biotsenozlarda oziq-ovqat siklining yopiq sikllari va o'simliklarni to'plash faoliyati tuproqning ildiz zonasida kaliyni qayta taqsimlashga va uning yuqori gorizontlarini ushbu element bilan asta-sekin boyitishga olib keladi.

77-jadval

Oziqa elementi o’zlashtirilish darajasiga tuproq ta’siri

Tuproq pH muhiti	Azot (%)	Fosfor (%)	Kaliy (%)
4,5	30	23	33
5,0	43	34	52
5,5	77	48	63
6,0	89	52	77
6,5	100	95	100
7,0	100	100	100
7,5	100	70	75
8,0	100	30	45
8,5	78	20	30
9,0	50	5	10

Agrosenozlarda kaliyning aylanishi va muvozanati asosan yerdan foydalanuvchilarning iqtisodiy faoliyatiga bog'liq: mineral o'g'itlar mavjudligi, fermer xo'jaliklarining ixtisoslashuvi va boshqalar.

Tuproqdagi kaliyning umumiy zaxiralari azot va fosforga nisbatan ko'p marta (5-50) yuqori. Buni e'tiborsiz qoldirib bo'lmaydi.

Kaliyning bir qismi infiltratsiya sababli tuproqning ildiz qatlamidan yo'qoladi: yengil tuproqlarda taxminan 5%, og'ir tuproqlarda - taxminan 2% miqdorida. Ushbu

jarayonning intensivligi tuproq zarrachasining kattaligi va suv rejimiga, o'g'it dozalari va o'simlik xususiyatlariga bog’liq.

78-jadval

O‘zbekiston sharoitida turoq tarkibidagi almashinuvchan kaliy miqdori va tuzatish koeffisenti

№	Ta’minlanish darajasi	K_2O miqdori, mg-kg	Tuzatish koeffisenti
1.	Juda kam	0-100	1,25
2.	Kam	101-200	1,00
3.	O’rtacha	201-300	0,75
4.	Yuqori	301-400	0,50
5.	Juda yuqori	400	0,25

Kaliyning bir qismi suv va shamol eroziyasi natijasida yo'qoladi. O'rtacha ma'lumotlarga ko'ra, bu miqdori 4-8 kg/gani tashkil qiladi. Ko'pincha eroziya natijasida yo’qotilgan kaliyning o’rni urug'lar (taxminan 2 kg/ga) va yog'ingarchilik miqdori (2-6 kg/ga) bilan to'ldirish hisobiga qoplanadi.

O'simliklarni kaliy bilan ta'minlashda nafaqat haydalma qatlam, balki yer osti tuproqlari ham ishtirok etishi aniqlandi. Shunday qilib, kaliyning yuqori qatlamdan o’zlashtirilishi kamayadi. Misol uchun, soda-podzolik tuproqlarda o'tkazilgan tajribalar bo'yicha, qalampir va lupinda uning miqdori yer osti qatlamidan o’zlashtiriladigan kaliyning o'rtacha 32% ni tashkil qiladi.

Qishloq xo‘jalik ekinlarini kaliyga bo‘lgan ehtiyojini aniqlash. Kaliy yetishmasligi belgilari.

Kaliy yetishmasligini aniqlashning birinchi usuli o‘simlikni tashqi ko‘rinishi orqali aniqlanadi. 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 huddi yirtilganga uxshab qoladi. Kaliy yetishmasligi dastlab unga talabchan ekinlarda namoyon bo‘ladi. Kaliy yetishmaganda modda almashuvining biokimyoviy jarayonlari susayishi kuzatiladi. Ikkinchi usuli ekspres shira tarkibi analizi.



24-rasm. Kaliy elementining yetishmaslik belgilari: ***1-makkajo'xori, 2-tariq, 3-loviya, 4-oq jo'xori, 5-soya, 6-marjumak, 7-suli, 8-ko'k noxat.***

Kaliy tanqisligi amaliy jixatdan modda almashinuvini hamma tomonlarini qamrab olgan ko‘pdan-ko‘p biokimyoviy jarayonlarni sustlashuviga olib keladi. Bu narsa bunday holatning yuz berishining asosiy sababi kaliy yetishmasligining oqibati deb qarashga asos bo‘la oladi.

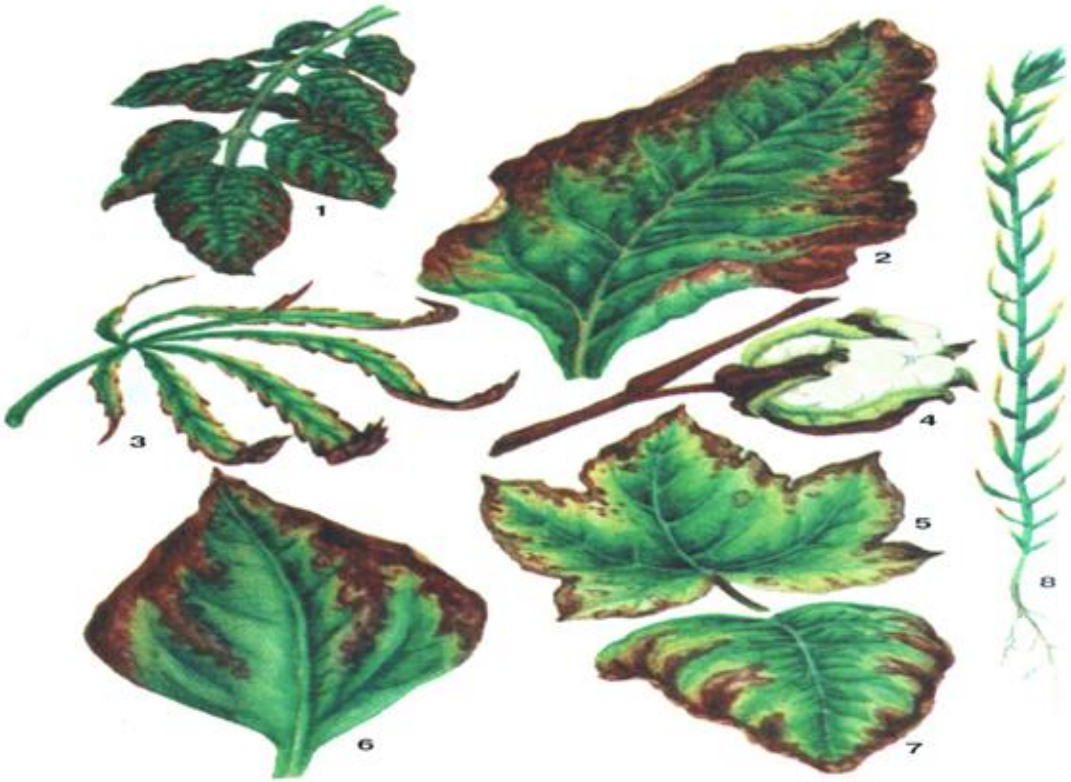
Agar kaliy yetishmasa, to’qimalarda natriy, magniy, kalsiy, erkin ammiak va mineral fosfatlar to’planishi mumkin. Ayniqsa, ammiakning ortiqcha to’planishi o’simlik to’qimalari zaxarlanishiga olib keladi. O’simliklarning tashqi ko’rinishida ham o’zgarishlar bo’ladi. Barglar sarg’ayib, quriy boshlaydi. Eng yuqoridagi o’suvchi kurtaklar o’sishdan to’xtaydi va nobud bo’ladi. Umuman, kaliy yetishmasligini aks ettiruvchi belgilar o’sishning susayishi, eski barglarda tomirlar oralig’ida xloroz sodir bo’lishi, barglarning qizg’ish-binafsha rangga kirishi va boshqalardan iborat.

Qishloq xo‘jalik ekinlarining kaliyga bo‘lgan ehtiyoji ularni gulga kirib hosil tugish davrida yanada kuchli bo‘ladi. Kaliy yetishmagandasariq dog‘lar kun sayin ko‘paya boradi, eski barglar esa och jigar 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.

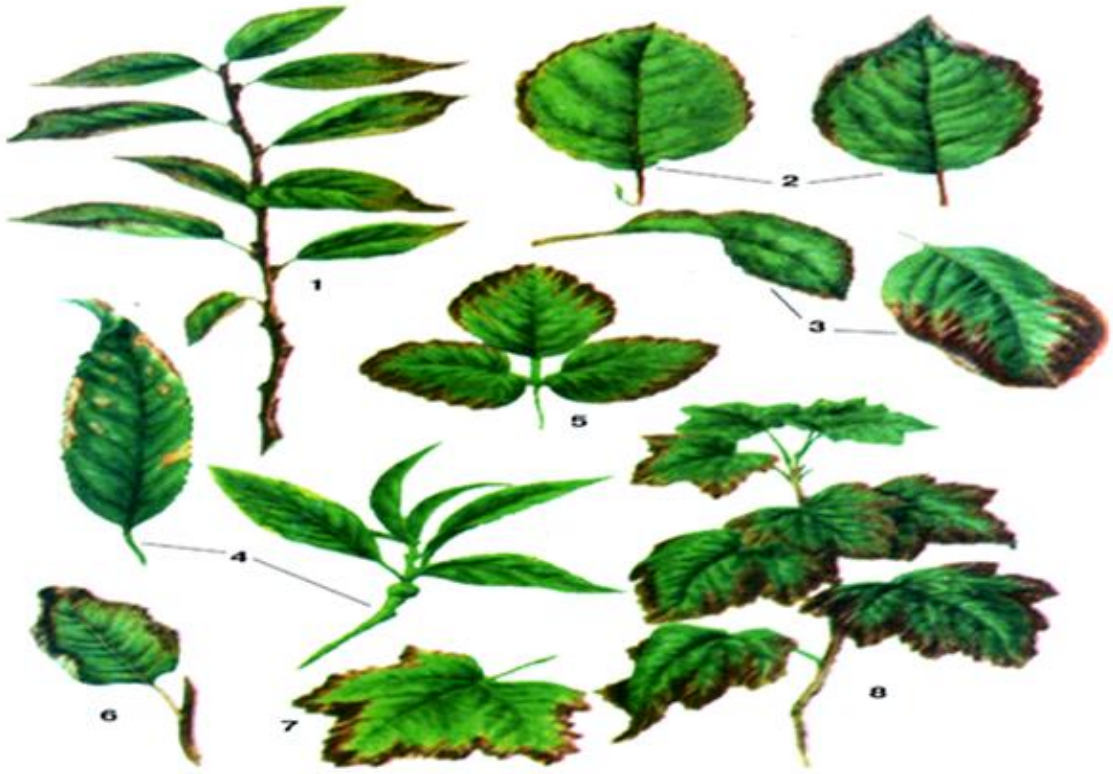
Kaliy yetishmaganida reproduktiv organlarning rivojlanishi to‘xtaydi-shonalar va boshlang‘ich to‘p gullar rivojlanmay qoladi, don puch bo‘ladi va unib chiqish darajasi pasayadi.



25-rasm. Kaliy elementining yetishmaslik belgilari: ***1-karam, 2-kungaboqar, 3-4-xashaki lavlagi, 5-kungaboqar yosh o’simligi, keskin yetishmaslik, 6-lyupin.***



26-rasm. Kaliy elementining yetishmaslik belgilari: ***1-kartoshka, 2-qand lavlagi, 3-ko’knor, 4-5-g’o’za, 6-yer noki,7-tamaki, 8-zig’ir.***



27-rasm. Kaliy elementining yetishmaslik belgilari: ***1-gilos, 2-olma, 3-nok, 4-shaftoli, 5-qulupnay, 6-o'rik, 7-qizil qoraqat, 8-qora qoraqat.***

O‘simlik barg sistemasining hamma qismi qorayib, qurishi hamda to‘kilishi kaliyning yetishmasligidan dalolat beradi. Barglarning erta to‘qilishi 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, tolasi qorayib tez o‘ziluvchan bo‘lib qoladi. Kaliy normadan past bo‘lganda ekinlarning kattalikdagi asosiy poyasi nozik bo‘lib yerga yotib qoladi.

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 tahlil 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 yetishmasligini tuproq tahlili asosida aniqlash 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 almashinuvchan kaliyni aniqlashning nazariy uslublari ishlab chiqilgan, ular jumlasiga:

- noqoratuproq zonalarning, chimli-podzol va sur tusli o‘rmon tuproqlari uchun – Kirsanov uslubi (0,2 n xlorid kislotada o‘tadigan miqdor);
- karbonatsiz qora tuproqlar uchun – Chirikov usuli (0,5 n sirka kislotada o‘tadigan miqdor);
- kashtan, qo‘ng‘ir va bo‘z tuproqlar uchun – Machigin usuli (1% li ammoniy karbonatga 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–Domnigo uslub (sut, sirka va ammoniyli sirka pH – 3,7 bo‘lgan bufer eritmaga o‘tadigan miqdor) lari kiradi.

Ilgari keng qo’llanilgan hozir ham qo‘llaniladigan Maslov 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 tahliliy ma’lumotlariga asoslanib xo‘jalik tuproqlarining tarkibidagi almashinuvchan kaliyning miqdorini ifodalovchi agrokimyoviy xaritanoma tuziladi.

Odatda harakatchan kaliyning yuqoriroq miqdori oddiy, janubiy qora tuproqlar, kashtan va qo‘ng‘ir tuproqlarda uchraydi. U bilan tipik, ishqorlangan, podzollangan qora tuproqlar, qo‘ng‘ir va bo‘z tuproqlar yaxshi ta’minlangan bo‘ladi. Kaliyning kam miqdorli ta’minoti qum, qumoq chimli–podzol tuproqlarda, sariq tuproqlarda, qizil tuproqlarda, ayniqsa torf–botqoqli tuproqlarida bo‘ladi.

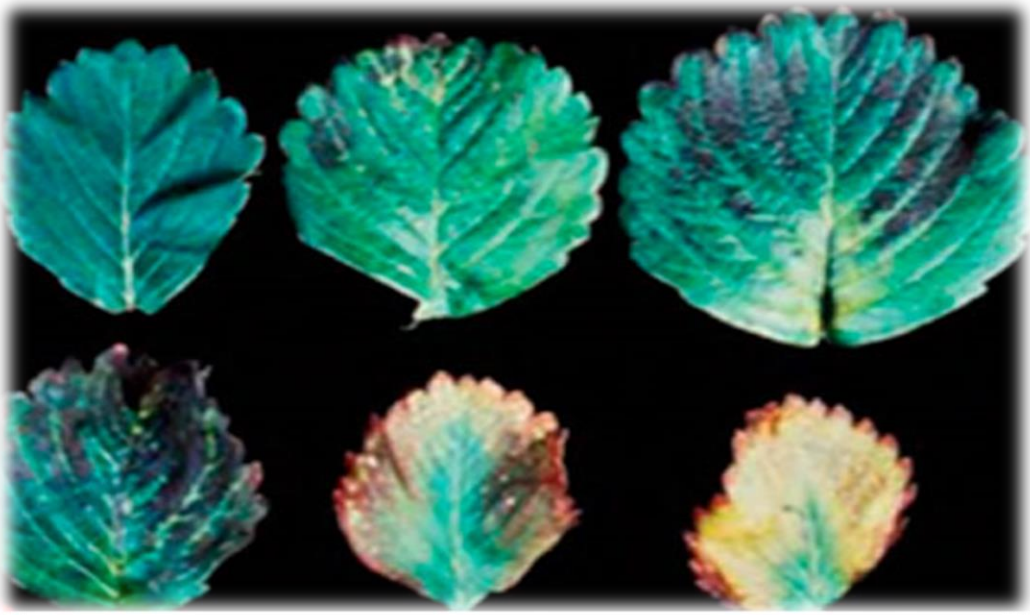


28-rasm. Kartoshkada kaliy yetishmaslik belgilari.

Kaliy yetishmovchiligi bo'lgan kartoshka o'simliklari asta-sekin o'sib boradi, ular notekis qirralisirt bilan kichikroq barglar bilan ajralib turadi. O'simlik quyuq

yashil rangga ega bo'ladi, birozdan keyin bargning qirrasi bronza va sarg'ish bo'ladi va bu xloroz bargning deyarli butun yuzasiga tarqaladi.

Qulupnayda kaliy yetishmovchiligining dastlabki belgilari eski (pastki) barglarnin gyuqori tomirlarida namoyon bo'ladi. Tishlarning uchlari qizil rangga aylanadi, shikastlanish plitalar orasidagi bargning ichki qismiga asta-sekin o'tib boradi.



29-rasm. Qulupnay barglarida kaliy yetishmaslik belgilarining namoyon bo’lishi.

Jigarrang dog'lar (nekroz) shakllanishi azot metabolizmining buzilishi va to'qimalarda parchalanish zahari - putressin shakllanishi bilan bog'liq. Kaliy yetishmasligi ham meva sifatiga ta'sir qiladi. Meva deformatsiyalanadi, rang intensivligi past bo'lishi mumkin, bo'sh va urug’siz bo'ladi.



30-rasm. Bodring mevasining kaliy yetishmasligi ta’sirida deformatsiyaga uchrashi.

Kaliy o'simlikdagi mobil (tashuvchi) element bo'lib, yetishmaslik belgilari ko’proq yosh barglarda namoyon bo’ladi. Kaliy yetishmovchiligi bo'lgan o'simliklarning o'sishi jiddiy ravishda buzilmasligi mumkin, ammo mevalarning

hosildorligi va sifati sezilarli darajada kamayadi. Meva yiriklashmaydi va to'liq cho'zilmaydi va uning uchi shishadi, bu esa suv stressining alomatini ham ko'rsatishi mumkin.

Asosiy kaliyli o‘g‘itlar va ularni samaradorligini oshirish usullari

Kaliyli o’g’itlar ishlab chiqarish uchun xom-ashyo bo’lib, tabiiy kaliy tuzlari hisoblanadi. Asosiy tuzlar silvinit –$NaCl \cdot KCl$, karnalit - $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$, kainit – $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$, ortoklaz – $nNaCl \cdot mKCl \cdot MgSO_4 \cdot H_2O$, langbeynit – $K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$,, shenit – $K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 6H_2O$, poligamit– $K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4 \cdot 2CaSO_4 \cdot 2H_2O$, singenit (kalushiy) – $K_2SO_4 \cdot CaSO_4 \cdot H_2O$ hisoblanadi.

Kaliyning dunyodagi eng asosiy konlari Rossiyadagi Solikamsk koni Ural mintaqasida joylashgan bo’lib – 25mlrd.t zaxirani, Kanada – 15mlrd.t, Germaniya – 8mlrd.t, Belorusiya – Starobinsk – 4,5mlrd.t ni tashkil etadi. Boshqa davlatlardan – Ukraina , Ispaniya, Fransiya (Elsas), AQSH, Isroil, Iordaniya, Buyuk Britaniya, Italiya, Xitoy, Polshada ham kaliyning yetarlicha zaxiralari mavjud.

Barcha kaliy tuzlari saqlovchi konlar 2 turga bo’linadi: xloridli (92%) va sulfatli (8%). Xom-ashyoga bog’liq ravishda ishlab chiqariladigan o’g’itlar ham xlorli va sulfatli turlarga bo’linadi.

O‘zbekistonda ham Dehqonobod kaliy koni bo’lib, bu kon asosida o‘g‘it ishlab chiqarish tashkil etilgan.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2007yil 17dekabrdagiPQ748-sonli “Dehqonobod kaliyli o‘g‘itlar zavodi qurish to‘g‘risida”gi Qarori asosida kaliyli o‘g‘itlar ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yildi.

Tyubegatan kaliy konida ish maydoni Gaurdak oltingugurt konbinatidan 35 km. shimoliy-sharqda va Qashqadaryo viloyatining Dehqonobod tuman markazidan 50 km janubiy-sharqda Kitob bekatidan 150 km. masofada janubiy-sharqda joylashgan. Tyubegatan tuzilmasi uchta burmadan tashkil topgan: Kursantosh, Qorachagat va aynan assimetrik tuzilishli Tyubegatandan iborat. Konning shimoliy-g‘arbiy qismida yuzaga ohaktoshlar chiqadi, ularda gips-angidrit qatlamlari yotadi. Yuqorida kaliy tuzlarining uch qatlamini o‘z ichiga olgan galogen qatlam (300-350 m) yotadi.

Tuzli qatlamning qalinligi janubiy-g‘arb yo‘nalishida o‘sadi. Ushbu ochiq konning butun qirqimi bo‘yicha tosh tuzi qatlamining protsent nisbati galogen qatlamning tuz bilan to‘yinganlik koeffitsienti 29 dan 99,5% gacha (o‘rtacha 90%) o‘zgaradi.

Galogen qatlam 452,55 m, ularning 4,55% (20,6m) kaliy gorizontini tashkil qiladi. Namunalarni kimyoviy tahlili shuni ko‘rsatdiki – asosiy tuz hosil qiluvchi minerallar – galit (*NaCl*) va silvin (*KCl*) lardir; karnallit juda oz uchraydi. Hamma

joyda turli miqdorlarda angidrit va loy kuzatiladi. Loy miqdori keng me'yorlarda – yuzli ulushlardan 20%gacha va undan ortiq holda almashadi. $MgCl_2$ va $CaCl_2$ umuman hamma yerda uncha ko'p bo'lmagan miqdorlarda ishtirok etadi.

Tyubegatan qatlamiga uchta kaliy gorizonti kirib keladi:

I - kaliyli gorizonti- 117,7m. chuqurlikda joylashgan. Qalinligi 1m ga yaqin, tarkibida 36,9% *KCl* bor. Silvin yirik xira kristallar shaklida tiniq och pushti galit kristallari tarkibiga kirgan. *Br/Cl* –koeffitsientning kichikligi va galitning yirik kristall tuzilishi, tuzni qayta kristallizatsiyalanish jarayoniga uchraganligini ko'rsatadi (brom-xlor koeffitsienti $KBr=Br\cdot10^3/Cl$).

Suvda eriydigan V_2O_3 miqdori uncha ko'p emas (0,002%), shuningdek *Fe, Mn* (0,001%), *Ti* (0,003%) ishtirok qiladi. Petrografik usulda galit, silvin, angidrit, karbonat aniqlangan. Yuqoriroqda 97,05 m. chuqurlikkacha loy aralashmali och pushti va pushti galit kuzatiladi. Erimaydigan qoldiq gips, karbonatlardan iborat; asosiy komponent deb silikatlar hisoblanadi.

II -kaliyli gorizontini- qalinligi 7,9m (189,6-181,7 m) qatlamni o'z ichiga oladi. Orasida go'sht-qizil silvin va karnallit kristallarini o'z ichiga olgan pushti va to'q pushti galit bilan taxlangan.

*KCl*ning o'rtacha miqdori – 7,86%. Bu gorizontda kaliy tuzlari bilan boyigan ikkita qatlam mavjud. Birinchisida, 189,6 m. chuqurlikda to'q sariq rangdagi karnallit qatlami joylashgan. Kimyoviy tahlillar asosidagi mineralogik hisobi 80% karnallitdan iboratligini ko'rsatdi. Ehtimol, kristallizatsiyaning boshlanishi, nafaqat karnallitni, balki silvinni ham cho'kishi, to'yingan suvlar kelishi bilan to'xtab qolgan. Bu davrda silvin bilan boyigan rapadan galit ham cho'kayotgan edi, bu 184,0 dan 181,7 mgacha oraliqda kuzatilgan. Bu oraliq II- kaliy gorizontining ikkinchi qatlamini ko'rsatadi. 2-chi kaliy gorizontidagi *KCl* ning o'rtacha miqdori – 7,86%. Keyinchalik 117,7 m.gacha 63,3 m. masofada oraliq galit keladi. *KCl*ning miqdori uncha katta emas 0,07dan 0,59% *Br* – 0,001dan 0,009%gacha, *Br/Cl* – koeffitsienti qiymati galitdagi bromning me'yoriy miqdoriga mos keladi.

III - kaliyli gorizonti- 236,7-225,0 m chuqurlikda qayd etilgan. Bu yerda kaliy tuzlari bilan to'yingan 3 ta qatlam qayd etilgan. Birinchi qatlam tarkibida 8,4 dan 24,8 %gacha go'sht-qizil silvin aralashmali och pushti yirik kristalli galitdan iborat bo'lib 236,7-233,6mchuqurlikda joylashgan. U ikkinchi qatlamdan, yirik kristalli tiniq galitdan iborat 1m ga yaqin qalinlikdagi (233,69-232,50m) oraliq tosh tuzi bilan ajratilgan. Ikkinchi qatlam (232,1-225,3 m) oraliqda joylashgan bulib *KCl* miqdori 13,8 dan 73,25% gacha o'rtacha 40,67% *KCl* biriktirgan. Ikkinchi qatlam ichida *KCl* miqdori 60,2 dan 73,2% gacha o'zgaradigan qalinligi 2,7m li qatlamni ajratib olish mumkin. U silvin aralashmali yirik kristalli galit bilan taxlangan. Uni yuqorida yotgan uchinchi qatlamdan *KCl* miqdori 1% dan kam bo'lgan, 20sm

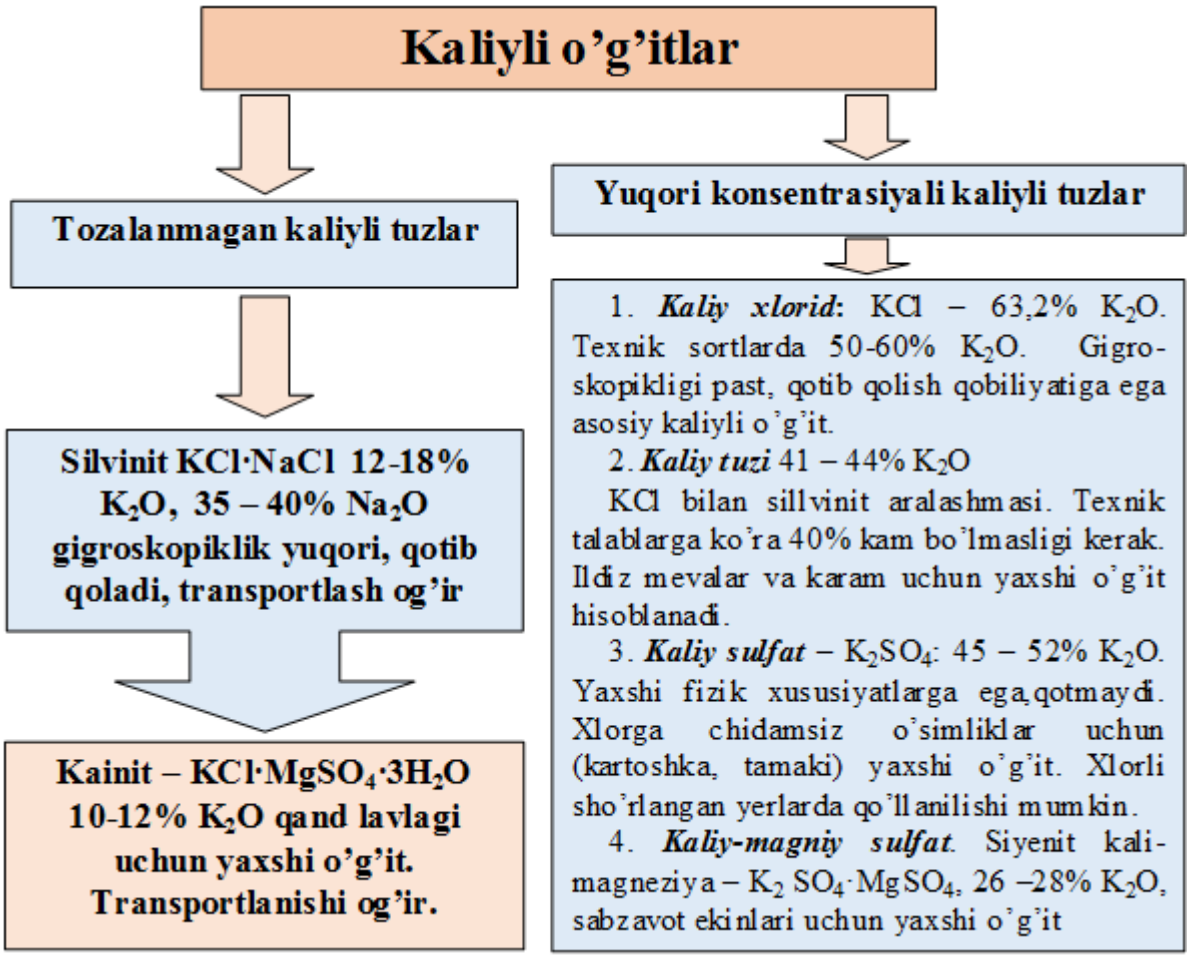
atrofidagi qalindagi oraliq loyli galit qatlami ajratib turadi. Bu loy qatlami ikkinchi kaliy qatlamini yuvilib ketishidan saqlaydi.

Uchinchi qatlam 225,6 chuqurlikdan boshlanadi va 225,0m.gacha etadi. Uning qalinligi 0,6 m. *KCl* ning o‘rtacha miqdori 21,65%. U silvin aralashmali yirik kristalli pushti galitdan iborat.III - kaliyli gorizonti bo‘yicha komponentlarning o‘rtacha miqdori: *NaCl* – 73,1%, *KCl* – 22,9%, $MgCl_2$– 0,49%, suvda eriydigan V_2O_3 – 0,0006 dan 0,108% gacha (o‘rtacha 0,0028%).

Mn miqdori 0,001 dan 0,006% gacha, Ti – 0,001 dan 0,1% gacha, V – 0,001%, Cu – 0,001%, Ni – 0,001%, Zn – 0,003%, Cr – 0,01% 225,6 dan 190,9 m.gacha 34,7 m masofada loy, silvinning siyrak aralashmalari va u yoki bu joylarda angidrid qatlamlari bilan (223,8-222,3 m) och pushti, tiniq galit keladi. Bu intervalda bosh jins hosil qiluvchi mineral 70-90% miqdorli galitdir.

9-chizma

Kaliyli o‘g‘itlar asosan ikki guruhga bo‘linadi



Tyubegatanning galogen qatlamini quyidagi zonalarga bo‘lish mumkin: to‘shama angidrid; to‘shama tosh tuzi; kaliy gorizonti (I, II, III) va oraliq tosh tuzi; yopma tosh tuzi; yopma angidrit; yopma loylar, argillitlar va hokazolar.

Shunday qilib Tyubegatan tuz qatlamlari ko‘pgina kaliyli ma’dan konlariga xos me’yoriy stratigrafik qirqimni saqlaydi.

Kaliyli o‘g‘itlarni ishlab chiqarish flotatsion va galurgik usulda olib boriladi.

- Flotatsiya bu yuqori konsentratsiyada eritilgan tuzlari og‘irligi tufayli fizik xususiyatlari asosida ajratish.
- Galurgik usul bu minerallar tarkibidagi tuzlarni har xil erish xususiyati asosida ajratish.

Dehqonobod tumani kaliy o‘g‘itlar zavodi unitar korxonasida kaliy xloridi ishlab chiqarishda asosan flotatsiya usulidan foydalaniladi. Sulfatli kaliyli o‘g‘itlar kainit - $KC1 \cdot MgSO_4 \cdot 3\ H_2O$, langbeynit - $K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$, shenit – $K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 6H_2O$ kabi minerallardan olinadi.

Nefelin konsentratidan $(KNa)_2\ O \cdot A1_2O_3 \cdot 2SiO$ - kompleks ishlov berish orqali alyuminiy oksidi, sement, soda va potash K_2CO_3 olinadi.

Karnalit $KC1 \cdot MgC1 \cdot 6H_2O$ 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.



31-rasm. Kaliy xlorid o’g’iti.

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 3 usulda flotatsion, galurgik va gidrosiklon usulda olinadi.

Flotatsion uslubda KC1 silvinit rudasidanolinadi. Bu usul KC1 va NaCI minerallarining yuzasi suv bilan turliga namlanishiga asoslangan. Maydalangan ruda suvli eritmaga moysimon aminlar qo‘shilib, pulpa orqali havo purkaladi. Eritma yuzasiga suzib chiqayotgan pufakchalarga KC1 ning gidrofob mineral silvin qo‘shilib chiqadi. NaCI esa cho’kmada qoladi. Pufakchalar suzib olinadi, sentrifugada quritilib olinadi.

Galurgik usul silvinit rudasi tarkibiy qismi bo‘lgan silvin va galit rudalarining suvda turlicha eruvchanligiga asoslangan. Eritish 90-100^{o}C haroratgacha olib boriladi va 20-25^{o}C haroratgacha sovitiladi. Eritma harorati 100^{o}C darajaga yetganda KC1 eruvchanligi 2 marta oshadi, NaC1 eruvchanligi kamayadi.

Sovutilganda silvin kristall holatda bo‘ladi, galit esa eritmada qoladi.

Hozirgi paytda kaliy xloridi olishning *gidrosiklon* usuli ham qo‘llaniladi. Bu usul silvin (1,987 g/sm) va galitning (2,176 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 moyilligi kuchsiz, qopda va ochiq holda tashiladigan o‘g‘it.

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

$$2KC1+2MgSO_4=K_2SO_4\cdot MgSO_4 + MgC1_2$$

$$K_2SO_4\cdot MgSO_4+2KC1=K_2SO_4+ MgC1_2$$

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 boshqakaliyli o‘g‘itlardan farq qiladi.



32-rasm. Kaliy sulfat o’g’iti.

Kaliy xlor-elektrolit-kaliy xloridning natriy va magniy xloridli aralashmasi. Tarkibida 31,6-45,5 % K_2O, 5% dan MgO, NaO, va 50% gacha xlor saqlaydi. O‘simliklarga ta’siri bo‘yicha kaliy xloridan 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.



33- rasm. Kaliy magneziya o’g’iti.

Kalimagneziya - $K_2SO_4\cdot MgSO_4$. Kainit-langbeynit rudalaridan olinadi. Tarkibida 26-28 % K_2O, 9% MgO saqlaydi, namligi 5% dan oshmaydi. Ochiq havoda qotib qolmaydi. Yengil mexanik tarkibli tuproqlarda kartoshka ekini uchun qo‘llashga tavsiya etiladi.

Kaliy-magnezial konsentrat - kulrang, donador 1,5-7 % namlikdagi 18,5% K_2O , 9% MgO oziqa moddalari saqlovchi o‘g‘it. Xlorga sezgir ekinlar, xlorli sho‘rlangan tuproqlar sharoitida qo‘llash uchun tavsiya etiladi.

40% li kaliy tuzi - KC1 + NaC1. 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% K_2O saqlovchi, ochiq havoda saqlanganda qotib qoladigan kaliyli o‘g‘it. Natriyga talabchan ekinlar (ildizmevalilar) va qum va qumloq mexanik tarkibli tuproqlar sharoiti uchun tavsiya etiladi.

Kainit - $KCI \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$ qisman NaCI saqlaydi. Qo‘ng‘ir-pushti 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, xlorsiz kaliyli o‘g‘it hisoblanadi.10-15% K_2O saqlovchi, donador qog‘oz qoplarga solingan holda ishlab chiqariladi. Ushbu o‘g‘itda kaliy karbonat, bikarbonat, sulfat va silikatli tuzlar shaklida bo‘ladi. Kislotali tuproqlarda xlorga sezgir ekinlar uchun tavsiya etiladi.

Potash - K_2CO_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.

Silvinit - $KC1 \cdot NaC1$. 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% NaC1 saqlaydi. Ochiq havoda qotib, mushtlashib qoladi, ildizmevali natriyga talabchan ekinlar uchun tavsiya etiladi. Tarkibida kaliy kam bo‘lgani sababli uzoq masofaga tashish maqsadga muvofiq emas.

Karnalit- $KC1 \cdot MgC1 \cdot 6H_2O$. 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.

O‘simliklar o‘sishi sharoitiga ham ta’sir ko‘rsatadi. O‘z harakteriga ko‘ra barcha kaliyli o‘g‘itlar fiziologik nordon hisoblanadi. Bu holat ayniqsa kislotalik tuproqlarda yaqqol seziladi.

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

O‘g‘it kaliyning tuproqdagi fiksatsiyasi turli tuproqlarda katta miqdorga (80%) yetishi 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 usuv davri oxiriga kelib o‘simliklar tomonidan o‘zlashtirilmay qolgan kaliy miqdori tegishlicha 63 va 70% ni tashkil etgan. Uning bor yo‘g‘i 1/6 – 1/8

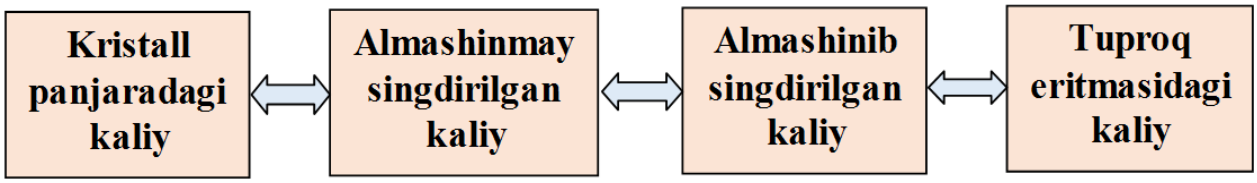
qismi harakatchan kaliyga to‘g‘ri kelgan. Kaliyning almashinmay singgigan kationlari o‘simliklar uchun befoyda, ayrim hollarda salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Kaliyni fiksatsiyasimontmorillionit guruhida, gidroslyuda guruhiga kiruvchi minerallar uchun xos. Yengil mexanik tarkibli tuproqlarda og‘ir tuproqlarga nisbatan kaliy kamroq fiksatsiyalanadi.

Tuproqning qurub ketishi va namlanishi galmagal 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:



Kaliy o‘g‘itlarning tuproq singdirish kompleksi bilan o‘zaro ta’sirini o‘rganish shundan dalolat beradiki, kaliy tuproq profili buylab 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.

Kaliyli o‘g‘itlar samarasi O‘zbekiston eskidan haydaladigan tuproqlar sharoitida g‘o‘za yetishtirishda 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, toq mevali daraxtlar, 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-fosforlio‘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_2O 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.

Mustaqil ishlash uchun savollar:

1. Kaliyni o‘simlik tarkibidagi miqdori va ahamiyati.
2. Tarkibida kaliy tutuvchi minerallarni ayting.
3. Kaliyning o‘simlik hayotidagi ahamiyati va vazifalari.
4. Tuproqlardagi kaliy miqdori va shakllari qanday?
5. Tuproq tarkibidagi kaliyning sinflanishi tushintirib bering.
6. O’simlik uchun ahamiyatli bo’lgan kaliy turlari qaysilar?
7. Tuproqdagi kaliy mavjudligiga ta’sir etuvchi omillar.
8. Kaliyning fiziologik vazifalari qanday?
9. Kaliy yetishmasligi belgilari o’simlikning qaysi organlarida namoyon bo’ladi?
10. O‘zbekistonda qo‘llaniladigan kaliyli o‘g‘itlar.

X. KOMPLEKS O‘G‘ITLAR TURLARI, OLINISHI, XOSSALARI VA QO‘LLANILISHI.

Kompleks o‘g‘itlari haqida tushuncha

Tarkibida ikki yoki undan ortiq oziq elementini turli miqdor va nisbatlarda tutadigan o‘g‘itlar *kompleks o‘g‘itlar*deb yuritiladi.

Kompleks o‘g‘itlar 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 q*attiq* va *suyuq kompleks o‘g‘itlarga* ajratiladi.

Murakkab o‘g‘itlar kation va anionlardan tarkib topgan bo‘lib, qatiy kimyoviy formula bilan ifodalanadi— KNO_3, $NH_4H_2P0_4$ va boshqa bir granula tarkibida ikki yoki uchta o‘simlikga kerak bo‘lgan element bo‘ladi.

Murakkab-aralash o‘g‘itlar deganda, yagona texnologik jarayonda suvli sharoitda kukunsimon oddiy o‘g‘itlar aralashtirilishi va shu aralashmaga ammiak, 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 yuli bilan olinadi.

Bir paytning o‘zida tarkibida yuqori konsentratsiyaliikki yoki uchta oziq elementni tutishi kompleks o‘g‘itlarga xos ijobiy xususiyatdir. Masalan, ammofos, diammofos, ammoniilashtirilgan superfosfat, nitrofos ikkita oziq elementi tutsa, nitrofoska, karboammofoskalar 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. Kompleks o‘g‘itlar tasnifi 3-sxemada ko‘rsatilgan.

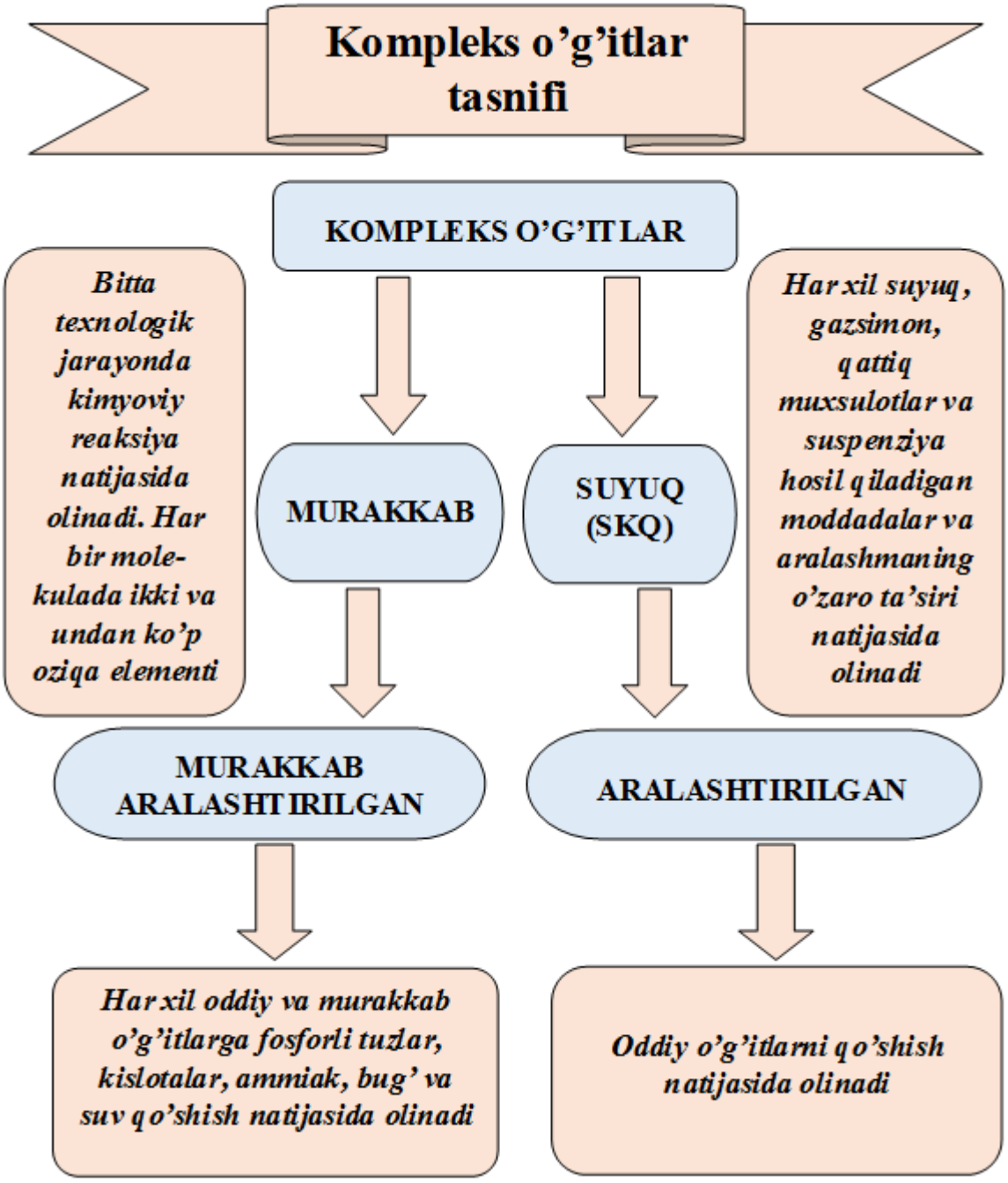
*Aralashtirilgan o‘g‘itlar*turli kukunsimon yoki donadorlangan tayyor o‘g‘itlarni mexanik usulda aralashtirish yo‘li bilan olinadi, aralash o‘g‘itlarniikki xili mavjud: qattiq va suyuq xillarga bo‘linadi. Bundan tashqari ishlab chiqarish uslubiga ko‘ra ham ikki xil bo‘ladi.

Murakkab o‘g‘itlarni afzalliklari:

- Tarkibida oziqa moddalar konsentratsiyasi yuqori va keraksiz ballast moddalar kam.
- Tashish, saqlash va qo‘llashga qilinadigan xarajatlar, oddiy o‘g‘itlarga nisbatdan, o‘rta hisobda 10% kam.

- O‘g‘itlarning har bir granulasida bir nechta oziqa element saqlanishi va ularni tuproqda o‘simlik ildizi o‘zlashtirishi uchun qulay joylashishi.
- Tarkibida ballast bo‘lmaganlik bu o‘g‘itlarni noqulay sharoitida(sho‘rlangan yerlarda, qurg‘oqchilikda) va ayrim ballast moddalarga (Cl^-, SO_4^-, Na^-) chidamsiz o‘simliklarda qo‘llash mumkinligi.
- Bitta o‘g‘it tarkibida 2 – 3 va unda ko‘p element mavjudligi o‘g‘itlarning samakradorligini oshishini ta’minlaydi.

10-chizma



Hozirgipaytda aksariyat ishlab chiqariladigan murakkab o‘g‘itlar tarkibida oziqa elementlar miqdori, nisbati, o‘g‘itlarning fizik holati har – xil o‘simliklarni oziqa moddalarga talabi va o‘g‘itlash texnologiyasiga moslashtirilgan.

Tarkibida 3 element saqlaydigan nitrofoska, nitroammofoska, 2 element saqlaydigan nitrofos va nitroammofos, ishlab chiqarish texnologiyasi tarkibidagi oziqa elementlarni nisbatini o‘simlik ehtiyoji asosida o‘zlashtirish imkonini beradi.

Oxirgi yillarda dunyoda ishlab chiqariladigan o‘g‘itlar turlariga azotofoska, diammoniy fosfat, SKU(suyuq kompleks o‘g‘itlar), diammofoska, ammofosfat kristallik va boshqalar ishlab chiqarilmoqda.

Kimyo sanoat polifosfat kislotalar asosida qattiq va suyuq o‘g‘itlarni ishlab chiqarilishi yaxshi yo‘lga qo‘yilgan.

Murakkab o‘g‘itlarning xususiyatlaridan biri – bu o‘g‘it tarkibidagi tuzlarning suvda yaxshi erishi.

Murakkab o‘g‘itlarni ishlab chiqarish texnologiyasini ikki guruxga bo‘lish mumkin:

- Fosforit va apatitlarni azot kislotasi yordamida eritish(nitrofos, nitrofoskalar).
- Fosforit va apatitlarni fosfor kislotasi yordamida eritish(neyroaminofenlar, neyroammofoslar, diammonitrofosfor, karboammofoslar).

Ikkala texnologiyada azot miqdorini oshirish maqsadida ammiak, ammiakli selitra, karbomid, ammoniy sulfat qo‘shishi mumkin.

Murakkab o‘g‘itlar ishlab chiqarish uchun xom ashyo toza va tarkibida fosfor miqdori imkon darajasida ko‘p, ballast esa oz bo‘lishi talab etiladi.

Fosfor kislotasi ekstraksion va termik usulda olinadi. Reaksiya yaxshi o‘tishi uchun fosforit yoki apatitlarni yuqori konsentratsiyasi sulfat kislota bilan va yuqori haroratda va xom ashyo tarkibida Fe_2O_3 8% dan oshmasligi talab etiladi.

$$\mathbf{Ca_3(PO_4)_3F + 3H_2SO_4 \rightarrow 5CaSO_4 + 3H_3PO_4 + HF}$$

Canoatda olingan ekstraksion fosfor kislota tarkibida, aksariyat hollarda, P_2O_5 28 – 32% tashkil qiladi.

O‘g‘it olish uchun tarkibidagi suv bug‘lanadi va ekstraksion fosfor kislota tarkibida P_2O_5 – 52% ga ko‘tariladi.

Hozirgi paytda ishlab chiqarilayotgan murakkab o‘g‘itlar 3 – jadvalda ko‘rsatilgan.

Termik fosfor kislota olish uchun P_2O_5 bug‘lariga maxsus (bashkl) gumbazda suv qo‘shish reaksiya natijasida olinadi.

Fosfoangidrid (P_2O_5) elementda fosfor va kislorod qo‘shilish reaksiyasida olinadi. Olingan fosfor kislota tarkibida 100% P_2O_5 , ammo bu usul juda katta xarajat talab qiladi.

Ko‘p davlatlarda ayniqsa AQShda murakkab o‘g‘itlarni ishlab chiqarishi uchun polifosfor kislotalar (superfosfor kislotalar) ishlatiladi.

Azot kislota yordamida ishlab chiqarilgan murakkab-aralash o‘g‘itlar

Azot kislotasi yordamida o‘g‘it ishlab chiqarish D.N. Pryanishnikov taklifi bilan 1908 – yilda o‘rganilgan, ammo bu usulni joriy qilish uchun azot kislotasi va ammiakni ishlab chiqarilishi yo‘lga qo‘yilmagan edi. Usul quyidagi reaksiyaga asoslangan.

$$Ca_5(PO_4)_3F + 10\ HNO_3 \rightarrow 3H_3PO_4 + 5\ Ca(NO_3)_2 + HF$$

Reaksiya natijasida hosil bo‘lgan kalsiy nitrat o‘g‘itni gigroskopikligini oshiradi, kalsiy esa fosfatlarni o‘simlik o‘zlashtirmaydigan shakllarga o‘tkazadi.

Azot kislota yordamida nitrofos,nitrofoska, nitroammofos,nitroammofoskalar ishlab chiqariladi.

Nitrofos, nitrofoska, nitroammofoska, karbofoska va shu guruh o‘g‘itlarni ustun tomoni ularni tarkibida N:P:K nisbatini o‘simlik ehtiyojiga qarab ishlab chiqarish imkoniyati bor.Bu o‘g‘itlar tarkibida ballast moddalar oz, hamma ekinlarga va har – xil sharoitlarda qo‘llanilishi mumkin.

Bu o‘g‘itlarni siqatini ishlab chiqarish talabiga javob beradigan darajaga olish uchun aralashmani tarkibida kalsiy miqdorini kamaytirish lozim.

Kalsiy miqdorini kamaytirish besh texnologik jarayon yordamida o‘tkaziladi.

1. *Muzlatish usuli.* Nitrat kalsiyni muzlatish yo‘li bilan kamaytirish.

$$H_3PO_4 + Ca(NO_3)_2 + NH_3 \rightarrow NH_4H_2PO_4 + CaHPO_4 + NH_4NO_3$$

Keyin KCl yoki K_2SO_4 qo‘shilishi mumkin va keyin maydalanadi va granula hosil qilinadi.

2. *Karbonat usuli.* Ortiqcha kalsiyni karbonat angidrid bilan qo‘shilishi

$$H_3PO_4 + Ca(NO_3)_2 + NH_3 + CO_2 \rightarrow CaHPO_4 + NH_4NO_3 + CaCO_3$$

Keyin kaliy tuzlar qo‘shiladi va granula hosil qilinadi.

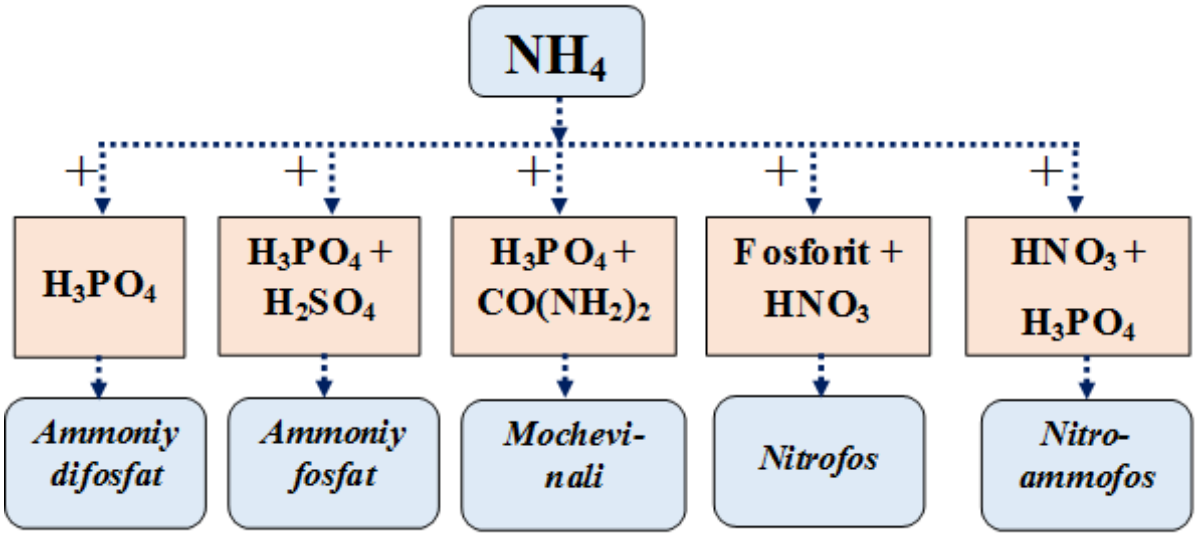
3. *Ammoniy sulfat usuli.* Ortiqcha kalsiy ammoniy sulfat yordamida kamaytiriladi.

4. *Sulfat kislota usuli.* Sulfat kislota qo‘shish yordamida.

5. *Fosfor kislota usuli.*Fosfor kislota yordamida kalsiy miqdorini kamaytirish.

11-chizma

Murakkab o‘g‘itlar olinishi



Bu usul bilan oglingan o‘g‘itlarga kaliy tuzlari qo‘shilmasa tarkibiga NP bo‘ladi va bu o‘g‘itlarni *nitrorofos*deyiladi.Nitrofoslar tarkibi turli xil bo‘lishi mumkin.

Qo‘shimcha ravishda KCI kiritilganda yuqoridagi moddalar tarkibiga NH_4CI va KNO_3 qo‘shiladi. Bu o‘g‘it -*nitrofoskadir*. Nitrofosfatlarning donalari 3 -4 mm kattalikda bo‘ladi va ularning quyidagi turlari ishlab chiqariladi.

O‘zbekistonda ishlab chiqariladi, hamma ekinlarga qo‘llaniladi, ayniqsa g‘o‘zaga ekin bilan birga, vegetatsiya davrida qo‘llash samarali hisoblanadi.

Nitroammofos-nitrofos olish jarayonida ammomiy qo‘shilmasi yordamida olinadi. Monoammoniy fosfat asosida olinadigan murakkab aralash o‘g‘it. Tarkibiga kaliy kiritilsa, nitroammofoska deyiladi.

Yuqoridagi jarayonda pulpa (kalsiyli selitraning kalsiy fosfatlar bilan aralashmasi) ga ammiak va fosfat kislota qo‘shilsa, kalsiy nitrat kalsiyningbir va ikki almashgan fosfatlariga, ammiakli selitra hamda ammofosga aylanadi.

$$3H_2O + 2Ca(NO)_2 + 4H_3PO_4 + 5NH_3 = 4NH_4NO_3 + CaHPO_4 \cdot 2H_2O + \\ + Ca(H_2PO_4) \cdot 2H_2O + NH_4H_2PO_4$$

Aytilganlardan tashqari karboammofoska (20% azot, 20 % fosfor, 20% kaliy), mochevina fosfat $CO(NH_2)_2 \cdot (NH_4)_2HPO_4$ (27 % azot, 27 % P_2O_5) fosfamid deb nomlanadigan o‘g‘itlar ishlab chiqariladi.

Bu o‘g‘itlar tarkibida jami oziqa miqdori yuqori, hammasi granula shaklida ishlab chiqariladi va tarkibidagi oziqa moddalar o‘simlik o‘zlashtiradigan shaklda bo’ladi va aksariyati perspektiv o‘g‘it hisoblanadi.

79-jadval

Kompleks o‘g‘itlar

Nomlanish	Formulasi	Ta’sir etuvchi moddasi, %		
		N	P_2O_5	K_2O
Ammofos	$NH_4H_2PO_4$	11-12	46-60	-
Diammofos	$(NH_4)_2HPO_4$	18	36-54	-
Kaliyli selitra	KNO_3	13	-	45
Fosfoammomagneziya	$MgNH_4PO_4 \cdot H_2O$	8	40	-
Ammoniy polifosfati	$NH_4H_3P_2O_7$	15	60	-
Ammofos	$NH_4H_2PO_4$	11-12	46-60	-
Diammofos	$(NH_4)_2HPO_4$	18	36-54	-
Kaliyli selitra	KNO_3	13	-	45
Fosfoammomagneziya	$MgNH_4PO_4 \cdot H_2O$	8	40	-
Ammoniy polifosfati	$NH_4H_3P_2O_7$	15	60	-
Nitrofos		23,5	17	-
Nitrofoska		16	16	14
Nitroammofos		23	23	-
Nitroammofoska		16	16	18
Karboammofos		30	30	-
Karboammofoska		20	20	20
Mochevina fosfati	$CO(NH_2)_2 \cdot (NH_4)2HPO_4$	27	27	-
Fosfonitrilamid		54	93	-
Ortofosfor kislotasi triamidi		44	73	-

Fosfor kislotasi yordamida olinadigan murakkab o‘g‘itlar

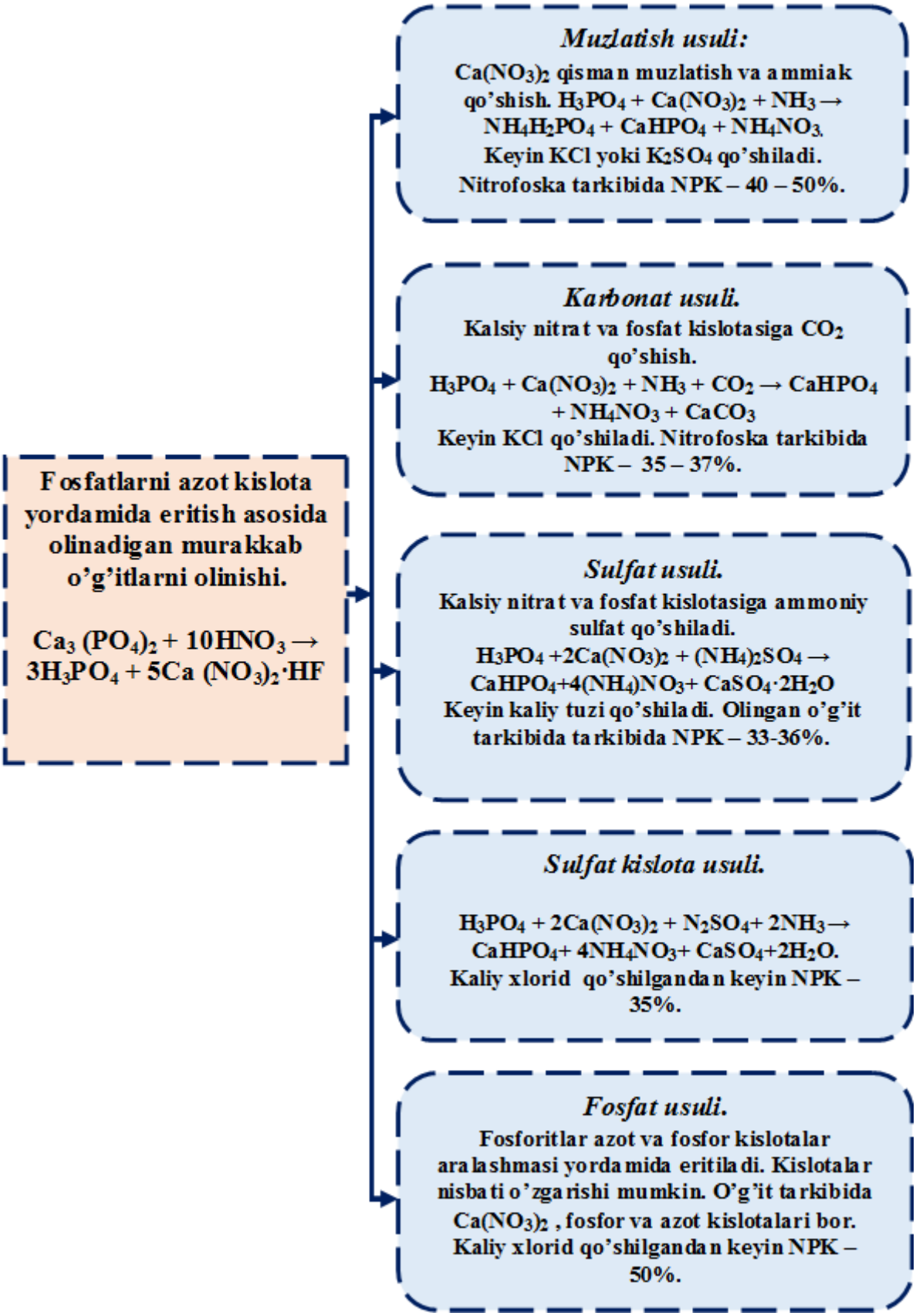
Ammofos $NH_4H_2PO_4$ - bir almashingan ammoniy fosfat. Bu tuzni tashkil qiluvchi ionlar (ammoniy va fosfat) hamma o‘simliklar uchun zarur va ular tomonidan hamma tuproqlarda o‘zlashtiriladi.

Ammofosning tarkibi 11-12% N, 46-60% P_2O_5 dan tashkil topgan. Uni tarkibida oshiqcha modda bo‘lmaydi. Ammofos ishlab chiqarish teznologiyasi juda oddiy - ammiak fosfat kislota bilan neytrallanadi:

$$\mathbf{NH_3 + H_3PO_4 = NH_4H_2PO_4}$$

12-chizma

Nitrofos va nitrofoskalar olish usullari.



80-jadval

Nitrofosfatlarning tavsifi

Nitrofosfatlar	Oziq elementlar miqdori %		
	N	P_2O_5	K_2O
Nitrofos			
A rusumli B rusumli	23,5 24	17 14	- -
Nitrofoska			
A rusumli B rusumli V rusumli	16-17 12,5-13,5 11-12	16-17 8,5-9,5 10-11	13-14 12,5-13,5 11-12

Ammofosning kamchiligi azot va fosfor o‘rtasidagi nisbat farqini katta bo‘lishi (1:4 yoki hatto 1:5) bo‘lishidir. Bu narsa undan foydalanish imkoniyatini chegaralab qo‘yadi, chunki o‘g‘itdagi azot va fosfor o‘rtasidagi nisbat taxminan birga bir bo‘lishi lozim, binobarin ko‘p o‘simliklar hatto fosforga nisbatan azotni ko‘proq talab qiladi.

Diammofos $(NH_4)_2HPO_4$. Ammofos ishlab chiqarish erkin fosfat kislotani ammiak bilan to‘yintirishga asoslangan. Agar bu jarayonni davom ettirilsa, unda diammofos hosil bo‘ladi. Diammofosda azot va fosforning o‘zaro nisbati 1:2,5 ga yaqinlashadi. Bir qism fosfatlar kuchsiz kislotalar yordamida o‘zlashtiriladi

$$2NH_3 + H_3PO_4 = (NH_4)_2HPO_4$$

Diammofosda azotning miqdori 18% va undan ko‘proqqa va P_2O_5 ning miqdori 50% ga teng. Azot va fosforning diammofosdagi yig‘indi miqdori 70% dan oshadi. Bu hamma murakkab o‘g‘itlar ichida eng konsentrlangan xili hisoblanadi.

Konsentrlangan o‘g‘itlarga xos bo‘lgan iqtisodiy ustunliklari qatori ammoniy fosfatlar hamma ekinlarni ekish va ko‘chat qilishda urug‘ materialiga yaqin qilib joy-joyiga, uyaga solish uchun qulaydir.

Ular uncha-muncha oshiqcha miqdorga ega emas (agar termik kislotadan tayyorlangan bo‘lsa) eritmaning yuqori konsentratsiyada bo‘lishiga, (joy-joyiga solganda oziqa moddalarining kam dozasi solinadi) va bunda tuproq eritmasining osmotik bosimini oshishiga olib kelmaydi. Shu bilan birgalikda xar ikkala ion (ammoniy va fosfat) o‘simlik tomonidan oson o‘zlashtiriladi.

81-jadval

Asosiy kompleks o‘g‘itlar tarkibining oziq moddalar miqdori va nisbatlari

O‘g‘it nomi	Oziq moddalar nisbati $N : P_2O_5 : K_2O$	Oziq moddalarning yalpi miqdori %
Ammofos Diammofos	1:4:0 1:2,5:0	56-63 66-68

Magniy ammoniy fosfat (Fosfoammoniy magneziya) -$MgNH_4PO_4 \cdot H_2O$. Tarkibida P_2O_5 40%, N 8%, Mg 16%. Oq rangli kristall yoki granula. Magniy yetishmaydigan tuproqlarda va issiqxonalarda qo‘llaniladi.

Polifosfatlar($N_{n+2}P_nO_{3n+1}$) — tarkibida ko‘p sonli PO_4 guruh tutgan chiziqli polimerlardir. Ular hozirgi kunda ishlabchiqarilayotgan o‘g‘itlardan tarkibidagi fosfat komponentning tuzilishi bilan farqlanadi. Polifosfat atomi zanjiri va halqasining shakllanishi uchun xizmat qiladigan *P—O—P* bog‘ning makroenergetikaviy tabiati o‘simliklarda kechadigan fizikaviy — biologik jarayonlarga ta’sir ko‘rsatadi.

Istiqbolli murakkab o‘g‘itlar jumlasiga *ammoniy polifosfatni* (15 % azot, 60 % P_2O_5tutadi) kiritish mumkin. Bu o‘g‘it O‘rta Osiyoning serkarbonat tuproqlarida qo‘llanilganda yuqori iqtisodiy samara beradi.

Polifosfatlar-yuqori konsentratlangan murakkab o‘g‘it bo‘lib boshqa hozirgi kunda ishlab chiqariladigan andozaviy o‘g‘itlardan fosfat komponentini maxsus xususiyatga egaligi bilan farqlanadi. Polifosfat anionning shakllanadigan zanjir va halqalarini hosil qiluvchi makroergik P-O-P bog‘lar o‘simliklarda sodir bo‘ladigan ba’zi fiziologik-biokimyoviy jarayonlarga bu o‘g‘itlarning ta’sir kuchini ko‘rsatadi.

O‘simliklarning ildiz tizimini va tuproq mikroflorasining P-O-P bog‘larni gidrolizlash qobiliyati, hamda o‘simliklarning gidrolizlanmagan P-O-P bog‘dan ham qisman yuta olish qobiliyatini bo‘lishi bu o‘g‘itlarning fiziologik ta’sir xususiyatini belgilaydi.

Polifosfatlarning gidrolizi quyidagicha bo‘ladi:

$$\mathbf{2HPO_3 + H_2O \rightarrow H_4P_2O_7}$$

$$\mathbf{H_4P_2O_7 + H_2O \rightarrow 2H_3PO_4}$$

$$\mathbf{H_5P_3O_{13} + 2H_2O \rightarrow 3H_3PO_4}\ \text{va h.k.}$$

Harorat 7-12°C bo‘lganda gidroliz juda sekin sodir bo‘ladi, 12-15°C da esa kuchayadi. Tuproqlar o‘rtasida farqlanish bo‘ladi, yuqori darajadagi biologik

faollikka ega bo‘lgan tuproqlarda gidroliz tez ketadi.Gidroliz uchun optimal harorat 30-35°C hisoblanadi.

Yaqin vaqtlargacha konsentratlangan superfosfat, presipitat va ammoniy fosfatlarni ishlab chiqarish ortofosfat kislota manbasida amalga oshirilar edi, u chiqindilardan xoli bo‘lgan eng toza bo‘lgan xolatda 54% P_2O_5 ga ega bo‘ladi. Hozirgi kunda tayyorlanadigan polifosfat kislotalarning aralashmasida P_2O_5 ning miqdori 70 va hatto undan ham ko‘p (83%) bo‘ladi. Bu narsa yanada konsentrlangan kompleks o‘g‘itlar olish imkonini yaratadi.

Polifosfat kislotalarni olish, qizdirish va vakumni talab qiladi:

$$\mathbf{2H_3PO_4 \rightarrow H_4P_2O_7 + H_2O;}$$

$$\mathbf{H_3PO_4 + H_4P_2O_7 \rightarrow H_5P_3O_{10} + H_2O;}$$

$$\mathbf{H_5P_3O_{10} \rightarrow 3HPO_3 + H_2O}\text{va h.k.}$$

Bu reaksiyalarda kondensatsiya jarayoni sodir bo‘lib, (fosfat kislotani suv ajratib chiqarish yo‘li bilan tig‘izlashuvi), shuning uchun polifosfat kislotalarni kondensirlangan ham deb yuritiladi.

Polifosfat kislotalar qatorni HPO_3 – metofosfat, $H_4P_2O_7$ –pirofosfat, $H_5P_3O_{10}$-tripolifosfat, $H_6P_4O_{13}$-tetropolifosfat kislotalar tarzida yozish mumkin. P_2O_5 ning erishilgan maksimal konsentratsiyasi 83% ni tashkil qiladi.

Polifosfat kislotalarni tabiiy yoki butil kauchikli yoki po‘lat sisternalarda (temir yo‘llarda ham avtomobillarda ham) tashiladi.

Polifosfatlar (umumiy formulasi $N_{n+2}P_nO_{2n+1}$) ipsimon polimer bo‘lib tarkibida yuzlab PO_4 lar bo‘ladi. Tarkibida minglab shunday guruhga ega bo‘lgan ultra polimerlar ham uchraydi.

Polifosfatlar ishlab chiqarishda dastlabki xomashyo sifatida ekstraksion uslubda olingan konsentrlangan ortofosfat kislota yoki termik yo‘l bilan olinadigan elementar fosfor xizmat qiladi.

Granulalangan ammoniy polifosfatni (15-62-0) reaktorlarda bosim ostida superfosfor kislotani (76-77% P_2O_5) ammonizatsiya qilish yo‘li bilan olinadi. Suyuq massa granullanadi, sovitiladi va elanadi. Bu o‘g‘it qattiq holatda ishlatiladi yoki tez eruvchan bo‘lganligi sababli suyuq va suspenziyalangan o‘g‘itlar tarkibiga kiritilishi mumkin.

Polifosfatlarning tuzilmaviy xususiyatlari ularning tarkibiga mineral oziqalarning elementlarini bir nechtasini (azot, kalsiy, kaliy) va mikroelementlarni kiritish imkonini beradi. Bu narsa bu yo‘nalishdagi tadqiqotlarni davom etdirish va shu xildagi yangi xil o‘g‘itlarni olish istiqbollari borligini ko‘rsatib beradi.

Polifosfatlar tuzilmasidagi maxsus xususiyatlar tuproqda fosfor rejimini aniqlaydi va ularni tuproqlar xiliga qarab qay tarzda foydalanishning agrokimyoviy nuqtai-nazardan samardorligini belgilash imkoniyatini tug‘diradi.

Mikroelementlarni polifosfat molekulalari tarkibiga kiritish imkoniyati bo‘lganligi sababli bu o‘g‘itlarning qimmati ortadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki ammoniy tripolifosfati tarkibiga ruh mikroelementini kiritish uni kiritmasdan berilgan o‘g‘itga nisbatan zig‘ir urug‘i hosilini 18% ga oshirishini ko‘rsatdi. Ruhni ammoniy ortofosfatga kiritish urug‘ mahsulotini yanada oshishiga sabab bo‘ldi.

Kaliy tripolifosfat tarkibiga marganesni kiritish bu o‘g‘itning samaradorligini oshirdi: uzun tolali zig‘irning umumiy hosili (Mn siz o‘g‘it qo‘llagandagidan) 24%, urug‘ bo‘yicha hosili 29%, poya bo‘yicha hosili 22% ga oshishiga olib keladi. Marganessiz qo‘shimcha hosil o‘zaro mos xolda 14,14 va 15% ni tashkil qildi.

Karbonatli kulrang tuproqda vegetatsion tajribalar orqali isbotlanganki, makkajo‘horining hosili bir idish hisobiga kaliy tripolifosfat qo‘llaganda 12,2 g ga oshsa, kaliy tripolifosfat va ruh qo‘llanganda 17 g gacha ko‘payar ekan.

Polifosfatlarning o‘simlik uchun o‘zlashtiruvchanlik darajasi ularning tuproqda gidrolizlanish darajasiga bog‘liq. Bu jarayonga harorat, biologik faollik, pH, tuproqning mineral tarkibi ta’sir qiladi.

Tuproqda polifosfatlar, ortofosfatlarga nisbatan temir, aluminiy, marganeslar bilan sekinroq erimaydigan birikmalar hosil qiladi.

Ular kalsiy va magniy bilan tezroq ta’sirlanib ammoniy tutuvchi kompleks birikmalar hosil qiladi (asosan pirofosfatlar), o‘simlik uchun azot va fosfor bilan qanoatlantiradigan manba hisoblanadi. Polifosfatlarning tuproqdagi xarakatchanligi ortofosfatlarga nisbatan kichik, chunki ular tuproq minerallari bilan faolroq ta’sirlanadilar, lekin u ko‘p jihatdan fosfat shakliga qaraganda tuproqning xossalariga ko‘proq bog‘liq bo‘ladi.

Polifosfatlar kationlar xossalariga ega bo‘lib. ular kalsiy va boshqa kationlarni NH_4^+ va H^+ ga almashinib adsorbsiyalash qobiliyatiga ega.

Kimyoviy jihatdan polifosfatlar o‘zaro bir-birlariga juda o‘xshash, ularni faqat xromotografiya yo‘li bilan ajratish mumkin.

Tuproqda piro va tripolifosfatlar temir va aluminiy birikmalarini eritadi, shu orqali bu kationlarning ortofosfat shaklda cho‘kishiga xalaqit beradi. Pirofosfatlarning kalsiy va magniy bilan ta’sirlanishi natijasida o‘simliklar uchun yaxshi o‘zlashtiriladigan tuzlar hosil qiladi. Tuproqning sterilizatsiyasi xar xil tuproqlarda triammoniy-pirofosfatning gidroliz darajasini keskin kamaytiradi. Tripolifosfatlarning orto- va pirofosfatlarga nisbatan tuproqda tezroq xarakatchanligini isbotlovchi kuzatuvlar bor.

Istiqbolli murakkab o‘g‘itlar orasida polifosfatni qayd etish joiz, uning tarkibida 15% N va 60% P_2O_5 bo‘ladi. Ammoniy polifosfatlarning samaradorligini

yuqori darajadaligi uni O‘rta Osiyoning karbonatli tuproqlarida, qozog‘iston, Kuban, Moldovo va Ukrainaning janubiy hududlarida qo‘llash mumkin.

Aralash o‘g‘itlar ishlab chiqarishda ammoniy polifosfatlar o‘zini yaxshi xomashyo o‘g‘it sifatida namoyon qiladi. Ularga ammiakli selitra va kaliy xlorid qo‘shib, uchlamchi o‘g‘it tayyorlanadi, unda 12% N, 24% P_2O_5 va 24% K_2O bo‘ladi.

Ammoniy polifosfatga mochevina va kaliy xlorid qo‘shganda bu moddalarning miqdori 20% dan bo‘lgan o‘g‘it ishlab chiqarish mumkin.

*Kaliy metafosfat.*Qumoq chim-podzol tuproqlarda kartoshka va qand lavlagisi ekiladigan maydonlarga kaliy metafosfat solinganda, ularning hosiliga ekvivalent miqdorda oddiy o‘g‘it solingandagiga qaraganda ancha yaxshi ta’sir etishi isbotlangan. Og‘ir mexanik tarkibli chim-podzol tuproqlarda kartoshka va arpa maydonlariga kaliy metofosfatni sepish yo‘li bilan va uya-uyaga solish yo‘li bilan (azot fonida) hosilga kaliy xloridli superfosfat qanday ta’sir etsa xuddi shunday ta’sir ko‘rsatar ekan.

Shuni ham qayd etish joizki, bu narsa qiyin eriydigan mayda kristall $(KPO_3)_4$ ga ham tegishli. O‘simliklardagi P_2O_5 va K_2O miqdorlari ham o‘zaro teng nisbatda edi.Uzun tolali zig‘ir bilan o‘tkazilgan tajriba shuni ko‘rsatdiki, fosfor metofosfatdan ham superfosfatdan ham bir xil o‘zlashtiriladigan bo‘lsa, kaliy KCl dan yaxshiroq o‘zlashtirilishi aniqlandi.

Kuchli qoratuproqda (Xarkov viloyati) kaliy metofosfatning qand lavlagisi va bug‘doyga ko‘rsatadigan ijobiy ta’siri nuqtai nazardan superfosfat va kaliy xlorid aralashmasini ko‘rsatadigan ta’siriga teng ta’sir ko‘rsatdi.

*Murakkab o‘g‘it KNO_3 – kaliyli selitra.*Kaliyli selitra tarkibida 14%N va 46% K_2O.Yaxshi fizikaviy xususiyatga ega bo‘lgan o‘g‘it.Gigroskopik xususiyati past.Kaliy saqlaydigan o‘g‘itlar ichida ballastsiz – tarkibida Cl^- va SO_4^{--}ionlari saqlamaydigan o‘g‘it.Tarkibida azot miqdori kaliyga nisbatdan 1:4 bo‘lganligi sababli ko‘pincha juda yaxshi.

Kaliyli o‘g‘it sifatida qo‘llanilishi mumkin , ayniqsa xlor va sulfatlar bilan sho‘rlangan sharoitlarda , xlorga chidamsiz o‘simliklarga, g‘o‘zani gullash paytida oziqlantirganda, yopiq gruntda va oziqa eritma tayyorlanganda samarali o‘g‘it hisoblanadi.

Mustaqil ishlash uchun savollar:

1. Kompleks o‘g‘itlarni qanday turlari mavjud?
2. Murakkab o‘g‘itlarni qo‘llash usullari, muddatlari va me’yorlari qanday?
3. Murakkab o‘g‘itlarining ustunligi nimalardan iborat?
4. Murakkab o‘g‘itlarni ishlab chiqarish texnologiyasi qanday?
5. Murakkab-aralash o‘g‘itlarningqanday turlari mavjud?
6. Aralashtirilgan o‘g‘itlarqanday yo’l bilan olinadi?

XI. MIKROELEMENTLARNING O‘SIMLIK METABOLIZMIDA AHAMIYATI.

Mikroelementlarning agrokimyoviy va fiziologik roli

Mikroelementlarning o‘ziga xos xususiyati shundaki, ularning kamgina konsentratsiyasi ham o‘simlik mahsuldorligiga ijobiy ta’sir yetadi. Mikroelementlarning kam yoki ko‘p bo‘lishi ham o‘simliklarning o‘sishi va rivojlanishiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. O‘simliklarning mikroelementlar bilan oziqalanish masalasi mikroelementlarning tuproqdagi yalpi va o‘simliklarga o‘zlashtiriluvchan miqdorini aniqlashga katta e’tibor berishni, shu bilan birga ularning harakatchanligini va o‘zlashtiriluvchan shakllarga o‘tishiga ta’sir qiluvchi omillarni aniqlashni, mikroo‘g‘itlarni qo‘llashga oid tavsiyanomalarni tayyorlashni talab qiladi.

Mikroelementlarning ahamiyatini, ularning o‘simlik hayotidagi rolini o‘rganish juda qadimga borib taqaladi. Tuproqlarda mikroelementlar tanqisligi, shuningdek ortiqcha bo‘lishi o‘simlik, hayvon va insonlarda qator kasalliklarning kelib chiqishiga sabab bo‘ladi (1954; Shkolnik, Makarova, 1957; Kovda, Zirin, 1973; Katalimov 1965 Kovalskiy, 1976; Babenko, 1976, Rish, 1976, va boshqalar). Shu boisdan tuproq va o‘simlik tarkibidagi mikroelementlarni o‘rganish hamda mikroelementlarni qo‘llashning nazariy asoslarini ishlab chiqish – yuqori va sifatli, raqobatbardosh hosil olishning asosiy negizi bo‘lib hisoblanadi.

MDHning Yevropa qismi bo‘yicha mikroelementlarning yalpi miqdoriga ko‘ra tuproq xaritasi (Kovda, Zырin, 1973), mikroo‘g‘itlar qo‘llaniladigan hududlar bo‘yicha esa o‘simliklarga o‘zlashtiriluvchan mikroelementlar xaritanomasi ishlab chiqilgan. Bunday kartasxemalar Ozarbayjonning paxtachilik mintaqasida (A.N.Gyulaxmedov, 1961) ham tuzilgan. V.V.Kovalskiy (1959) MDH tuproqlari bo‘yicha mikroelementlarning tanqisligi, yetarli va ortiqchaligiga ko‘ra biogeokimyoviy xaritasini tizib chiqqan.

O‘zbekiston sharoitida g‘o‘zada mikroelementlarning samaradorligini o‘rganish 1916 yilda M.M.Bushuev tomonidan boshlangan. Uning tajribalarida marganes va mis, N.I.Mokinning 1930 yilda o‘tkazgan tajribalarida qo‘llanilgan ftor g‘o‘zaning rivojlanishini tezlashtirgan, paxta hosilii oshirgan.

1937-1939 yillarda O‘zPITI Markaziy tajriba stansiyasining o‘g‘itlar va agrotuproqshunoslik laboratoriyasida g‘o‘zaga mikroelementlarning ta’siri yuzasidan keng qamrovli tadqiqotlar o‘tkazilgan.

Tajribalar O‘zbekiston, Tojikiston, Qirg‘iziston va Qozog‘istonning turli tuproq tiplarida bajarilgan. A.K.Pereverzeva (1961) 1958 yilgacha 87 dan ortiq vegetatsion va dala tajribalarini o‘tkazib, g‘o‘zada asosan bor, keyingi o‘rinda marganiesning samaradorligi yuqori bo‘lishini aniqlagan. Bu davrda asosiy e’tibor

mikroo‘g‘itlarni qo‘llash dozasi, muddati va usulini aniqlashga qaratilgan. Keyingi yillarda tadqiqotlar birmuncha chuqurlashtirilgan bo‘lib, unda asosiy e’tibor mikroelementlarning oksidlanish-qaytarilish jarayoniga ta’siri, oziqa moddalar metobolizmi, g‘o‘zaning noqulay sharoitlarga chidamliligini oshirishdagi roli va boshqalarga bag‘ishlangan.

O‘simliklar tarkibida mikroelementlar miqdori juda kam (quruq massaning yuzdan bir, mingdan bir va hatto o‘n mingdan bir foizi) bo‘lib, fiziologik tadqiqotlarda o‘simlik hayotida mikroelementlarning zarurligi va ahamiyati yuqoriligi aniqlangan.

Mikroelementlar bu – tirik organizmlarga juda kam miqdorda zarur bo‘ladigan kimyoviy moddalardir, ularsiz o‘simliklar yaxshi rivojlanmaydi va mahsuldorligi past bo‘ladi. Mikroelementlar fermentlar, vitaminlar va garmonlar tarkibiga kiradi, o‘simlik organizmida nihoyatda muhim rol o‘ynaydi. Asosiy mikroelementlar B, Mo, Mn, Cu, Zn, Co ularning o‘simlik tarkibidagi miqdori 82-jadvalda ko‘rsatilgan.

Tuproqda mikroelementlar yetishmasligidan o‘simlik mahsulotlari kam olinadi yoki ushbu elementlarning qariyb mavjud emasligidan o‘simliklar kasallanadi va hatto hosil olinmaydi. Oziqlanishda mikroelementlar miqdorining nomutanosibligidan o‘simliklarda jiddiy kasalliklar kelib chiqadi.

Mikroelemenlarning agrokimyoviy va fiziologik roli nihoyatda katta. Ular o‘simlikda moddalar almashinuvini yaxshilaydi, o‘simliklarda sodir bo‘ladigan fiziologik-biokimyoviy jarayonlarning maromida kechishini ta’minlaydi, xlorofillning sintezlanish jarayoniga ta’sir yetadi va fotosintez intensivligini oshiradi. Muhitning noqulay sharoitlari, xususan tuproqda namlik tanqisligi, past va yuqori harorat, qishki qattiq sovuqlar va boshqa holatlarda mikroelementlar ta’sirida o‘simliklarning zamburug‘ va bakterial kasalliklarga chidamligi ortadi.

Qator mikroelementlar – bor, mis, molibden, va boshqalar o‘simliklarning noqulay sharoitlarga, jumladan, sovuqqa, issiqqa, yotib qolishga, sho‘rga, qurg‘oqchilikka qarshi chidamliligini oshiradi.

Hozirgi vaqtda mikroelementlar ko‘plab fermentlar tarkibiga kirishi aniqlangan (83-jadval), ular o‘simlik hayotida muhim o‘rin tutadi, xususan, biokimyoviy jarayonlarni tezlashtiradi, organizmning odatdagi haroratida

82-jadval

O‘simlik tarkibida mikroelementlar miqdori mg/kg

bo‘lishini ta’minlaydi. Barcha biokimyoviy reaksiyalar sintezi, parchalanishi va organik moddalar almashinuvi fermentlar ta’sirida boradi.

O‘simlik hujayrasidagi mikroelementlar asosan organik komplekslar tarkibida uchraydi. Ushbu birikmalarda metallarning katalitik faolligi eritmada uning ionlari ta’siriga qiyosan yuz, ming, ba’zan million marta oshadi.

83-jadval

Mikroelementlar va fermentativ tizim

Mikroelementlar	Fermentlar va fermentativ tizim
Mis	Polifenoloksidaza, askarbinatoksidaza, laktaza, aldolaza
Rux	Enolaza, karboangidraza, ishqoriy fosfataza, pirofosfataza, lesitinaza va boshqalar
Molibden	Nitratreduktaza, gidrogenaza, ksantinoksidaza

Fermentlar faolligiga ko‘p sonli metallar ta’sir etadi: Na, Rb, Cs, Mg, Al, Ca, Mn, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Pb, Fe. Metalloidlar orasida galoidlar sezilarli ta’sir yetadi, ularning ichida yod eng ko‘p o‘rganilgan. Borning o‘simlikni hayotiy jarayonlarini faollashtirishda o‘ziga xos roli aniq bo‘lsada, uning fermentlar tarkibiga kirishi aniqlanmagan.

Fermentlar tarkibiga kiruvchi mikroelementlar elektronlar anion guruhining almashinishi uchun kuchli xlorofill markaz hisoblanadi. Bir qator holatlarda u yoki bu mikroelement ferment va sukbstrat o‘rtasida «ko‘prik» bo‘lishi mumkin.

Fermentlarning metallar bilan bog‘lanish ionli, kovalentli yoki o‘zaro almashinuvchan bo‘lishi mumkin. Fermentlarda metallar aniq funksional guruhlarni qurshab olishi mumkin va ayniqsa bir qator reaksiyalar sodir bo‘lishining oldini oladi. Oqsillar bilan bog‘lanish zichligiga ko‘ra metalloenzimlarni 2 guruhga ajratadi:

Haqiqiy metalloenzimlar – belgilangan metallarga aniq o‘ziga xos egalik qiladigan: metallar ularda protein bilan mustahkam birikkan bo‘ladi.

Mn – prolidaza, adenozintrifosfatlar, enolazlar, geksoginaza, fosfomonoesteraza;

Cu – polifenoloksidaza, askorbinoksidaza, laktaza, aldolaza, ureaza, tirozinaza, forminoksidaza;

Zn – karboangidraza, degidropeptidaza, ishqoriy fosfotaza, glitsil-glitsindipeptidaza, karboksipeptidaza, alkogol-degidragenaza, glutamat-degidrogenaza, laktikodegidrogenaza, noorganik pirofosfataza;

Mo – nitratreduktaza, aldegidroksidaza, ksantinoksidaza, gidrogenaza;

Mo, Cu, Mn – flavoproteidlar.

Mn, Co – arginaza;

Co, Zn, Mn – lesitinaza;

Zn, Mn – sistein-disulfigidraza;

Mn, Co, Cu, Zn – karboksilaza;

Mn, Co – dezoksiribonukleaza;

Co, Zn, Mn – otquloq-sirkali dekarboksilaza.

Rux va mis barglarda adinozintrifosfat kislota (ATF) miqdori oshirsa, ATF ishtirokida esa assimilyantlar oqimi tezlashadi ATF uglekislotalar tiklanishida ham ishtirok yetadi. Bundan tashqari, hujayra qobig‘i orqali bikarbonatlar shaklida SO_2 hujayraga singishi va keyinchalik rux saqlovchi karboangidrazali xloroplast bilan birikishi aniqlanga. Nafas olish jarayoni fermentlar boshqaradi, katalitik reaksiyani limon kislotali sikl tashkil yetadi. Siklning yetakchi ioni bo‘lib Mn^{2+} xizmat qiladi. Hujayraning nafas olish markazi mitoxondriya hisoblanadi. Limon kislotali siklda fermentlar saqlovchi mitoxondriya lipid almashinuvida ishtirok yetadi. Polifenoloksidaza fermenti o‘simlik dunyosida eng ko‘p tarqalgan nafas olish tizimi hisoblanadi. Mis saqlovchi oksidlovchi fermentlar tarkibidagi mis boshqa oksidlovchi fermentlar bilan birgalikda nafas olish jarayonida ishtirok yetadi, energiya ta’minotida, o‘simlikning sintetik faoliyatini amalga oshirish uchun u shunchalik zarur.

Mis peroksidaza oksidlovchi tizim sintezini, oqsil, uglevod, pentoza va yog‘ sintezini ta’minlaydi. Mikroelementlar azot almashinuvida juda katta rol o‘ynaydi. Azot almashinuvida muhim modda hisoblangan flovoprotein fermentlar tarkibida metallar aniqlangan, atmosfera azoti fiksatsiyasi jarayonida va nitratlar tiklanishida bir qator elementlarning ahamiyatiga aniqlik kiritishga imkon beradi.

Nitratlarning tiklanish sxemasi quyidagicha (Nicholas, 1961):

$$\underset{}{\overset{\textbf{Mo}}{\textbf{NO}_3} \rightarrow \overset{\textbf{Fe, Cu}}{\textbf{NO}_2} \rightarrow \textbf{NO} \rightarrow \overset{\textbf{Fe, Cu}}{\textbf{N}_2\textbf{O}_3} \rightarrow \overset{\textbf{Mn}}{\textbf{NH}_4\textbf{OH}} \rightarrow \textbf{NH}_3}$$

Nitrat azotining ammoniy azotiga aylanishi bir guruh mikroelementlar ishtirok yetadigan murakkab, ko‘p stadiyali jarayon hisoblanadi. Ushbu jarayonni boshlab beruvchilar molibden saqlovchi nitratreduktaza fermenti hisoblanadi. U elektron tashilishini tezlashtirib, piridin-nukleotidlar tiklanishi bilan nitratlardan nitritlar hosil bo‘ladi. Xorijiy tadqiqotchilar (Mulder, 1948; Ichioka, Arnon, 1955) tomonidan juda qiziqarli ma’lumotlar olingan bo‘lib, ularning ko‘rsatishicha molibden mavjud bo‘lmasligida nitratlar to‘planadi, o‘simliklarda aminokislota miqdori kamayadi, nitrat azotining ammoniy azotiga almashinuvida molibdenga bo‘lgan talab sezilarli pasayadi.

B.A.Yagodin (1968) ishlari azotfiksatsiya jarayonida So ning roli muhimligini ko‘rsatadi. Ushbu element azotfiksatsiya jarayonida vodorod donorli

tizim fermentlarini faollashtiradi, dukkakli ekinlar tuganaklarida gemoglabin, V_{12} vitamini miqdorini oshiradi.

Vitaminlar va o‘sishni rostlovchi moddalar sintezida mikroelementlar ijobiy rol o‘ynaydi (Shkolnik, 1967 b).

Fermentlar tarkibidagi mikroelementlar ribonuklein kislota bilan kompleks hosil qilib, o‘simlik hayotining barcha jabhalarida jiddiy ta’sir yetadi. Ular RNK va DNK konfiguratsiyasi muqim (stabil) bo‘lishiga imkon beradi, avloddan avlodga o‘tishida hal qiluvchi rol o‘ynaydi.

Sinergizmdan tashqari, elementlarning antagonistik o‘zaro ta’siri ham ko‘pchilik fermentlar aktivligiga ta’sir yetadi. Enzimlar aktivligiga ta’sir yetadigan asosiy ingibitorlar sifatida Ag, Hg, Pb, W, ba’zan Cu kabi og‘ir metallar xizmat qiladi, faollashtiruvchi elementlarning yuqori konsentratsiyasi fermentlar faoliyatini susaytiradi.

Marganes xloroplastlarda, asosan gidrogenaza fermentini konsentrlaydi, uglekislotalar tiklanishida faol ishtirok yetadi. Bundan tashqari, fotosintezning muhim reaksiyasida ishtirok yetadi, uni fotosintez jarayonidagi muhim omillardan biri deb hisoblashga asos bor. Karboksillanish, dekarboksillanish, fosfor almashinish reaksiyalari va limon kislotali siklda fermentlar faollashishi marganes ishtirokida amalga oshadi. Marganes nitrat assimilyatsiyasi jarayonida ferment tizimida oxirgi komponent sifatida ishtirok yetadi.

Mis polifenoloksidaza, askorbinoksidaza, lakaza va boshqa qator fermentlar tarkibiga kiradi, nafas olish, fotosintez jarayonini boshqaradi va azot almashinuvida ishtirok yetadi. Mis tanqisligining sodir bo‘lishi azotli oziqalanish sharoiti bilan chambarchas bog‘liq. Oqsil biosintezida mis muhim rolni bajaradi.

Rux nafas olish jarayonlari bilan bog‘langan qator fermentlar komponenti yoki faollashtiruvchisi hisoblanadi. Ushbu element fosforlanish jarayonida juda katta rol o‘ynaydi. O‘simliklarda ruxga bo‘lgan talab fosforli o‘g‘itlarni yuqori dozada qo‘llash natijasida kuchayadi. Rux o‘sish jarayonini boshqaradi, assimilyantlar oqimini tezlashtiradi. Rux oksidlanish-qaytarilish jarayonini amalga oshiradigan fermentlarga (alkogoldegidrogenaza, laktatdegidrogenaza va boshqalar) kuchli ta’sir yetadi. Rux o‘simliklarning meva tugish jarayoniga ta’sir ko‘rsatadi.

Molibden tuganak bakteriyalarga va dukkakli ekinlar bilan kuchli simbioz ta’sirlashadigan Azotobacter va Clostridum bakteriyalariga azotning fiksatsiyasidagi zaruriy o‘ziga xos biokatalizator komponenti hisoblanadi. O‘simliklarga nitrat azotining o‘zlashtirish jarayonida va niratlar reduksiyasida ushbu elementning roli nihoyatda katta. Nitratli oziqalanishda o‘simliklarning molibdenga talabi ortadi.

Bor yuqori o‘simliklar uchun ularning barcha hayot faoliyati o‘tishida zarur element hisoblanadi. Bor yetishmasligining asosiy alomati – ildiz va poyaning o‘sish nuqtasi qurishi, natijada uglevod tanqisligi kuzatiladi.

Ildizga yutilgan borning sezilarli qismi bargda organik birikmalar bilan organobor birikma shakllanadi, ularning ko‘pchiligi kam harakatchanligi bilan ajralib turadi. Shuning uchun o‘simliklardagi borning asosiy birikmalari issiq suvda ham qayta-qayta ekstraksiyasi qiyin ajraladigan shaklda bo‘ladi. Uning juda ham kam qismi eriydigan holatda bo‘ladi. O‘simliklarning uglevod almashinuviga faqatgina borning noorganik birikmalari ta’sir yetadi. Shunga ko‘ra, o‘simliklarning qulay o‘sishi va rivojlanishi uchun ularga borning to‘xtovsiz yutilishi zarur.

O‘simliklar hayotida borning fiziologik roli juda ko‘p qirrali. Uning muhim funksiyasi uglevod almashinuvida, oqsil sintezida ishtirok etishi va ularning o‘simliklarda harakatlanishi hisoblanadi.

Bor barglarda va poyada umumiy, oqsil azoti va oqsil miqdorini oshiradi hamda oziqa muhitda bor tanqisligi natijasida ularning sintezi oxiriga yetishi kechikadi.

Nuklein kislotalar miqdori bor miqdoriga bog‘liq (Vlasyuk, 1966), u efirosaxarlardagi fosfor miqdorini keskin kamaytiradi va uning miqdori nukleotidlar, makroergik birikmalardagi miqdorini ko‘paytiradi. Bor va ATF faolligi o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik aniqlangan. Bor energiya almashinuvida muhim rol o‘ynaydi, fosforlanish jarayoni va moddalar almashinuvida fosforning energetik qatnashish jadalligini ta’minlaydi.

Bor plazma kalloidlarining fizik-kimyoviy xossalariga ta’sir yetadi: cuvsizlanish pasayadi, yopishqoqlik oshadi, plazmaning o‘tkazuvchanligi kamayadi, hujayrada gidrofil kalloidlar – oqsillar va nukleoproteidlar ijobiy ta’siri namoyon bo‘ladi: noqulay ob-havo sharoitida qurg‘oqchilikka, sovuqqa, issiqqa va sho‘rga chidamliligi oshadi (Shkolnik, 1959).

Bor o‘simliklarning mineral oziqa elementlar ta’minotida ishtirok yetadi. Uning yetishmasligi natijasida o‘simlikning o‘sayotgan yosh organlariga barcha oziqa elementlar harakatlanishi u yoki bu darajada qiyinlashadi. Borning o‘simlikka ko‘rsatayotgan ijobiy ta’siri tuproqda mineral oziqa elementlar o‘rtasidagi optimal nisbatining buzilishida namoyon bo‘ladi, bu uning oksidlanish-qaytarilish jarayoniga ta’sirlashishi bilan bog‘liq (Shkolnik, 1952). Bor misga bo‘lgan munosabatda antagonistik ta’sir yetadi (Shkolnik, Makarova, 1950). Uning yetishmasligi o‘simliklarga fosfor va azotning o‘zlashtirilishiga salbiy ta’sir yetadi.

Bor fotosintez intensivligini oshirgani singari xlorofill sintezi jarayoniga ham ijobiy ta’sir yetadi va qorong‘ilikda uning parchalanishi kamayadi. Bundan tashqari, u o‘simlikning suv almashinuvini yaxshilaydi va o‘simlikning zamburug‘li, bakterial kasalliklarga chidamliligini oshiradi.

Shuning uchun mikroelementlar rolini o‘rganish vazifasi avvalo, biokimyoviy va fiziologik jarayonlarda V, Mn, Cu, Zn, Mo, Co va boshqa mikroelementlarning ishtirok etish mexanizmini chuqur tadqiq etish, tuproq-o‘simlik tizimida oziqa moddalar aylanishini inobatga olgan holda qishloq xo‘jalik ekinlarining turli tuproq-iqlim sharoitlarida o‘g‘itlarga talabini diagnostika qilish usulini ishlab chiqish va har bir tuproq-iqlim sharoiti uchun makro va mikroo‘g‘itlardan samarali foydalanish tizimini ishlab chiqishga qaratilishi lozim.

Fermentlar tarkibiga kiruvchi ayrim mikroelementlarning yetishmasligi ularning keyingi faolligini susaytiradi. Masalan, L.S.Okanenko va L.K.Ostrovskayalarning (1950) ta’kidlashicha, mis yetishmaganda mis saqlovchi polifenoloksidaza va askarbinatoksidaza fermentlarining faolligi keskin pasayadi.

V.V.Yakovleva, T.A.Danilova (1965) ma’lumotlarga ko‘ra, yarim mikroo‘g‘itlar (PMU) tarkibidagi bor, molibden va rux mikroelementlar ko’k no’xat ildizi va urug‘pallalaridagi peroksidaza va polifenoloksidaza fermentlarining faolligini oshirgan. xuddi shuningdek, makkajo‘xorida oksidlovchi peroksidaza fermenti polifenoloksidaza fermentiga qaraganda ko‘p bo‘lishi aniqlangan. Oksidlanish-qaytarilish jarayonida fermentlar o‘simlikning nafas olishini mo‘tadillashtiradi, noqulay sharoitlarda uni qulay darajada bo‘lishiga yordam beradi.

Mikroelementlarning fermentlar bilan bog‘lanishi mustahkam bo‘lishi yoki mustahkam bo‘lmasligi mumkin. Shunday mikroelementlar mavjudki, ular mustahkam bo‘lmagan bog‘lanishda bo‘ladi, xususan ular oksidlanish-qaytarilish jarayonida, fotosintezda, uglevodlar, vitaminlar to‘planishida, shuningdek, qator boshqa fermentativ jarayonlarga ta’sir ko‘rsatadi.

Ya.V.Peyvening (1980) ta’kidlashicha, u yoki bu mikroelementlarni qo‘llashga oid masalalarda ularning tuproqdagi harakatchan shakli emas, balki ularning bir xil valentligi va o‘simlik fermentlari molekulasi tarkibida bir-biri bilan o‘rin almashinishi inobatga olinishi kerak. Lekin hozirgi vaqtda fermentlar va vitaminlarning mikroelementlar bilan bog‘lanishi juda mustahkamligi aniqlangan, masalan, mis polifenoloksidaza va askorbinatoksidaza bilan, rux karboangidraza bilan va h.k.

O‘simlik hujayrasida fermentlar sintezi biokimyoviy reaksiyalar bilan bog‘lanishda bo‘ladi, bunga mikroelementlarning ta’siri bevosita yoki bilvositadir. Mikroo‘g‘itlardan foydalanish amaliyotida ayrim mikroelementlarning o‘zaro antogonizmi hisobga olinishi kerak. O‘simlik ulg‘aygan sari sinergizm va antogonizmning ifodalanish darajasi hamda yo‘nalishi o‘zgaradi, o‘simlikning oziq moddalarga bo‘lgan talabi va hujayrada moddalar almashinuvi ham shunga mos o‘zgaradi.

Keyingi yillarda flavoprotein fermenti tarkibiga kiruvchi mikroelementlar kashf qilinishi bilan azot almashinuvida mikroelementlarning funksiyasini aniqlash bo‘yicha yuqori natijalarga erishildi. Ayrim mikroelementlar molekular azotni fiksatsiya qilishni kuchaytirishni ta’minlaydi, buning esa amaliy ahamiyati nihoyatda katta.

Bundan 80 yil oldin H.Bartels Azotobacter chroococcum bakteriyasi orqali molekular azotning fiksatsiya qilinishida molibdenning roli nihoyatda katta ekanligi isbotlangan. Birozdan so‘ng ushbu mualliflar anaerob azotfiksatsiyalovchi Clostridum pasterianum bakteriyasi molibden ishtirokida bo‘linishini aniqlashgan. Keyingi o‘tkazilgan tadqiqotlarda esa ushbu jarayonda mis, bor, vanadiy, volframning ahamiyati borligi aniqlangan. Bundan vanadiy va volfram molibdenning o‘rnini qisman bosishini ta’kidlash mumkin (Ye.N.Mishustin, V.T.Yemsev, 1987).

Molekular azotning tuganak bakteriyalar yordamida fiksatsiya qilinishida, ya’ni atmosfera azotini o‘zlashtirishdagi degidrogenaza fermenti faolligini oshirishda molibden ijobiy ta’sir ko‘rsatadi, faollashgan vodorodning kelib turishini ta’minlaydi.

Molibden va mis dukkakli ekinlar tuganaklarida aminokislota va oqsil sintez bo‘lishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. Bor, mis, rux kabi mikroelementlarning yetishmasligida oqsil sintezi uchun zarur bo‘lgan erkin aminokislotalar miqdorining sezilarli kamayishiga olib keladi.

Bir qator mikroelementlar fotosintezga ijobiy ta’sir yetadi, masalan, bor, rux, molibden va boshqalar fotosintez aktivligini oshiradi. Shunday mikroelementlar borki, masalan, mis, molibden, bor, marganes, kobalt o‘simlik bargida xlorofill sinteziga ijobiy ta’sir yetadi va kechasi uning sarflanishini kamaytiradi.

G.N.Popov, B.V.Yegorov (1987) ma’lumotlariga ko‘ra, mikroelementlar superfosfat hisobidan kungaboqarga qo‘llanilganda fotosintez intensivligi rivojlanish fazalari bo‘yicha o‘zgargan (84-jadval).

Mikroelementlar ta’sirida fotosintezning birlamchi mahsuloti – uglevodlar miqdori o‘zgarishi aniqlangan.

Ko’k no’xat urug‘i o‘sish jarayonida urug‘pallalarida kraxmal, saxaroza va monosaxarlar miqdori kamayadi, bu asosan, mikroelementlar bilan ishlov berilgan urug‘larda kuzatiladi. Bu hol ularning o‘sish nuqtasiga, ildizga yo‘nalishi bilan bog‘liq, bundan tashqari nafas olishga ko‘proq sarflanadi, chunki ularda jadal kechadi. Ildizlarda va yosh o‘sish nuqtasida qand (saxar) miqdori oshishi saqlanib qoladi va bu hol vegetatsiyaning birinchi yarmigacha davom etib, so‘ngra kamayadi.

84-jadval

Kungaboqarning fotosintez mahsuldorligi, g/m^{2}xsutka

№	Superfosfat	Rivojlanish fazalari			
		4-5 juft barg	Savatcha hosil qilish	Gullash	Pishish
1	Oddiy	6,6	9,2	7,2	2,1
2	Borli	8,1	12,3	9,5	3,1
3	Marganesli	7,7	12,1	9,3	2,9
4	Ruxli	7,3	11,8	8,8	2,5
5	Kobaltli	6,8	9,8	7,9	2,2

Makkajo‘xori bargida vegetatsiyaning boshidan to don shakllanishigacha mikroelementlar ta’sirida uglevodlar miqdori muttasil oshib boradi va pishishda birmuncha kamayadi (G.N.Popov, B.V.Yegorov, 1987).

Bor, mis, rux, molibden va boshqa mikroelementlarda uglevodlar, asosan saxarozaning barglardan poyaga va hosil elementlarga harkatlanishini yaxshilaydi.

Binobarin bor, mis, rux, molibden va marganes nafaqat qand, balki boshqa birikmalarning katta miqdori harakatlanishi uchun energetik quvvatni ta’minlaydi, shunga ko‘ra, ular nafaqat uglevodlarning, balki organik moddalarning harakatlanishini yaxshilaydi. Oqsil, yog‘, alkaloid, vitamin, o‘stiruvchi stimulyatorlar va boshqa organik birikmalar sintezi uchun qand dastlabki material bo‘lib, moddalar almashinuvida muhim rol o‘ynaydi.

Oqsil almashinuviga bor va misning ta’siri sezilarli, molibden yetishmasligida o‘simlikda aminokislotalar miqdori kamayadi. Bir qancha mikroelementlarning yetishmasligida o‘simlikda xloroz sodir bo‘ladi, shuningdek, oqsil sintezi buziladi.

Mikroelementlar o‘simlikda elementlarning harakatlanishi va qayta taqsimlanishiga ta’sir ko‘rsatadi. Nishonlangan atomlar yordamida aniqlanishicha, bor mikroelementi fosforning poyadan bargga harakatlanishini tezlashtiradi. Uning ta’sirida yuqoridagi yosh barglarda fosfor miqdori oshadi va aksincha, pastdagilarda kamayadi. Bundan aytish mumkinki, uglevodlar sintezi va harakatlanishiga bor ijobiy ta’sir yetadi.

Odatda, g‘o‘zaning barcha organlarida mikroelementlar uchraydi. Bor asosan barg va chigitda, marganes bargda, mis barg, chanoq va chigitda, rux chigit va chanoqda bo‘ladi.

85-jadval

1 t don yoki 10 t sabzavotlar yoki mos ravishda barg, palak bilan olib chiqilgan mikroelementlar, g.

Ekin turi	Fe	Mn	Su	Zn	V	Mo
Oqbosh karam	98	30	9,8	32,1	21,0	1,52
Gul karam	289	157	24,5	58,5	26,7	
Sabzi	201	99	14,8	47,6	24,6	0,81
Xo‘raki bryukva	118	84	12,5	52,2	26,8	2,45
Xo‘raki lavlagi	451	330	29,4	74,7	23,7	0,76
Redis	417	73	20,6	57,0	14,2	3,17
Petrushka	376	74	35,8	92,3		
Selderey	209	62	22,7	187,0		1,27
Pomidor	632	122	22,4	38,0	11,0	0,77
Bodring	939	96	16,8	33,2	14,0	0,92
Salat	181	42	8,9	32,7		0,65
Shpinat	245	91	10,4	39,8		0,51
Otquloq	165	73	10,9	34,3	10,7	0,51
Fasol	152	41	15,7	30,0		2,40
Dukkak	194	86	19,6	41,4		2,66
Shirin ko’k no’xat	212	85	11,7	27,4		0,9
Ko‘k piyoz	161	82	8,7	15,2		0,8
Shivit	110	59	17,7	25,1		1,33
Porey piyozi	105	24	8,8	49,0		

86-jadval

Mikroelementlarning 108-F g‘o‘za navidagi miqdori va hosili bilan olib chiqilishi, quruq moddada mg/kg (Kruglova, 1966)

№	G‘o‘za organlari	Organlar og‘irligi, kg/ga	B	Mn	Cu	Zn
miqdori						
1	Barg	-	36,0	170,0	10,5	10,8
2	Poya	-	10,7	36,0	7,7	10,5
3	Chanoq	-	10,0	30,0	10,0	15,0
4	Chigit	-	17,0	10,0	8,1	20,0
5	Tola	-	Sl.	Sl.	Sl.	10,0
hosili bilan olib chiqilishi						
1	Barg	1465,4	0,0483	0,352	0,0175	0,0190
2	Poya	1247,0	0,0137	0,034	0,0099	0,0120
3	Chanoq	1233,0	0,0184	0,049	0,0098	0,0246
4	Chigit	1987,0	0,0397	0,020	0,0178	0,0397
5	Tola	1113,0	-	0,006	0,0022	0,0133
Barchasi		6045,4	0,1201	0,461	0,0572	0,1088

O‘zPITIda mineral o‘g‘itlar bilan o‘g‘itlangan g‘o‘zaning turli organlaridagi mikroelementlar miqdorini tahlil qilish natijalarining ko‘rsatishicha, Toshkent-1 navida ularning miqdori gullash va meva tugish davrida 108-F navinikidan yuqori bo‘lgan (86-jadval).

X.Alimov, S.Ibragimovlar (1975) turli g‘o‘za navlarining mikroelementlarga bo‘lgan talabi bo‘yicha qiziqarli ma’lumotlar olishgan (88-jadval).

Ingichka tolali S-6030 navi hosili bilan olib chiqqan mikroelementlar miqdori o‘rta tolali 108-F va 153-F navlardagidan yuqori, ayni vaqda mikroelementlarning olib chiqilishi orasidagi farq deyarli bir xil bo‘lishiga erishilgan. Marganes, rux, bor va kobalt bargda birmuncha ko‘p to‘plansa, chigit yadrosida esa molibden, mis va rux ko‘p to‘planadi.

87-jadval

Rivojlanish fazalari bo‘yicha g‘o‘zaning turli organlaridagi mikroelementlar miqdori, quruq moddada mg/kg

(Isaev, Belousov, Rafikova, 1973)

№	Rivojlanish fazalari, sanalar	G‘o‘za organlari	B	Mn	Zn	Cu	Mo
1	Gullash, 6.VII	Barg	33,4	100,0	35,0	9,0	0,13
		Poya	31,3	148,0	14,0	12,0	1,24
		Meva organi	37,6	85,0	52,5	17,7	3,83
		Ildiz	-	65,0	41,2	2,9	3,0
2	Yalpi meva tugish, 27.VII	Barg	39,6	256,0	37,5	10,0	0,62
		Poya	9,4	50,0	16,0	8,0	-
		Meva organi	41,7	182,0	-	20,0	3,2
		Ildiz	21,5	132,0	20,0	3,0	0,7

88-jadval

Mikroelementlarga bo‘lgan ehtiyojning nav xususiyatiga bog‘liqligi, kg/ga*

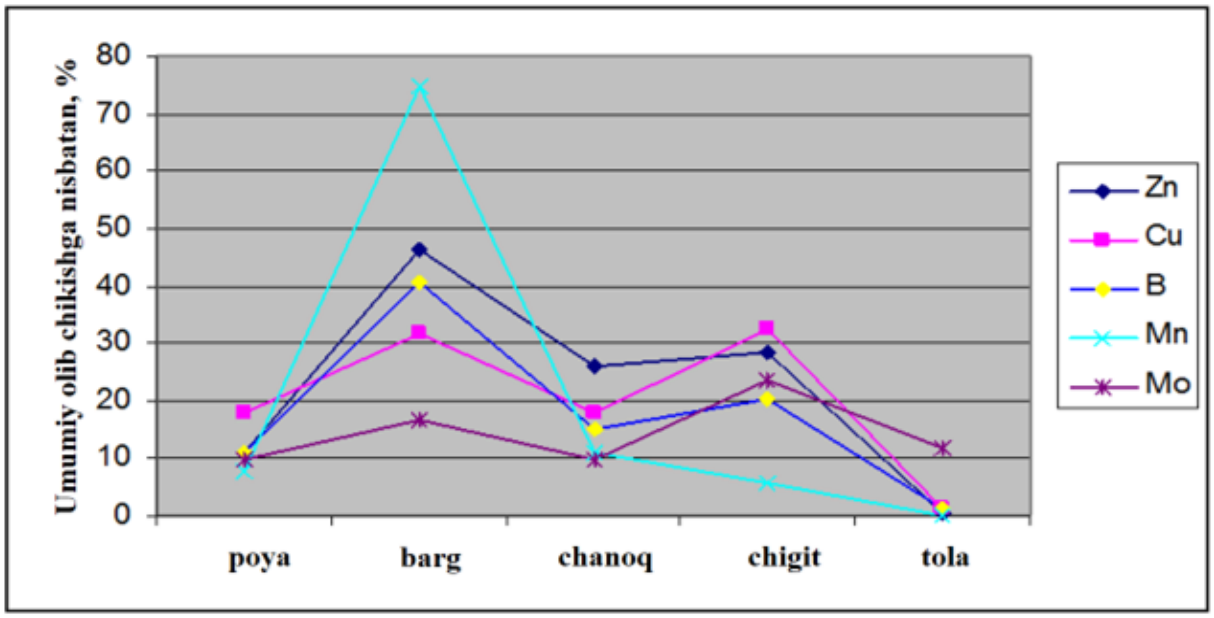
(Alimov, Ibragimov, 1975)

№	Mikroelementlar	108-F		153-F		S-6030	
		kg/ga	1 t paxta/ kg	kg/ga	1 t paxta/ kg	kg/ga	1 t paxta/ Kg
1	Marganes	0,479	0,142	0,344	0,086	0,619	0,163
2	Bor	0,362	0,107	0,264	0,067	0,350	0,092
3	Mis	0,095	0,022	0,078	0,019	0,097	0,026
4	Rux	0,127	0,035	0,100	0,025	0,144	0,038
5	Molibden	0,014	0,004	0,008	0,002	0,009	0,002
6	Kobalt	0,016	0,004	0,010	0,002	0,017	0,004

***Hosildorlik 108-F da 33,7; 153-F da 40,1; S-6030 da 38,1 s/ga**

Pishish davrigacha g‘o‘zaning vegetativ va reproduktiv organlariga o‘zlashtirilgan mikroelementlar o‘simlikda qayta taqsimlanadi, xususan ruxning qariyb 50 %i, mis, bor va molibdenning sezilarli qismi paxtaga (chigitli paxta) to‘g‘ri keladi (4-diagramma).

Ontogenez davrida g‘o‘zaning mikroelementlarga talabi ularning singdirilishiga va mineral oziqalardan foydalanish qonuniyatlariga bo‘ysunadi. G‘o‘zaning mikroelementlarga talabi chigitning una boshlashi va unishidan to yalpi meva tugishgacha doimiy ortib boradi, bu qo‘llaniladigan mikroo‘g‘itlarning dozasi, muddati va usulini to‘g‘ri belgilashga bog‘liq.



4-diagramma. Vegetatsiya oxirida g‘o‘za organlaridagi mikroelementlar miqdori

Ayrim mikroelementlarning o‘simlikda yetishmasligi alomatlari.

Bor. O‘simliklar barcha rivojlanish davrlarida ushbu elementga muhtoj bo‘ladi. U meristema rivojlanishida, hujayra bo‘linishida va oqsillarni sintezida ishtirok yetadi.

Gullarning changlanishida va urug‘lanishida muhim ahamiyatga ega , ularni to‘kilib ketishidan saqlaydi. Dukkakli ekinlar ildizida tuganak bakteriyalar to‘planishini oshiradi.

O‘simliklar tomonidan bog‘ takror foydalanilmaydi (reutizatsiyalan-maydi), shu sababli u yetishmaganda, birinchi navbatda, o‘sayotgan yosh organlar zararlanib, o‘sish nuqtalari qurib qoladi.

Dukkaklilar, kungaboqar, ildizmevalar, kartoshka va sabzavot ekinlari borga ko‘proq talabchan bo‘lib, uning yetishmasligi ushbu o‘simliklarda juda sezilarli bo‘ladi. Qand va xashaki lavlagida bor yetishmaganda ildizmevalarning o‘zagi chiriydi va ildiz kovaklasha boradi.



34-rasm. Kartoshkaga bor yetishmasligi



35-rasm. Bor elementining yetishmaslik belgilari: 1-qand lavlagi; 2-beda; *3-kungaboqar; 4-xantal, guli; 5-yosh sebarga; 6-yosh loviya; 7-sabzi; 8-xantalning pastki barglari; 9-qizil lavlagi*

Marganes – miqdori o‘simlik tarkibida 20 dan to 700 mg gacha bo‘lib, har bir gektar yerdan o‘rtacha 100-3000 gramm o‘zlashtirilib ketiladi.

Marganes oksidlanish – qaytarish jarayonida, fotosintez va o‘simliklarning nafas olishida ishtirok etib, molekular va nitratli azotni o‘zlashtirishda, hamda xlorofill hosil bo‘lishida qatnashadi. Marganes fermentlarining asosiy tarkibini

tashkil etib, askorbin kislotasi, qand moddalari to‘planishida va oqsil miqdorini oshirishda muhim ahamiyatga ega.



36-rasm. Bor yetishmasligining belgilari: ***1-olma; 2-gulkaram (barg); 3-sitruslar (mevasi); 4-pomidor (mevasi); 5-gul karam***

Marganes yetishmasligining eng asosiy belgisi – barglarning xloroz kasalligidir. Bunda barg plastinkalarining tomirlari orasida mayda sariq dog‘lar hosil bo‘lib, keyinchalik kasallangan joylari qurib qoladi.

Ushbu elementning yetishmasligiga lavlagi va boshqa ildizmevalar, kartoshka, g‘allagullilar oilasiga mansub o‘simliklar, hamda olma va gilos juda sezgir bo‘ladi.

O‘rta Osiyo sharoitida marganesga ko‘proq donli boshoqli ekinlar, sholi, ildizmevalar, g‘o‘za, don-dukkakli va dukkakli o‘tlar, hamda mevali daraxtli o‘simliklar va toq ayniqsa, talabchan bo‘ladi.

Marganes oksidlanish – qaytarish jarayonida, fotosintez va o‘simliklarning nafas olishida ishtirok yetadi. Molekular va nitratli azotni o‘zlashtirishda, hamda xlorofill hosil bo‘lishida qatnashadi. Fermentlarning asosiy tarkibini tashkil etib, askorbin kislotasi, qand moddalari to‘planishida va oqsil miqdorini oshirishda muhim ahamiyatga ega.

Marganes yetishmasligining eng asosiy belgisi – barglarning xloroz kasalligidir. Bunda barg plastinkalarining tomirlari orasida mayda sariq dog‘lar hosil bo‘lib, keyinchalik kasallangan joylari qurib qoladi.

Lavlagi va boshqa ildizmevalar, kartoshka, g‘allagullilar oilasiga mansub o‘simliklar, hamda olma va gilos marganes yetishmasligiga juda sezgir bo‘ladi.

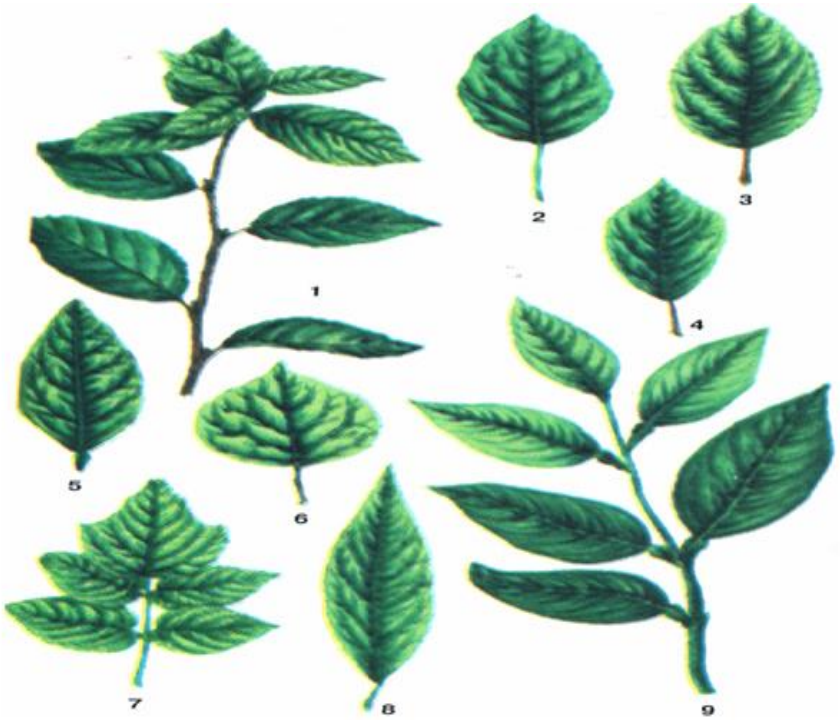


37-rasm. Kartoshkada marganes yetishmasligini belgilari

O‘rta Osiyo sharoitida marganesga ko‘proq donli, boshoqli ekinlar, ildizmevalar, g‘o‘za, don-dukkakli va beda, hamda mevali daraxtli o‘simliklar va tok ayniqsa, talabchan bo‘ladi.



38-rasm. Marganets elementining yetishmaslik belgilari: ***1-suli; 2-suli (barg qismi kattalashtirilgan); 3-arpa (barg qismi kattalashtirilgan); 4-bug’doy (barg qismi kattalashtirilgan); 5-soya; 6-grechixa; 7-xantal; 8-makkajo’xori***



39-rasm. Marganets yetishmaslik belgilari:*1-gilos, 2-nok, 3-olma, 4-olxo'ri, 5-greyfrut, 6-o'rik, 7-malina, 8-shaftoli, 9-sitruslar.*

Molibden o‘simlik tarkibida boshqa elementlarga nisbatan birmuncha kam bo‘lishiga qaramasdan, uning ahamiyati o‘simliklar hayotida xilma-xildir. O‘simlik quruq moddasining 1 kg da 0,1-0,3 mg molibden bo‘ladi, bir gektar yerdan hosil va qo‘shimcha mahsulot bilan birgalikda 12-25 g molibden o‘zlashtirilib ketiladi.

Molibden o‘simlik tarkibidagi nitratli azotni ammiakkacha qaytarilishida qatnashuvchi nitratreduktaza va nitritreduktaza fermentlari tarkibiga kirib, o‘simliklarni kal’siyli oziqlanishini, xlorofill hosil bo‘lishini va fosforli birikmalar almashinuvini yaxshilaydi. Tuproqda yengil o‘zlashtiriladigan shaklda molibden bo‘lishini, ayniqsa dukkakli ekinlar va sabzavot o‘simliklari - karam, bargli sabzavotlar va sholg‘om ko‘plab talab qiladi. Molibden yetishmasligining tashqi belgilari azot yetishmaslik alomatlariga o‘xshash bo‘lib, o‘simliklarni o‘sishi juda sekinlashib, xlorofill sintezining bo‘zilishi ta’sirida ular och yashil tusga kiradi.

Molibden yetishmasligi dukkakli ekinlar ildizidagi tuganak bakteriyalarni rivojlanishini sekinlashtiradi, barg plastinkalarining deformatsiyalanadi va ularni tezda qurib qolishi kuzatiladi, o‘simlik va uning tarkibidagi oqsil miqdori keskin kamayib ketadi. Molibden yetishmasligi azot almashinuvini buzilishiga sabab bo‘lib (ayniqsa, azot ko‘p bo‘lganda), sabzavot- poliz va yem-xashak ekinlarida ko‘p miqdorda odam va hayvonlar organizmi uchun zaharli bo‘lgan nitratlarni to‘planishga olib keladi. O‘zbekiston Respublikasi sharoitida molibdenli o‘g‘itlarni dukkakli ekinlar yem-xashak va don yetishtiruvchi xo‘jaliklarda, hamda

issiqxonalarda, ya’ni tuproqlar tarkibida nitratlar ko‘plab to‘planadigan yerlarda qo‘llash yaxshi samara beradi.



40-Rasm: Karam ko‘chatlarida molibden yetishmaslik belgilari

Molibden nitratli azotni ammiakkacha qaytarilishida qatnashuvchi nitratreduktaza va nitritreduktaza fermentlari tarkibiga kirib, o‘simliklarni kal’siyli oziqlanishini, xlorofill hosil bo‘lishini va fosforli birikmalar almashinuvini yaxshilaydi. Tuproqda yengil o‘zlashtiriladigan shaklda molibden bo‘lishini, ayniqsa dukkakli ekinlar va sabzavot o‘simliklari - karam, bargli sabzavotlar va sholg‘om ko‘plab talab qiladi. Molibden yetishmasligining tashqi belgilari azot yetishmaslik alomatlariga o‘xshash bo‘lib, o‘simliklarni o‘sishi juda sekinlashib, xlorofill sintezining buzilishi ta’sirida ular och yashil tusga kiradi.

Molibden yetishmasligi dukkakli ekinlar ildizidagi tuganak bakteriyalarni rivojlanishini sekinlashtiradi, barg plastinkalarining deformatsiyalanadi va ularni tezda qurib qolishi kuzatiladi, o‘simlik va uning tarkibidagi oqsil miqdori keskin kamayib ketadi. Molibden yetishmasligi azot almashinuvini buzilishiga sabab bo‘lib (ayniqsa, azot ko‘p bo‘lganda), sabzavot- poliz va yem-xashak ekinlarida ko‘p miqdorda odam va hayvonlar organizmi uchun zaharli bo‘lgan nitratlarni to‘planishga olib keladi. O‘zbekiston Respublikasi sharoitida molibdenli o‘g‘itlarni dukkakli ekinlar yem-xashak va don yetishtiruvchi xo‘jaliklarda, hamda issiqxonalarda, ya’ni tuproqlar tarkibida nitratlar ko‘plab to‘planadigan yerlarda qo‘llash yaxshi samara beradi.



41-rasm. Molibden elementining yetishmaslik belgilari*: 1-gul karam (tashqi barglar ko'rsatilmagan), 2-gul karam (barg), 3-sebarga, barg (pastkirasmda yetishmaslikning boshlanishi), 4-bodring, 5-limon, 6-pomidor, 7-tamaki*

Mis - o‘simliklar uchun kam miqdorda zarur bo‘lib, 1 kg quruq modda tarkibida 2-12 mg yoki bir gektar yerdan hosil bilan 300 grammgacha mis chiqib ketadi. Mis qaytarilish jarayonlarida ishtirok etib, polifenoloksilaza va askorbinoksilaza fermentlari tarkibida bo‘lib, uglevod va oqsillar almashinuvini yaxshilaydi.

O‘simliklarda mis yetishmasligi, avvalo hujayraning turgor holatini bo‘zilishiga sabab bo‘ladi, barglar so‘lib qoladi, hamda o‘simliklarni nitratli oziqlanishida aminokislotalar, amid va oqsillar hosil bo‘lishini to‘xtatib qo‘yadi.

Mis yetismasligiga donli – boshoqli don ekinlari juda sezgir bo‘ladi. yem-xashak o‘simliklari tarkibida yetarli miqdorda misning bo‘lishi muhim ahamiyatga ega. Chunki, ushbu elementni hayvonlar oziqasida yetishmasligi ulardagi sut miqdorini kamaytirib yuboradi. Shuningdek, misni yem-xashaq sabzavot va texnika ekinlari yetishtirishda ham ijobiy ta’siri borligi aniqlangan.

Mis qaytarilish jarayonlarida ishtirok etib, polifenoloksidaza va askorbinoksidaza fermentlari tarkibida bo‘lib, uglevod va oqsillar almashinuvini yaxshilaydi.

O‘simliklarda mis yetishmasligi, avvalo hujayraning turgor holatini buzilishiga sabab bo‘ladi, barglar so‘lib qoladi, hamda o‘simliklarni nitratli oziqlanishida aminokislotalar, amid va oqsillar hosil bo‘lishini to‘xtatib qo‘yadi.

Mis yetishmasligiga boshoqli don ekinlari juda sezgir bo‘ladi. Yem-xashak o‘simliklari tarkibida yetarli miqdorda misning bo‘lishi muhim ahamiyatga ega. Chunki, ushbu elementni hayvonlar oziqasida yetishmasligi ulardagi sut miqdorini kamaytirib yuboradi. Shuningdek, misni yem-xashaq sabzavot va texnika ekinlari yetishtirishda ham ijobiy ta’siri borligi aniqlangan.



42-rasm. Mis elementining yetishmaslik belgilari:
1-olma; 2-limon; 3-nok; 4-suli; 5-piyoz.

Rux - o‘simlik quruq moddasining 1 kg da 20 dan 200 mg gacha bo‘lib, bir gektar yerdan ekinlar hosili bilan 75-2000 g o‘zlashtirib ketiladi. Rux katalaza fermentini aktivligini oshiruvchi triofosfatdegidrogenaza tarkibida, peroksilaza, linaza, proteaza va inventaza asosini tashkil etib, u oqsillarni, uglevodlarni, lipoid va fosforli birikmalarni almashinuvida, vitaminlarni (askorbin kislota, tiamin) biosintezida va o‘stiruvchi moddalar - auksinlarni hosil bo‘lishini ta’minlaydi.

Tarkibida rux bo‘lgan o‘g‘itlarni qo‘llash qand moddalarni, kraxmal va oqsilli birikmalar sintezini yaxshilaydi, quruq modda tarkibidagi askorbin kislotasini va xlorofillni ko‘paytiradi, o‘simliklarni qurg‘oqchilikka, issiq va sovuqqa bo‘lgan chidamliligini oshiradi.

Madaniy o‘simliklarni ruhga bo‘lgan talabiga qarab quyidagi guruhlarga bo‘lish mumkin:

- juda sezgir o‘simliklar - makkajo‘xori, g‘o‘za, tok, mevalilar;
- o‘rtacha sezgir ekinlar - soya, loviya, dukkakli va em-xashak ekinlar, no‘xat, qand lavlagi, piyoz, kungaboqar, kartoshka, karam, bodring;
- kam sezgir o‘simliklar - boshoqli don ekinlar, sabzi, sholi, beda.

Ruh yetishmaganda o‘simlikni o‘sishi sekinlashadi, fotosintez, uglevod va oqsillarni sintezi, fenol birikmalarini almashinuvi bo‘zilib, bo‘g‘im oralig‘ini o‘sishdan to‘xtashi, xloroz va mayda barglarning hosil bo‘lishi kuzatiladi. Ruh yetishmasligidan, ko‘pincha, tarkibida fosfor ko‘p bo‘lgan neytral va kuchsiz ishqoriy karbonatli tuproqlarda mevali hamda sitrus ekinlari zararlanadi. Bunda mevali daraxtlarni kuchli zararlangan shoxlari qurib qoladi va "Uchidan qurish" kasalligiga duchor bo‘ladi.



43-rasm: Bodring va makkajo‘xorida ruh yetishmasligi

Ruhli o‘g‘itlarni birinchi navbatda nam etishmaydigan ishqorli va kuchsiz ishqorli tuproqlarda g‘o‘za, uzum va mevali ekinlar uchun qo‘llash kerak

Ruh katalaza fermentini aktivligini oshiruvchi triofosfatdegidrogenaza tarkibida, peroksidaza, lipaza, proteaza va inventaza asosini tashkil etib, u oqsillarni, uglevodlarni, lipoid va fosforli birikmalarni almashinuvida, vitaminlarni (askorbin kislota, tiamin) biosintezida va o‘stiruvchi moddalar - auksinlarni hosil bo‘lishini ta’minlaydi.

Ruxi o‘g‘itlarni qo‘llash qand moddalarni, kraxmal va oqsilli birikmalar sintezini yaxshilaydi, quruq modda tarkibidagi askorbin kislotasini va xlorofillni ko‘paytiradi, o‘simliklarni qurg‘oqchilikka, issiq va sovuqqa bo‘lgan chidamliligini oshiradi.

Madaniy o‘simliklarni ruhga bo‘lgan talabiga qarab quyidagi guruhlarga bo‘lish mumkin:

- juda sezgir o‘simliklar - makkajo‘xori, g‘o‘za, tok, mevalilar;
- o‘rtacha sezgir ekinlar - soya, loviya, dukkakli va yem-xashak ekinlar, no‘xat, qand lavlagi, piyoz, kungaboqar, kartoshka, karam, bodring;
- kam sezgir o‘simliklar - boshoqli don ekinlar, sabzi, sholi, beda.

Rux yetishmaganda o‘simlikni o‘sishi sekinlashadi, fotosintez, uglevod va oqsillarni sintezi, fenol birikmalarini almashinuvi buzilib, bo‘g‘im oralig‘ini o‘sishdan to‘xtashi, xloroz va mayda barglarning hosil bo‘lishi kuzatiladi. Rux yetishmasligidan, ko‘pincha, tarkibida fosfor ko‘p bo‘lgan neytral va kuchsiz ishqoriy karbonatli tuproqlarda mevali hamda sitrus ekinlari zararlanadi. Bunda mevali daraxtlarni kuchli zararlangan shoxlari qurib qoladi va "Uchidan qurish" kasalligiga duchor bo‘ladi.



Ruxli o‘g‘itlarni birinchi navbatda nam yetishmaydigan ishqorli va kuchsiz ishqorli tuproqlarda g‘o‘za, uzum va mevali ekinlar uchun qo‘llash kerak.

44-rasm. Rux elementining yetishmaslik belgilari: *1-olma; 2-limon; 3-olxo’ri; 4-gilos; 5-o’rik; 6-nok; 7-shaftoli (yetishmaslikning ikki ketma-ket davri); 8-soya; 9-g’o’za; 10-loviya*

Kobalt- o‘simlik quruq moddasining 1 kg da 0,02-11 mg atrofida bo‘lib, u asosan gul changchlarida to‘planib, uning rivojlanishini tezlashtiradi. Kobalt vitamini V tarkibiga kirib, uning yetishmasligi hayvonlarda moddalar almashinuvini bo‘zilishiga olib keladi. Tuganak bakteriyalar faoliyatini yaxshilashda kobal’tni ahamiyati juda katta. Ba’zi bir ma’lumotlarga qaraganda kobal’t dukkakli, bug‘doy, uzum, qand lavlagi kabi ekinlarga samarali ta’sir ko‘rsatar ekan.

Kobaltning yetishmasligi neytral va ishqoriy tuproqlarda, avvalo dukkakli ekinlarda namoyon bo‘ladi. Shuning uchun ham, bo‘z tuproqlar boshqa oziq elementlari bilan to‘liq ta’minlanganda, kobal’tning ekinlar hosildorligi va sifatini oshirishdagi samarali ta’siri yanada kuchliroq namoyon bo‘ladi.

Kobalt vitamini V tarkibiga kirib, uning yetishmasligi hayvonlarda moddalar almashinuvini buzilishiga olib keladi. Tuganak bakteriyalar faoliyatini yaxshilashda kobaltni ahamiyati juda katta. Ba’zi bir ma’lumotlarga qaraganda kobalt dukkakli, bug‘doy, uzum, qand lavlagi kabi ekinlarga samarali ta’sir ko‘rsatar ekan.

Kobaltning yetishmasligi neytral va ishqoriy tuproqlarda, avvalo dukkakli ekinlarda namoyon bo‘ladi. Shuning uchun ham, bo‘z tuproqlar boshqa oziq elementlari bilan to‘liq ta’minlanganda, kobaltning ekinlar hosildorligi va sifatini oshirishdagi samarali ta’siri yanada kuchliroq namoyon bo‘ladi.

Yod - odam va hayvonlar organizmida yetishmasligi uchun ham katta qiziqish uyg‘otadi. O‘simlik tarkibida yod miqdori, uning quruq moddasining 1 kg da 0,3 dan 2,0 mg gacha bo‘lib, u aminokislotalar va oqsillar tarkibiga kiradi. Tuproqda va o‘simliklarda, ayniqsa, oziq-ovqat va yem-xashak ekinlarida yod miqdorining yetishmasligi qalqonsimon bezning yallig‘lanishini (bo‘qoq kasalligini) keltirib chiqaradi. Shuning uchun ham, tarkibida yod bo‘lgan o‘g‘itlarni, avvalo, yod yetishmaydigan rayonlarda (dengizdan uzoq joylashgan regionlarda va tog‘li zonalarda) oziq-ovqat va yem-xashak ekinlari tarkibida ushbu element miqdorini oshirish uchun qo‘llash kerak Demak, mikroelementlar o‘simliklarga cheklangan miqdorlardagina zarur. Ushbu elementlarning ekinlar hosili bilan o‘zlashtirilib ketishi 1 gektar yerga grammning undan yoki yuzdan bir qismiga to‘g‘ri kelib ularning ko‘pchiligiga bo‘lgan ehtiyojni tuproq va qo‘llaniladigan organik o‘g‘itlar, ko‘pchilik hollarda esa o‘g‘itlardagi zaxira hisobiga ham to‘liq qanoatlantirish mumkin. Lekin, tuproqlarda mikroelementlarning yetishmasligi o‘simliklarda sezilib qolsa, bunday yerlarda mikroo‘g‘itlarni ishlatish qishloq xo‘jaligi ekinlarining hosildorligini ancha oshirib, olinadigan mahsulot sifatini yaxshilaydiyu

Yod odam va hayvonlar organizmida yetishmasligi uchun ham katta qiziqish uyg‘otadi. O‘simlik tarkibida yod miqdori, uning quruq moddasining 1 kg da 0,3 dan 2,0 mg gacha bo‘lib, u aminokislotalar va oqsillar tarkibiga kiradi. Tuproqda va o‘simliklarda, ayniqsa, oziq-ovqat va yem-xashak ekinlarida yod miqdorining yetishmasligi qalqonsimon bezning yallig‘lanishini (bo‘qoq kasalligini) keltirib chiqaradi. Shuning uchun ham, tarkibida yod bo‘lgan o‘g‘itlarni, avvalo, yod yetishmaydigan rayonlarda (dengizdan uzoq joylashgan regionlarda va tog‘li zonalarda) oziq-ovqat va yem-xashak ekinlari tarkibida ushbu element miqdorini oshirish uchun qo‘llash kerak.

Mikroo’g’itlarni qo’llash usullari, doza va shakllari

Mikroo’g’itlar ishlab chiqarish va ulardan foydalanishning ko’payishi bilan mikroo’g’itlarga bo’lgan talab ham oshadi. Ko’pchilik holatlarda NPK samaradorligi mikroo’g’itlar bilan birga qo’llanilganda yuqori bo’ladi. NPK ishlab chiqarish va ulardan foydalanishning keyingi o’sishida qishloq xo’jaligida mikroelementlardan keng foydalanishga sharoit yaratiladi.

Mikroo’g’itlar birgina mikroelement saqlovchi mahsulot tarzida ishlab chiqariladi; hozirgi vaqtda makroo’g’itlar singari mikroo’g’itlarni ham murakkab va aralash o’g’it sifatida ishlab chiqarish keng yo’lga qo’yilgan.

Borli o’g’itlar. Amaliyotda borli o’g’itlar eng avvalo qand lavlagi, xashaki ildizmevalilar, zig’ir, g’o’za, kungaboqar, don-dukkakli ekinlar, rezavor mevali, sabzavot va ayrim boshqa ekinlarda qo’llaniladi.

Borli o’g’itlar mikroo’g’itlar qatoriga kiradi. Borli qo’shsuperfosfat va bor saqlovchi kompleks o’g’itlar istiqbolli o’g’itlar hisoblanadi (89-jadval).

89-jadval

Borli o’g’itlar assortimenti

O’g’itlar	Ta’sir etuvchi moddasi	Ta’sir etuvchi modda miqdori, %
Borat kislota: texnik	H_3BO_3	98,0
	B	17,3
qishloq xo’jaligi uchun	H_3BO_3	97,0
	B	17,1
Bor magniyli	H_3BO_3	13,0
	B	2,27
	MgO	14,0
Granulali borli superfosfat	P_2O_5	20,0±1,0
	B	0,2+0,05
Bor saqlovchi kukun	H_3BO_3	14,0-16,0
	B	2,4-2,8
Borli qo’shsuperfosfat	P_2O_5	43,0±1,0
	B	0,4+0,05
Bura	B	11,3
Borat magniy (tindirilgan borat magniy)	H_3BO_3	9,0-11,0
	B	1,5-1,8

Hozirgi vaqtda bormagniyli o’g’it va borli oddiy superfosfat ishlab chiqarilmoqda. Bargdan oziqlantirishda va urug’larga ishlov berishda borat kislota, o’simliklarni changlashda borli kukundan foydalaniladi.

Qishloq xo’jaligida borli o’g’itlarning turli shakllari qo’llaniladi. Shulardan asosiylari kimyo sanoati chiqindilaridan ishlab chiqarilgan borat kislota, borat xom-ashyosidan olingan borli va bor-fosforli o’g’itlar, ba’zi bir sanoat chiqindilari va bor saqlovchi rudalardir.

Tindirilgan borat magniy bor kislotasi ishlab chiqarish chiqindilaridan olinadi, u tarkibida 1,5-1,8 % bor yoki 9-11 % bor kislota (H_3BO_3) saqlaydi. Shuning uchun bu o’g’it tarkibiga borat va magniy sulfat holidagi 25-35 % magniy (MgO) kiradi. Tindirilgan borat magniy tarkibida asharit ($2MgO \cdot B_2O_3 \cdot H_2O$), gidroborasit ($CaO \cdot Mg \cdot 3B_2O_3 \cdot 6H_2O$), shuningdek uleksit ($NaCa \cdot B_5O_9 \cdot 8H_2O$) bo’lgan rudalarni qayta ishlashdan olinadi.

Filtrlanib sovitilgan eritmadan borat kislota cho’kmaga o’tiradi, undan asosiy kimyoviy mahsulot sifatida foydalaniladi. Lekin, kristallangan keyin va borat kislota ajratishda ona eritmada (matognal) yana 1,3-1,6 % borat kislota va 21-23 % magniy sulfat ($MgSO_4$) qoladi. Ana shu ona eritmadan tindirilgan borat magniy olinadi, buning uchun eritma qizdiriladi va texnik magniy oksidi bilan ishlov beriladi.

Olingan qoldiq filtrlanadi, quritiladi va o'lchami 2 mm bo'lguncha maydalanadi. O'g'it qog'oz xaltalarga qadoqlanadi.

Tindirilgan borat magniy suvda erimaydi, lekin 2 %li limon kislota yaxshi eriydi va o'simlik ildiz tizimi orqali yaxshi o'zlashtiriladi.

Tindirilgan borat magniyni qand lavlagi, dukkak, ko'k no'xat va boshqa ekinlarga 75 kg/ga dozada qo'llash tavsiya etiladi. Kam eruvchan bo'lgan borli o'g'itning bu shakli ildizdan tashqari oziqlantirishga va uruqqa ekishdan oldin ishlov berishga kam yaroqli hisoblanadi.

Bordatolit o'g'iti tarkibida 1,5-2,3 % bor yoki 9-14 % bor kislotasi saqlaydi. U datolit ($2Ca \cdot B_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot H_2O$) mineral xom-ashyosidan olinadi. Datolit shaklidagi bor suvda erimaydi va o'simliklar tomonidan qiyin o'zlashtiriladi. Bordatolit o'g'iti ishlab chiqarish jarayonida datolit sulfat kislota bilan parchalanadi, bunda 100 kg xom ashyoga 55-58 kg sarflanadi. Datolit parchalangach massa qotadi, sovigach uni elakdan o'tkaziladi va qog'oz xaltalarga qadoqlanadi.

Bordatolit o'g'itining tashqi ko'rinishi och kulrang kukun bo'lib, suvda eruvchan, o'simliklarga yengil o'zlashtiriladigan shaklda bo'ladi.

1990-yillarda MDHda kimyo sanoati qishloq xo'jaligiga asosan bordatolit o'g'itlarini yetkazib bergan. Bordatolit o'g'itlarini tuproqqa solish, o'simlikning o'sish vaqtida ildizdan tashqari oziqlantirishda, bundan tashqari urug'larga ekishdan oldin ishlov berishda purkash va changlash yo'li bilan qo'llash mumkin.

Bu o'g'itdan urug'dorilar, insektisid va gerbisidlarga qo'shib ham foydalanish mumkin. Bordatolit o'g'iti ekishdan oldin alohida, shuningdek mineral o'g'itlar bilan aralashtirib kultivatorlarda qand lavlagi, dukkak, yem-xashak va meva-sabzavotlarga 60 kg, zig'irga 30 kg/ga dozada qo'llaniladi.

Bor magniyli o'g'it tarkibida 1 % bor saqlaydi. U bura va bor kislotasi ishlab chiqarish chiqindisi hisoblanadi.

Borli superfosfat tarkibida 0,5 % bor saqlaydi va bir vaqtning o'zida ham borli, ham fosforli o'g'it sifatida ta'sir qiladi. Superfosfatga borli o'g'itni aralashtirish orqali olinadi. Odatdagi superfosfat qanday qo'llanilsa, u ham xuddi shunday qo'llaniladi.

Borli qo'sh superfosfat tarkibida 6,0-7,8 % suvda eriydigan borat kislotasi yoki 1-1,3 %i bor va 35,5-37 % o'zlashtiriluvchan fosfor kislotasi saqlaydi. Bu o'g'it datolit yoki datolit va fosforit aralashmasini fosfor kislotasi bilan parchalash orqali olinadi. Borli qo'sh superfosft istiqbolli o'g'it hisoblanadi.

O'zining tarkibida azot, fosfor va kaliy saqlovchi borli nitrofos qo'llanilganda ham yaxshi natijalar olinadi.

Bura va borat kislotasi – texnik maqsadlarda ishlatiladigan kimyoviy mahsulot bo'lib, bu tuzlar tarkibidagi bor o'simliklar uchun layoqatli shakldadir.

Urug’larga ekishdan oldin ishlov berishda 1 s uruqqa 6-8 l 0,05 % li eritma qo’llaniladi.

*Odatdagi o’g’itlardagi bor miqdori***.** Organik o’g’itlar va daraxt kuli tarkibida bor mavjud bo’lib, 36 t go’ng bilan 0,2-0,3 kg bor tushadi. 6-7 s kul tarkibida 0,2-0,25 kg bor saqlaydi. Xom kaliy tuzi va superfosfat tarkibida bor miqdori juda ham kam bo’ladi.

Ayrim turdagi borli o’g’itlarning samaradorligini o’rganish uchun P.I.Anspok (1990) tomonidan zig’ir ustida dala tajribalari o’tkazilgan (90-jadval). Tajribalar 0,06-0,11 mg/kg bor saqlovchi chim-podzol qumoq tuproqlarda qo’yilgan. Tadqiq etilgan barcha turdagi borli o’g’itlar samardorligi bo’yicha borat kislotadan qolishmaydi, hatto chiqindili borat magniy va bor magniyli o’g’itlar undan birmuncha ustunlik qiladi, bu hol magniyning qo’shimcha ta’siri bilan izohlanadi.

90-jadval

Ayrim borli o’g’itlarning (0,5 kg/ga) zig’ir hosildorligiga ta’siri

Tajriba varianti	Hosildorlik, t/ga			Uzun tolalar raqami
	zig’ir poxoli	zig’ir urug’i	uzun tolalar	
$N_{45}P_{90}K_{90}$-(fon)	2,56	0,47	0,46	13,4
Fon+borat kislota	2,93	0,51	0,53	14,1
Fon+tindirilgan borat magniy	3,05	0,54	0,54	14,3
Fon+borli superfosfat	2,92	0,50	0,55	13,9
Fon+bornodotolit	2,87	0,52	0,51	14,2
Fon+bor magniyli o’g’it	3,06	0,52	0,54	14,3
$EKIF_{05}$	0,28	0,03	-	-

Borli o’g’itlarni qo’llashning asosiy usuli ularni ekishdan oldin kultivator bilan berish hisoblanadi. Borli o’g’itlar (shuningdek, boshqa mikroo’g’itlar ham) qoida tarzida faqat NPK fonida qo’llaniladi. Ularni shuningdek azot, fosfor, kaliy bilan birgalikda, qo’llashdan oldin aralashtirib, so’ngra beriladi. Bunda asosiy e’tiborni ularni bir tekis aralashishiga qaratish zarur. Aksincha, bor yaxshi aralashtirilmasa, ayrim joylarda uning yuqori konsentrasiyasi ortib ketadi va o’simliklarga salbiy ta’sir ko’rsatadi. Ayniqsa, bor dozasi oshishiga bodring, qulupnay, olcha, limon, tok, lyupin juda sezgir hisoblanadi.

Ta’sir etuvchi modda holida bir gektar maydonga beriladigan bor dozasi quyidagicha: urug’lik sebarga va beda, qand va xo’raki lavlagi, sabzavot ekinlariga 1-1,5 kg; zig’irga 0,3-0,5 kg; mevali, rezavorlar uchun 0,75 kg. Borli oddiy va qo’shsuperfosfatni ekin qatorlariga 50-100 kg/ga me’yorda qo’llash maqsadga mufoviq.

Borli o’g’itlarni ekishdan oldin tuproqqa qo’llashdan tashqari, suvda eritilgan shaklda o’simliklarni bargdan oziqlantirishda va urug’larni ekishdan oldin insektisid va urug’ urug’dorilagichlar bilan birgalikda ishlov berishda foydalaniladi.

Molibdenli o’g’itlar. O’simliklarning asosiy oziq elementlari bilan ta’minlanishiga (dukkakli ekinlar – fosfor va kaliy; sabzavot ekinlari NPK) ko’ra molibdenga talabi oshadi.

Molibdenli o’g’it sifatida molibden saqlovchi tuzlar va turli chiqindilardan foydalaniladi (91-jadval).

91-jadval

Molibdenli o’g’itlar assortimenti

O’g’itlar	Ta’sir etuvchi moddasi	Ta’sir etuvchi modda miqdori, %
Qishloq xo’jaligi uchun ammoniy molibdat	Mo	52,0±1,0
Molibden saqlovchi kukun	MoO_3	14,5-16,5
Elektrolampa sanoati chiqindisi	Mo	5,0-8,0
Ammoniy-natriyli molibdat	Mo	36,0
Molibdenli oddiy superfosfat	P_2O_5	20,0±1,0
	Mo	0,1
Molibdenli qo’shsuperfosfat	P_2O_5	43,0±1,0
	Mo	0,2±0,05

Qishloq xo’jaligida molibdenli o’g’itlarning quyidagi asosiy turlari qo’llaniladi.

Ammoniy molibdat $(NH_4)_2MoO_4$ – tashqi ko’rinishidan oq kristalsimon tuz bo’lib, tarkibida 50 % molibden saqlaydi. Ammoniy molibdat suvda yaxshi eriydi va undan urug’larga ekishdan oldin ishlov berishda ham, ildizdan tashqari oziqlantirishlarda ham foydalanish mumkin. Ammoniy molibdat tuproqqa maqsadga qarab solinadi, agar o’g’it tuproqqa qo’llanilsa, yuqori dozada solish talab etiladi va bunda bu muhim o’g’itning foydalanish koeffisiyenti pasayadi.

Urug’larga ekishdan oldin ishlov berishda ammoniy molibdat 1 s ko’k no’xat, vika urug’iga 20-25 g, xashaki dukkak, lyupin, chigitga 30-50 g, sebarga, beda, sabzavot ekinlariga 500-600 g me’yorda sarflanadi.

Agar urug’larga ekishdan oldin ishlov berishda purkash usuli qo’llaniladigan bo’lsa, unda ko’rsatilgan miqdordagi o’g’it 1 s yirik urug’lilar, masalan, ko’k no’xat, dukkak, vika, lyupin, chigit uchun 2 l suvda, mayda urug’lilar, masalan sebarga, beda, sabzavot urug’lari uchun 5 l suvda eritiladi. Ammoniy molibdatni tezroq eritish uchun dastlab kam miqdordagi issiq suvda eritib, so’ngra talab qilingan hajmgacha sovuq suv quyiladi. Urug’larni changlashda esa ammoniy molibdat quritiladi va urug’lar yaxshi changlanishi uchun mayda kukun holiga kelguncha yaxshilab maydalanadi.

Turli ekinlarni ildizdan tashqari oziqlantirishda 100-200 g ammoniy molibdat sarflanadi, bunda ko'rsatilgan miqdor 200-400 l suvda eritilib, traktorda purkaladi.

Ammoniy-natriy molibdat $(NH_4)_2MoO_4+Na_2MoO_4$ – texnik tuz bo'lib, nafis sarg'ish tusda, tarkibida 3 % molibden saqlaydi. Suvda yaxshi eriydi. Keyingi yillarda qishloq xo'jaligi molibdenli o'g'it sifatida asosan ammoniy-natriy molibdat olishmoqda. Urug'larga ishlov berishda uning sarfi 1 s mayda urug'lilar uchun 700-800 g, 1 s ko'k no'xat uchun 30-40 g, dukkak va lyupin uchun 40-70 g. Ildizdan tashqari oziqlantirish uchun eritma tayyorlashda ammoniy molibdatdagi singari suv sarflanadi. Molibdatning eruvchan tuzini urug'dorilar bilan birga qo'llashda 1 s ko'k no'xat, dukkak, lyupin va vika urug'lari uchun ushbu tuz 50-70 g, sebarga va beda uchun 500-800 g, boshqa ekinlar uchun esa 50-100 g sarflanadi. Quruq urug'dorilar esa odatdagi tavsiya qilingan dozalarda olinadi.

Molibdenli superfosfat asosan granula holida bo'lib, dukkakli va boshqa ekinlar uchun hamisha muhim o'g'it hisoblanadi. Molibdenni fosforli o'g'itlar bilan qo'shib ishlatish nihoyatda samaralidir. O'simliklar oziqlanishida molibden va fosfor o'zaro bir-birini to'ldiradi.

Granulalangan molibdenli superfosfat 0,2 % molibden saqlashi aniqlangan. U kombinasiyalashgan seyalka bilan 0,5 s/ga me'yorda qo'llaniladi. Latviyaning o'rtacha podzol qumoq tuproqlarida qo'llanilgan molibdenli superfosfat xashaki dukkak hosilini 6,7 s/ga oshirgan. Granulalangan molibdenli superfosfat 50 kg/ga me'yorda qo'llanilganda ko'k no'xatning don hosili 6,3 s/ga oshgan. Xuddi shu sharoitda molibdensiz granulalangan superfosfat qo'llanilganda xashaki dukkak va ko'k no'xat hosili atigi 3,2-3,3 s/ga ko'paygan.

Oksidlangan rudani qayta ishlash shlamlari tarkibida 3-8 % molibden saqlaydi. Chiqindilar qotadigan pasta holidagi massa shaklida olinadi. Shlam kulrang mayda kukun holida muomalaga chiqariladi. U urug'larga ekishdan oldin ishlov berishda 0,3-0,5 s/ga va tuproqqa solishda 12-30 kg/ga me'yorda qo'llaniladi. Bunday shlamlar Ordjanikidze «Elektrosink» zavodi va Balxash molibden kombinatlarida ishlab chiqariladi.

Flotoxvost (rudani qayta ishlashdan qolgan eng oxirgi qoldiq) va shlam aralashmasi tarkibida 1-2 % molibden saqlaydi. U maydalangan kukun holidagi material bo'lib, tuproqqa 50-100 kg/ga me'yorda qo'llaniladi.

Elektrolampa zavodi chiqindisi tarkibida 5-6 % molibden saqlaydi. U tashqi ko'rinishi jihatidan bilinar-bilinmas pushti, qizg'ish rangda bo'lib, sochiluvchan kukundir. Chiqindi tarkibidagi molibden eruvchan shaklda bo'lib, undan urug'larga ekishdan oldin ishlov berishda ham, ildizdan tashqari oziqlantirishda ham foydalanish mumkin. Urug'larga ishlov berishda 1 s uruqqa 0,2-0,3 kg me'yorda sarflanadi. Ildizdan tashqari oziqlantirishda 2 kg/ga o'g'it hisobidan 0,1-0,05 %li eritma tayyorlanadi. Tuproqqa solishda esa 15-20 kg/ga me'yorda qo'llaniladi.

Flotoxvost (rudani boyitish kombinati qoldig'i) tarkibida 0,02-0,05% molibden saqlaydi. U maydalangan kukunsimon material bo'lib, tuproqqa solish uchun 1-2 t/ga me'yorda qo'llaniladi. Bu xildagi chiqindilar tarkibida molibden juda kam miqdorda bo'lganligi bois uni olis joylarga tashish maqsadga mos emas.

Temir eritish zavodlari shlamlari va molibden kombinatlari chiqindisi tarkibida 0,2-0,6 % molibden saqlaydi. Tuproqqa solish maqsadida ulardan 50-60 kg/ga me'yorda foydalaniladi.

Molibdenli o'g'itlar orasida eng qulayi va istiqbolli turi molibdenli, ayniqsa granulalangan superfosfat hisoblanadi. Aniqlanishicha, molibden miqdori kam bo'lgan tuproqlarda molibdenli granulalangan superfosfat qishloq xo'jalik ekinlarini ekishda qatorlarga 50 kg/ga dozada qo'llanilganda oddiy superfosfat qo'llanilgan nazorat variantdagiga qaraganda xashaki dukkak hosildorligi 220-340 kg/ga, ko'k no'xat doni 310-460 kg/ga, pichan 260-410 kg/ga ko'paygan. Boshqa qishloq xo'jalik ekinlarida ham ijobiy natijalar olingan (92-jadval).

Bundan tashqari, fosforli-kaliyli o'g'itlarning (molibden qo'shilgan va qo'shilmagan) dukkakli ekinlar hosiliga ta'sirini o'rganish uchun dala tajribalari qo'yilgan. Aniqlanishicha, molibden qo'shilgan fosforli-kaliyli o'g'itlar sebarga, ko'k no'xat, vika va boshqa dukkakli ekinlar hosili ko'payishini ta'minlagan (93-94-jadvallar).

Analogik natijalar boshqa dukkakli ekinlar bo'yicha ham olingan.

92-jadval

Qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligiga molibdenli superfosfatning (50 kg/ga) ta'siri, t/ga

Ekin turi	Tajribalar soni	Nazorat	Oddiy superfosfat	Molibdenli superfosfat	NSR_{05}
Xashaki dukkak: don	3	1,23	1,36	1,63	0,12
yashil massa	3	24,92	28,10	36,25	2,19
Ko'k no'xat: don	2	1,28	1,43	1,77	0,07
Vika: don	2	1,38	1,52	1,78	0,11
yashil massa	1	15,30	17,40	22,50	1,71
Sebarga: pichan – qo'llanilgan yili	3	1,84	2,27	2,61	0,21
keyingi yilgi ta'siri	3	2,42	2,91	3,64	0,32
Sebarga:urug' - keyingi yilgi ta'siri	1	0,179	0,212	0,332	0,02
Madaniy pichanzor: pichan	1	2,92	3,24	3,53	0,41

P.I.Anspok (1990) tomonidan 3 yil davomida molibden, shuningdek mis qo'shilgan va qo'shilmagan nitrofoska, fosforli-kaliyli (foska) o'g'itlarining madaniy pichanzor mahsuldorligiga ta'siri o'rganilgan. Dala tajribalar harakatchan molibden (0,05-1 mg/kg) va mis (1,2-1,6 mg/kg) kam bo'lgan chimli kuchsiz podzol

yengil qumoq va qumloq tuproqlarda o’tkazilgan.

93-jadval

Qizil sebarga urug’ va pichan hosiliga fosforli-kaliyli (molibdenli va molibdensiz) va misli o’g’itlarning ta’siri, t/ga

Variant	Hosildorlik	
	pichan	Urug’
PK Mo siz	5,74	0,224
PK Mo bilan, 100 g/ga	6,23	0,259
PK Mo siz + $CuS0_4$, 25 kg/ga	6,04	0,248
PK Mo bilan, 100 g/ga + $CuS0_4$, 25 kg/ga	6,56	0,284
PK Mo siz + ammoniy molibdat bilan bargdan oziqlantirish, 100 g/ga	6,41	0,268
NSR_{05}	0,31	0,023

Izoh. Chim-kuchsiz podzol tuproq; Mo – 0,03-0,08 mg/ga; Cu – 0,8-1,3 mg/kg.

Aniqlanishicha, foska va nitrofoskaga kiritilgan molibden madaniy pichanzor yashil massa hosildorligini 3,1-3,4 t/ga oshirgan (94-jadval).

Dala tajribalari natijalari ko’rsatishicha, NPK va PK o’g’itlariga, shuningdek fosforli o’g’itlar tarkibiga molibden kiritilishi qishloq xo’jalik amaliyoti uchun eng istiqbolli hisoblanadi.

94-jadval

Madaniy yaylovlar yashil massa hosildorligiga nitrofoska va foskaning (molibdenli va molibdensiz) ta’siri, t/ga

Variant	Yashil massa hosildorligi	O’tlarning o’rtacha yedirimligi, %
Foska Mo siz + N_{120}	25,4	79,4
Foska Mo bilan, 100 g/ga + N_{120}	28,5	87,2
Nitrofoska Mo siz	25,8	80,4
Nitrofoska Mo bilan, 100 g/ga	29,2	86,7
Nitrofoska Mo siz + Mo bilan bargdan oziqlantirish, 100 g/ga	28,5	85,4
Nitrofoska Mo siz + $CuSO_4$, 25 kg/ga	27,4	90,3
Nitrofoska Mo bilan + $CuSO_4$, 25 kg/ga	33,6	93,4
NSR_{05}	1,75	-

Izoh. $N_{120}P_{120}K_{120}$

Molibdenni qo’llashning birmuncha samarali usuli urug’larni ekishdan oldin molibden bilan purkash yoki upalash; ekish bilan birga granulalangan superfosfatga aralashtirib qatorlarga qo’llash va o’simliklarni bargidan oziqlantirish hisoblanadi. Eng oddiy va iqtisodiy jihatdan qulayi birinchi usul (25-50 kg/ga molibden zarur) hisoblanadi. Urug’larga ekishdan oldin molibden tuzi bilan ishlov berish

urug’dorilagichlar bilan birgalikda (quruq va yarim quruq usul) amalga oshirilishi mumkin.

Upalashda molibden dozasini yuqorida ko’rsatilgandan 1,5-2 marta oshirish lozim. Sebarga, beda singari mayda urug’li ekinlar, urug’ida ko’p miqdorda molibden saqlaydigan yirik urug’li ko’k no’xat, vika, soya kabilarga qaraganda birmuncha yuqori dozada molibden talab qiladi.

O’zlashtiriluvchan fosfor kislotasi kam bo’lgan tuproqlarda molibdenli o’g’itlar samaradorligi ularni granulali superfosfat yoki nitrofoska bilan birgalikda ekin qatorlariga solinganda oshadi. Ularni qatorlarga 50-100 kg/ga dozada kombinasiyalashgan seyalkada berish qulay. O’simliklarni bargdan oziqlantirishda molibden dozasi 50-100 g/ga ni tashkil etadi.

Darhaqiqat, dukkakli o’simliklar hayotida molibdenning asosiy roli – eng avvalo atmosfera azotini fiksasiya qilishda hisoblanadi. Shuning uchun dukkaklilarni molibden bilan bargidan oziqlantirishda ularni birmuncha barvaqtroq muddatlarda – yetarlicha barg sathi shakllanganda qo’llash mumkin. Sebargani bargidan oziqlantirishning eng qulay muddati qoplovchi ekin yig’ishtirilgandan keyin qo’llash hisoblanadi.

Urug’lik dukkakli ekinzorlarda molibdenni bor bilan birgagalikda qo’llash tavsiya etiladi.

Misli o’g’itlar. Mis eng avvalo quritilgan torfli-botqoq tuproqlarda o’stiriladigan boshoqli, xashaki, sabzavot, texnik va boshqa ekinlarga zarur.

Misli o’g’itlar assortimenti hozircha pirit ogari va mis sulfat (mis kuporasi) bilan cheklangan. Uning keyingi kengayishi mis saqlovchi kompleks o’g’itlar hisobiga kechadi (95-jadval).

95-jadval

Misli o’g’itlar assortimenti

O’g’itlar	Ta’sir etuvchi moddasi	Ta’sir etuvchi modda miqdori, %
Mis kuporosi (mis sulfat)	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	92,0-98,0
	Cu	23,4-24,9
Mis saqlovchi kukun	$CuSO_4$	14,0-16,0
	Cu	5,0-6,0
Pirit (kolchedan) ogari	Cu	0,25
Mis-kaliyli tabletka	K_2O	56,8±0,6
	Cu	1,0±0,2

Qishloq xo’jaligida mis kuporosi va har xil misli sanoat chiqindilaridan foydalaniladi.

Mis kuporosi ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) – havorang-ko’k rangli kristall tuz bo’lib, tarkibida 25,4 % mis saqlaydi. Suvda yaxshi eriydi. Undan turli qishloq xo’jalik

ekinlari urug'larini ekishdan oldin ishlov berishda va ildizdan tashqiri oziqlantirishda foydalaniladi. Bu usullar hamisha samarali va bu o'g'it tanqis bo'lib turgan vaziyatda uni tejash imkonini beradi.

Urug'ni purkash uchun 1 s uruqqa 6-8 l miqdorda 0,1-0,02 %li eritma qo'llash mumkin. Ildizdan tashqari oziqlantirishda 1 ga 200-400 l miqdorda 0,02-,05 %li eritma qo'llash mumkin.

Pirit ogari – sulfat kislota ishlab chiqaruvchi kimyo sanoatining chiqindisi bo'lib, tarkibida 0,3-0,7 % mis va unchalik ko'p bo'lmagan miqdorda Mn, Co, Zn kabi mikroelementlari saqlaydi. Pirit ogari tarkibidagi mikroelementlar o'simliklar o'zlashtiraditgan shaklda bo'ladi.

Mis saqlovchi shlam. MDH mis eritadigan va rux elektrolit zavodlarining chiqindisi sifatida shlam tarkibida ruxdan tashqari 0,2-0,5 % mis bo'ladi. Ushbu shlamni maydalangan holda 5-6 s/ga dozada tuproqqa solish mumkin.

Kam foizli oksidlangan mis rudasi. Bu rudalar tarkibida 0,8-0,9 % mis saqlaydi. Ular tarkibida o'simlik uchun o'zlashtiriluvchan mis saqlaydi. Ularni tuproqqa ekishdan oldin ishlov beradigan qurollar bilan 2-3 s/ga dozada qo'llash mumkin.

Pirit ogari va mis sulfat samaradorligi deyarli bir xil (96-jadval). Garchi, pirit ogari temirni ko'p (45-50 %) saqlasada, uni torfli tuproqlarda qo'llash o'simlikning oziqlanish rejimiga va tuproq fosfat rejimiga salbiy ta'sir etmaydi. Hatto pirit ogarining dozasi 5 karra oshirilganda ham tuproqdagi eriydigan shakldagi fosfor miqdoriga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi.

96-jadval

Pirit ogari va mis sulfatning qiyosiy samaradorligi, t/ga

Ekin turi	Tajribalar soni	Nazorat (Cu siz)	Pirit ogarki (0,5-0,8 t/ga)	Mis sulfat (25 kg/ga)	NSR_{05}
Makkajo'xori: yashil massa	12	24,2	28,3	27,9	1,5
Ko'p yillik o'tlar: pichan	10	3,2	3,8	3,9	0,4
Arpa: don	6	1,3	1,5	1,5	0,2
Madaniy yaylov: yashil massa	4	22,7	20,5	27,2	2,7

Mis dozasini belgilaydigan omillar ichida eng muhimi quyidagilar hisoblanadi: tuproq xossasi, hosil o'lchami, qo'llash usuli, har bir ekinning biologik xususiyati.

Mis va borni qo'llashning asosiy usuli ularni ekishdan oldin tuproqqa solish hisoblanadi. Mikroelementlar unchalik katta dozada qo'llanilmayotgan bo'lsa ularning maydon bo'ylab bir tekis taqsimlanishi uchun mikroo'g'itlar mineral

o’g’itlar bilan birgalikda solinadi, buning uchun ularni qo’llashdan oldin e’tibor bilan aralashtirish lozim.

Mikroo’g’itlarni qo’llashda (ayniqsa alohida qo’llashda) ular tuproqda bir tekis taqsimlanishi asosiy shartlardan hisoblanadi. Mikroelementlarning ortiqcha miqdori salbiy ta’sir ko’rsatsa, yetishmasligi kutilgan samarani bera olmaydi. yana ta’kidlash kerakki, barcha mikroo’g’itlar faqatgina qishloq xo’jalik ekinlarining makroelementlarga talabi qondirilgandagina kutilgan natijani beradi. Makroo’g’itlarsiz mikroo’g’itlarning ta’siri sezilmaydi.

A.A.Balade Latviyada 3 yil davomida mikroelementlarni qo’llashning turli usullarini tadqiq qilgan. Aniqlanishicha, mis (shuningdek, rux va marganes) sulfat granulali superfosfat tarkibida qatorga solinganda oddiy solingandagiga qaraganda hosil ko’proq oshgan. O’simliklarga mikroelementlar tuzining 0,1-0,2 %li eritmasi purkalganda ildizmeva hosili granulalangan mikroo’g’itlar qatorga solingandagiga qaraganda 18-33 % kam bo’lgan.

Mis va bor mineral o’g’itlar bilan birgalikda qo’llanilganda zig’ir hosiliga ijobiy ta’siri urug’larni ekishdan oldin changlashga qaraganda kuchli ta’sir etadi (97-jadval). Bunda zig’ir poxoli hosili nazoratga nisbatan 0,75-0,8 t/ga, urug’i 0,14-0,16 t/ga ko’paysa, uzun tolalar sifati 0,8-1 raqamga oshgan.

97-jadval

Zig’ir hosildorligi va sifatiga mis hamda borni turli usullarda qo’llashning ta’siri

Variant	Qo’llash usuli	Hosildorlik, t/ga		Uzun tola raqami
		poxol	Urug’	
Fon ($N_{30-45}P_{60-90}K_{60-90}$)		2,54	0,31	11,0
Fon+bornodatolit o’g’iti, 30-35 kg/ga	Tuproqqa	3,21	0,39	11,5
Fon+bornodatolit o’g’iti, 10-20 kg/t	Urug’larni changlash	3,09	0,42	11,0
Fon+pirit ogari, 500 kg/ga	Tuproqqa	3,05	0,43	11,7
Fon+mis sulfat, 25 kg/ga	Tuproqqa	3,18	0,41	11,8
Fon+mis sulfat, 1,0-2,0 kg/t	Urug’larni changlash	3,12	0,40	11,6
Fon+pirit ogari, 500 kg/ga+bornodatolit o’g’iti, 30-35 kg/ga	Tuproqqa	3,34	0,47	12,0
Fon+mis sulfat, 1,0-2,0 kg/t+bornodatolit o’g’iti, 10-20 kg/t	Urug’larni changlash	3,29	0,45	11,8
NSR_{05}		0,21	0,04	

Izoh. Borli va misli o’g’itlarni tuproqqa solishdan oldin mineral o’g’itlar bilan aralashtirilgan. Bor va mis bilan urug’larni changlashda ular urug’dorilagich vositalarga aralashtirilgan

O’simliklarni bargdan oziqlantirish va urug’larga ekishdan oldin ishlov berishda mis sulfat birmuncha tejaladi. Tadqiqotlarning ko’rsatishicha, o’g’it dozasini kamaytiradigan va ulardan foydalanish koeffisiyentini oshiradigan usullar samarali hisoblanadi. Lekin, unutmaslik kerakki, o’simliklarning misli o’g’itlarga talabi ko’pincha o’simlikning dastlabki rivojlanish fazasida namoyon bo’ladi. Shunga ko’ra qator vaziyatlarda bargdan oziqlantirish samaradorligi ekishdan oldin qo’llashga qaraganda sezilarli kam bo’ladi. Mis va bor tanqis bo’lgan tuproqlarda ularni birgalikda qo’llash tavsiya qilinadi.

Qishloq xo’jalik amaliyotida misli o’g’itlardan foydalanish 3 ta usulga bo’linadi: tuproqqa qo’llash, bargdan oziqlantirish va urug’larga ekishdan oldin ishlov berish. Misli o’g’itlarni qo’llash usullarini tanlashda tuproqdagi harakatchan mis zahirasi va ushbu elementga o’simlikning talabini hisobga olish zarur.

Ruxli o’g’itlarga talab makkajo’xori, qand lavlagi, g’o’za, rezavor meva, sabzavot va ayrim ekinlarda namoyon bo’ladi. Ruxga talab kuchsiz kislotali yoki neytralga yaqin tuproqlarda sodir bo’ladi. Bu eng avvalo chimli karbonatli, ohaklangan chim-podzol, karbonatli qora tuproqlarda va bo’z tuproqlarda kuzatiladi. Ko’rsatib o’tilgan tuproqlar harakatchan rux miqdori kamligi bilan tavsiflanadi. Ruxli o’g’itlar sifatida rux sulfat va rux saqlovchi boshqa shakllardan foydalaniladi (98-jadval).

98-jadval

Ruxli o’g’itlar assortimenti

O’g’itlar	Ta’sir etuvchi moddasi	Ta’sir etuvchi modda miqdori, %
Rux sulfat	Zn	21,8-22,6
Ruxli polimikroo’g’it PMU-7	Zn	25
Rux saqlovchi kukun	$ZnSO_4$	18,0-22,0

Qishloq xo’jaligida ruxli o’g’it sifatida texnik rux sulfat va sanoatning rux saqlovchi turli chiqindilaridan foydalaniladi. Rux sulfat tanqisligi bois undan urug’larga ishlov berishda va ildizdan tashqari oziqlantirishda foydalanilsa, sanoat chiqindilari urug’larni changlashda va tuproqqa qo’llashda foydalaniladi.

Rux sulfat. Suvsiz rux sulfat tarkibida 45,5 % rux saqlaydi, rux sulfatning suvli kristallari esa 24-25 % atrofida rux saqlaydi. U suvda eruvchan oq kristalsimon tuz bo’lib, ildizdan tashqari oziqlantirishda 0,01-0,023 %li eritma holida 200-400 l/ga miqdorda, ekishdan oldin urug’ni namlashda esa 0,05-0,1 % li eritmasidan foydalaniladi. Bunda 1 s uruqqa 6-8 l eritma sarflanadi.

Rux saqlovchi maydalangan shlam. Ural, Ukraina, Oltoy va MDHning boshqa xududlaridagi mis eritish zavodlaridan olinadi. U tarkibida 2-7 % rux va miqdori ko’p bo’lmagan boshqa mikroelementlar saqlaydi. Mualliflarning aniqlashicha,

O’rta Ural mis eritish kombinati chiqindisi tarkibida Zn-6,76 %, Cu-0,41 %, Mn-0,018 %, Co-0,001 %, Mo-0,005 %, va Fe-33,28 % miqdorda elementlar mavjud bo’lgan. Ushbu shlam tuproqqa 0,5-1,5 s/ga miqdorda solinadi. Uning juda ham maydalanganidan urug’larni changlashda 1 s uruqqa 200-400 g dozada foydalanish mumkin.

Rux frittlar. Bu o’g’itlar Novocherkass politexnika institutida tayyorlanib, tarkibida 19 % - ZnO, 59,13 % - SiO_2, 8,63 % - Na_2O va 3,2 % - CaO saqlaydi.

Makkajo’xori urug’lariga ekishdan oldin ishlov berishda maydalangan rux fritt 1 t uruqqa 1 kg dozada qo’llaniladi.

Ruxli yarim mikroo’g’it (PMU) – Rostov kimyo zavodida shlam chiqindisi asosida olinadi. Shlam 21,7 % - ZnO, 1,23 % - MgO, 3,2 % - CaO 39 % - SiO_2, 26,5 % - FeO_3, bundan tashqari ko’p bo’lmagan miqdorda marganes, mis va boshqa elementlarni saqlaydi. Shuningdek, ushbu zavodning mufel pechidan rux oksidiga boy chiqindi olinadi. Shlam tebranuvchi tegirmonda maydalanadi va mufel pechi chiqindisi bilan aralashtiriladi. Maydalangan shlam PMU-5, mufel pechi chiqindisi PMU-8 deb atalsa, ularning turli nisbatdagi aralashmalari PMU-6 va PMU-7 deb nomlanadi.

PMU-7 tarkibida 19,6 % rux oksidi, 17,4 % rux silikat, 21,1 % temir oksidi, 0,14 % mis, 0,08 % marganes, shuncha miqdorda molibden va boshqa mikroelementlar saqlaydi.

G.A.Makariyevich, G.M.Ignatovich (1962) ma’lumotlari bo’yicha Rostov viloyatida makkajo’xori urug’iga ekishdan oldin PMU-7 bilan ishlov berish don hosilini 5-8 s/ga oshirgan. Urug’ni ekishdan oldin ishlov berishda 1 t urug’ uchun 4 kg PMU-7 sarflanadi.

Rux-kaliyli tabletka. Latviyada makkajo’xori urug’iga ekishdan oldin ishlov berish uchun maxsus tayyorlangan, tarkibida rux va kaliy bo’lgan tabletka qo’llaniladi. Kaliy ruxning ijobiy ta’sirini kuchaytiradi. Har bir tabletka tarkibida 0,55 g rux va 0,92 g xlorli kaliy saqlaydi. 1 s urug’ uchun 0,05-0,06 % li rux sulfat va 0,09-0,1 % xlorli kaliy saqlovchi 4 l eritma sarflanadi.

Chim-podzol tuproqlarda bunday tabletkalarni qo’llash makkajo’xori biomassasini 30-50 s/ga yoki 15-25 %ga oshirgan.

Rux sulfat qo’shilgan superfosfat, mochevina asosida olingan polifosfat ammoniy va azotli-kaliyli o’g’itlar istiqbolli hisoblanadi.

B.P.Baginskas (1971) ma’lumotiga ko’ra, rux sulfatning (boyitilgan superfosfatda) maqbul dozasi 2 kg/ga hisoblanadi. Ushbu dozada qand lavlagi hosildorligi o’rtacha 5 yilda 2,59 t/ga oshgan bo’lsa, qanddorligi 0,7 %ga ko’paygan.

Rux bilan (0,2 % rux) boyitilgan superfosfat qo’llanilganda arpa don hosildorligi 0,21-0,37 t/ga oshgan.

Turli shakdagi ruxli o’g’itlar samaradorligini o’rganishning ko’rsatishicha, ruxli o’g’it sifatida rux sulfat va ushbu elementni saqlovchi sanoat chiqindilari, shuningdek tarkibida rux kiritilgan maxsus ruxli o’g’itlardan foydalanish mumkin. Rux sulfatdan ekishgacha tuproqqa solishda, urug’larga ekishdan oldin ishlov berishda (upalashda) va purkash yo’li bilan o’simliklarni bargdan oziqlantirishda, shuningdek zarur bo’lsa insektisid va gerbisidlar bilan birga qo’llash mumkin.

Marganesli o’g’itlar. O’simliklarning marganesga talabi Ukraina, O’rta Osiyo, Kavkazorti respublikalarida va boshoqli ekinlar, qand lavlagi, dukkakli ekinlar, g’o’za, rezavor meva va boshqa ekinlar o’stiriladigan ayrim hududlarda namoyon bo’ladi. Marganesning ijobiy ta’siri eng avvalo o’zlashtiriluvchan marganes kamligi bilan tavsiflanadigan neytral yoki ishqoriy reaksiyali tuproqlarda kuzatiladi.

Hozirgi vaqtda marganesli o’g’it sifatida marganes sulfat, marganesli superfosfat va marganes saqlovchi kukunlardan foydalaniladi (99-jadval).

Turli ekinlarda marganesli o’g’it sifatida marganes sulfat, marganesli garnulalangan superfosfat va marganesli rudani qayta ishlashdan olingan chiqindilarni qo’llash samaralidir.

Marganes sulfat ($MnSO_4$) – quruq, suvsiz tuz bo’lib, tarkibida 32,5 % marganes saqlaydi. Marganes suvda yaxshi eriydi va undan urug’larga ekishdan oldin ishlov berishda hamda 0,1-0,5 %li eritma holida ildizdan tashqari oziqlantirishda foydalanish mumkin. 1 s uruqqa 6-8 l shunday eritma sarflanadi. Ildizdan tashqari oziqlantirish uchun 1 ga ga 200-400 l ishchi eritma olinadi.

99-jadval

Marganesli o’g’itlar assortimenti

O’g’itlar	Ta’sir etuvchi moddasi	Ta’sir etuvchi modda miqdori, %
Marganesli superfosfat	P_2O_5	20±1
	Mn	1-2
Marganes saqlovchi kukun	$MnSO_4$	18-22
Qishloq xo’jaligi uchun marganes sulfat	$MnSO_4$	70
	Mn	21-24

Marganesli shlam – marganesli rudalarni qayta ishlash sanoati chiqindisi hisoblanib, shlam mayda qora kukun holida, tarkibida 10-17 % MnO, 0,05-0,8 % P_2O_5, 17-20 % CaO va MgO, 25-28 % SiO_2, 8-10 % FeO_3 va Al_2O_3 saqlaydi. Qo’llash dozasi 0,5-2,0 s/ga.

Marganes saqlovchi turli sanoat chiqindilari. O’zining tarkibida marganes saqlovchi turli sanoat chiqindilarida ham marganes shlami bo’ladi. Masalan, Kamaratorskiy, Alchevkiy, Konstantinov metallurgiya zavodlarining kalashnikov

changi 21-35 % marganes saqlaydi. Zaparojes temir eritish (splavo) zavodi chiqindisi hisoblangan temir shlami tarkibida 13-20 % marganes saqlaydi.

Kalashnikov changi yaxshi sochiluvchan massa bo'lib, u tarkibida marganesdan tashqari, boshqa kimyoviy elementlar, xususan, kremniy, temir, kalsiy, magniy, alyuminiy, bundan tashqari, kam miqdorda oltingugurt va fosfor saqlaydi. Kalashnikov changi va temir shlami 1-2 s/ga dozada tuproqqa solinadi. Kalashnikov changining samaradorligini tekshirish natijalarining ko'rsatishicha, bu o'g'it qand lavlagi ilidizmevasi hosilini 12,9 % ga oshirgan.

Marganesli superfosfat tarkibida 18,7-19,2 % o'zlashtiriladigan fosfor kislotasi va 1,4-1,9 % marganes mikroelementi saqlaydi. U Ukraina o'simliklar fiziologiyasi ilmiy tadqiqot institutida ishlab chiqarilgan. Ukrainada qand lavlagi, makkajo'xori va don ekinlariga keng qo'llaniladi. Odatdagi kukunsimon superfosfat 10-15 % marganes shlami va 3-4 % bor bilan granulalash orqali marganesli superfosfat olinadi. O'g'it 99 % chidamli granula bo'lib, samaradorligi odatdagi granulalangan superfosfatga nisbatan yuqori. Marganesli superfosfat tuproq tarkibidagi o'zlashtiriluvchan shakldagi marganes hisobiga 1,5-2 s/ga me'yorda tabaqalashtirib qo'llaniladi.

Marganesli nitrofoska. Nitrofosning ushbu turi tarkibida azot, fosfor va kaliydan tashqari, o'simliklar yaxshi o'zlashtiradigan shakldagi 0,9 % miqdorda marganes saqlaydi.

O'tkazilgan tajribalarning ko'rsatishicha, marganesli nitrofoska qand lavlagi ildizmevasi va makkajo'xori don hosilini sezilarli darajada oshirish bilan birga hosil sifati (ildizmevada qand va donda oqsil miqdori) yaxshilangan. Ushbu o'g'itlar qand lavlagi qator orasiga 1,0-1,5 s/ga me'yorda qo'llaniladi.

Ozarboyjonning harakatchan shakldagi bor va marganes bilan kam ta'minlangan och tusli kashtan tuproqlarida uzum yetishtirishda tok tuplariga marganes sulfatning 0,01-0,2 %li eritmasi purkalganda hosil 1,2-3,5 t/ga (10-27 %), borat kislotaning 0,01-0,2 %li eritmasi purkalganda 1,4-2,9 t/ga (11-23 %) ko'paygan. Eng samarali konsentrasiya marganes sulfatda ham, borat kislotada ham 0,1 %li eritma ekanligi aniqlangan. Ushbu mikroelementlar qo'llanilgan variantlarda meva sharbatidagi qanddorlik NPK variantidagidan (18,5 %) yuqori bo'lib, 19,1-19,4 %ni tashkil etgan, kislotalik esa aksincha, kamaygan (N.A.Agayev, 1984).

Qishloq xo'jalik ekinlariga marganes saqlovchi o'g'itlarni har yili, agar lozim bo'lsa bir necha marta qo'llash zarur. Ushbu element tuproqda kuchli singdirilishi bois o'g'itni yuqori dozada qo'llash tavsiya etilmaydi.

Kobaltli o'g'itlar. Ko'pchilik o'g'itlar kobalt saqlaydi, jumladan fosforit unida – 6,7-10,6 mg/kg, Qoratov fosfaritidan olingan superfosfat, tomas shlakda – 10,6 mg/kg, 30 t pastlik (uva) torfida – 46,5 g va 30 t go'ngda – 10,1 g.

Kobalt sulfat va kobalt xlorid shaklidagi kobaltli o'g'itlardan urug'larga ishlov berishda va bargdan oziqlantirishda (0,05-0,1 %li eritma) foydalaniladi, shuningdek bir turdagi o'g'itlar bilan aralashtirib (0,1-0,2 kg/ga) yoki kompleks o'g'itlar tarkibidan qo'llaniladi.

Latviyada chimli berchlangan qumoq tuproqlarda bargdan oziqlantirishda qo'llanilgan kobalt xlorid (0,5 kg/ga $CoCl_2$) sebarga yashil massa hosilini o'rtacha 9 yilda 3,21 t/ga yoki 14,1 % oshirgan. Superfosfat bilan birgalikda 0,2 kg/ga kobalt xlorid oqbosh karamdan eng yuqori qo'shimcha hosil olishni ta'minlagan, qand lavlagini bargidan oziqlantirish uchun kobalt xloridning eng maqbul dozasi 0,3 kg/ga hisoblanadi. Zig'ir urug'lari ekishdan oldin kobalt bilan (100 g $CoCl_2$ 10-20 l suvda eritilib, 1 t uruqqa) ishlov berilganda ularning hosildorligi 86 kg/ga (14,7 %) va tolasi 45 kg/ga (10,6 %) oshgan.

Azot dozaning ta'sir etuvchi modda holida 120 kg/ga dan yuqoriligi mikroelementlarga antagonistik ta'sir etadi, o'z navbatida o'simliklarda mikroelementlar, ayniqsa kobalt miqdori kamayadi (N.I.Melnikov, 1972). Bundan tashqari, azotning yuqori dozasi tuproqda harakatchan shakldagi chala oksidlar, ayniqsa alyuminiy ko'payishiga olib keladi, bu hol ko'plab makro va mikroelementlarning o'simliklarga o'zlashtirilishiga salbiy ta'sir etadi.

100-jadval

Sabzavot ekinlari uchun mikroo'g'itlar dozasi

Ekin turi	1 kg urug' uchun marganesli, misli, ruxli o'g'itlar dozasi, g	1 kg urug' uchun molibdenli o'g'itlar dozasi, g
Fasol	0,5-1	0,15-0,20
Ko'k no'xat	0,6-1,2	0,2-0,25
Karam, bryukva	1-3	0,2-0,4
Rediska	0,6-1,2	0,2-0,4
Piyoz, salat	2,5-5	1,2-3
Bodring	3-5	1,2-3
Sabzi, pomidor	3-5	1,2-2,5
Shpinat	3-5	1,2-2,5
Xo'raki lavlagi	3-5	1,0-2

Izoh. Kam doza ishlatilganda urug'lar changlangach, uzoq muddat saqlanishi lozim. Urug' namligi qanchalik ko'p bo'lsa, mikroelementlar shunchalik kam dozada ishlatiladi. Agar urug' namligi 11-15 % bo'lsa, urug'lar mikroelmentlar bilan changlangach, biroz muddat saqlanadi, bunda ham mikroelementlar dozasini 30-40 %ga kamaytirish zarur.

101-jadval

Sabzavotlar urug’larini changlash uchun mikroelementlar sarfi, g/ga

Ekin turi	O’rtacha urug’ sarfi, kg/ga	Bor, marganes, mis, ruxli preparatlar dozasi, g/ga	Molibdenli preparatlar dozasi, g/ga
Karam	0,5	0,25-1,5	0,1-1,5
Bryukva	2	2-6	0,4-0,6
Salat	3	9-15	3,0-6,0
Sabzi	5	15-25	6,0-12
Bodring	8	24-40	10-24
Piyoz	10	25-50	10-20
Rediska	15	10-18	3-6,0
Shpinat	20	60-100	20-40
Xo’raki lavlagi	15	45-75	15-30
Ko’k no’xat	150	90-150	30-45

Mustaqil ishlash uchun savollar:

1.Mikroelementlarni o’simliklar hayotidagi ahamiyati qanday?

2.Mikroelementlarning o’simlik o’suv fazalari bo’yicha miqdori va o’zgarishi qanday?

3.Ayrim mikroelementlarning o’simlikda yetishmasligi belgilarini ayting.

4.Bor yetishmaslik belgilari to’g’risida ma’lumot bering.

5.Rux yetishmaslik belgilari to’g’risida ma’lumot bering.

6. Molibden yetishmaslik belgilari to’g’risida ma’lumot bering.

7. Yod yetishmaslik belgilari to’g’risida ma’lumot bering.

XII. ORGANIK O’G’ITLAR.

Organik o’g’itlarni olinishi, turlari, saqlash va qo’llanilishi

Qishloq xo’jaligida qo’llanidigan o’g’itlarni kimyoviy tarkibi, xususiyati, olinish usuli, tuproq va o’simliklarga ta’siriga ko’ra organik, mineral va bakterial o’g’itlarga bo’lish qabo’l qilingan.

Organik yoki mahalliy o’g’itlarga go’ng, go’ng sharbati, torf, najas, parranda go’ngi, kompost, xo’jalik chiqindilari, ko’kat o’g’itlar kiradi. O’zining ahamiyatiga ko’ra organik o’g’itlar ichida go’ng birinchi o’rinda turadi.

Ushbu o’g’it tuproq xossasiga ko’p tomonlama ta’sir etib, qishloq xo’jalik ekinlari hosildorligini oshiradi, chunki ular o’simlik uchun oziqa moddlarining manbai hisoblanadi.

Organik o’g’itlar bilan tuproqqa o’simlik uchun zarur bo’lgan barcha oziqa elementlar (makro va mikro) bilan bir vaqtda ancha miqdorda mikroorganizmlar ham tushadi. Ushbu mikrorganizmlar tuproq mikroflorasini boyitib, uning tarkibida kechadigan mikrobiologik jarayonlar (chirish, mineralizasiya, ammonifikasiya)ni faollashtiradi.

Tuproqqa solingan yirik shoxli qoramollar go’ngining 1 tonna quruq moddasi bilan 20 kg azot; 10 kg fosfor (P_2O); 24 kg kaliy (K_2O); 28 kg kalsiy (CaO); 6 kg magniy (MgO); 4 kg oltingugrt; 25 g bor; 230g marganes, 20g mis, 100g rux, 2g molibden, 1,2g kobalt, 0,4g yod elementlari tushadi.

Organik o’g’itlarni ahamiyati shundan ham ko’rinadiki, 20 tonna yarim chirigan to’shamali go’ng tarkibidagi oizqa 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.

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. Go’ng, go’ng sharbati, qushlar axlati, najasni tuproqqa solish o’simliklar tomonidan ilgari foydalanilgan, oziqa tarikbidagi elementlar hayvonlar go’ngi tarkibiga o’tgan bo’ladi va tuproqqa tushadi.

Torf, shahar chiqindilari, chuchuk suv loyqasini o’g’it sifatida qo’llash moddlar aylanishidan tashqarida bo’lgan oziqa elementlarni ushbu doiraga kiritish imkonini beradi.

Organik o’g’itlar o’simliklar uchun nafaqat mineral oziqa manbai balki, CO_2 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_2 miqdorini oshiradi, bu esa o’z navbatida o’simliklar mahsuldorligini

oishishga olib keladi. Tuproqqa solingan 30-40 tonna/ga go'ngni jadal chiriyotgan davrida karbonat angidridning ajralib chiqishi o'g'itlanmagan dalalarga nisbatan gektariga 100-200 kg ga ko'p bo'ladi. Bunday miqdordagi CO_2ning ahamiyatini shundan ham bilsa bo'ladiki, 20-25 s/ga don hosil qilish uchun g'alla ekinlari kuniga 100 kg ga yaqin, karbonat angidridni fotosintez jarayoni o'tash uchun 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 tuproqqa katta miqdordagi mikroblar tushadi. Shu tufayli organik o'g'itlar tuproqda azot to'plovchi bakteriyalar, ammonifiqatorlar, 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, buferligi ortadi.

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 minerallashgandan 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'gitlar 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'iitlarni qo'llash, muhit kislotaligini oshirishi, karbonatli tuproqlarda fosfatlarning qiyin o'zlashtiriluvchan shaklga o'tib ketishi, sho'rlangan tuproqlarda Cl^-, 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.

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 moddalrning 40%, azotning 50%i, fosforning 80%i, kaliyning 95%i go'ng tarkibiga o'tadi. To'shama sifatida somon, torf, qipiq, daraxtlar bargidan foydalaniladi.

102-jadval

To'shamani o'rtacha tarkibi, %

To'shama Turi	H_2O	N	P_2O_5	K_2O	CaO
Kuzgi bug'doy somoni	14,0	0,50	0,20	0,90	0,28
Kuzgi javdar somoni	14,3	0,45	0,26	1,00	0,29
Bahori bug'doy somoni	14,0	0,56	0,20	0,75	0,26
Suli somoni	14,3	0,65	0,35	1,60	0,38
Torf	30,0	2,30	0,30	0,20	2,0
Yog'och qipig'i	-	0,20	0,30	0,74	1,05

103-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	-	-	-
$N_{60}P_{45}$ K_{45}	0,52	0,27	0,80	0,70	0,32	1,03
P_{60} K_{60}	0,41	0,28	0,86	0,62	0,34	1,18

Hayvonlar uchun to'shama miqdori uning sifati va namligiga bog'liq. Xo'jalikda mavjud bo'lgan to'shama miqdoriga ko'ra uning me'yorini 1,5-,20 martagacha oshirish mumkin. Bu to'planadigan go'ng miqdorini oshishiga olib keladi.

104-jadval

Bir bosh hayvon uchun to’shama me’yori, kg/sut

Hayvon turi	Somon	To`pon	Mox	Kam chirigan torf	Kam chirigan pastki qatlamtorfi	Barg xazon	Yog’och qipig’i
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 chiqitlari chiqishi miqdorini ham bilish zarur. Uning miqdori hayvon turi va berilayotgan oziqa tarkibiga ham bog’liq.

105-jadval

Hayvonlar suyuq va qattiq chiqitlari tarkibi, %

Chiqindi	Namlik H_2O	Quruq modda	Azot N	Kaliy K_2O	Kalsiy CaO	Magniy MgO	Fosfor P_2O_5
Qattiq chiqindi							
Otlar	75,7	24,3	0,44	0,35	0,15	0,12	0,35
Yirik shoxli 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 shoxli 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
Parranda go’ngi							
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.

106-jadval

Go’ng tarkibining xashak turiga bog’liqligi

Go’ng tarkibi	G o’ n g t u ri		
	Otlar	Qoramol	Cho’chqa
Azot (N)	0,32-0,84	0,21-0,75	0,28-1,05
Fosfor (P_2O_5)	0,18-0,68	0,11-0,65	0,15-0,73
Kaliy (K_2O)	0,23-0,80	0,19-0,75	0,22-0,85

107-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_2O_5)	0,31	0,38	0,43	0,48
Kaliy (K_2O)	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. To’shamani oshirilgan me’yorda qo’llash go’ng chiqishini oshirib, azot yo’qolishini kamaytiradi.

108-jadval

Aerob sharoitda turli muddatda saqlangan go’ngdan azot va organik modda yo’qolishi (Viua ma’lumoti)

Yo’qolish turi	2 oy saqlanganda	4 oysaqlanganda	6-8 oy saqlanganda
Umumiy azot	20-30	30-35	45-50
Organik modda	25-30	35-40	50-60

109-jadval

Go’ng zichlanmasdan 4 oy shtabelda saqlanishi mobaynida azot yo’qolishi

Somon to’shamali go’ng		Torf to’shamali go’ng		Yog’och qipiqli go’ng	
Yangi go’ngdagi azot miqdori, %	Azot yo’qolishi, %	Yangi go’ngdagi azot miqdori, %	Azot yo’qolishi, %	Yangi go’ngdagi azot miqdori, %	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	-	-

Chirigan go’ng olishda oziqa va organik moddalar yo’qolishini oldini olish uchun saqlash mobaynida namliq harorat va aerasiya sharoitlarini hisobga olish zarur. Go’ngni jadal chirish darajasi namlik 55-75% bo’lganda kuzatiladi. Organik moddani chirish darajasi aerasiya 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.

110-jadval

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

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, o’zunligi 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^{0}C ni tashkil etadi. Go’ng CO_2 va suv bug’lariga o’ta to’yinganligi sababli $(NH_4)_2CO_3$ ni erkin ammiak CO_2 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^{0}Cga yetgach qattiq zichlab bostiriladi. Shunday holat saqlayotgan go’ng balandligi 3,0 m ga yetgo’nga 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^{0}C 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 saqlash –go’ng zichlanmasdan usti yopilib saqlanadi. Chirish aerob usulda, yuqori harorat ostida kechib, organik modda va azot hamda go’ng sharbati yo’qolishi kuzatiladi.

111-jadval

Turliusullar va to’shamalar bilan 4 oy saqlash davomida organik modda, azot va go’ng sharbati yo’qolishi, %

Go’ngni 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

Go’ngni chorvachilik inshootlaridan uncha uzoq bo’lmagan joyda maxsus qurilgan go’ngxonalarda ham saqlash mumkin.

Go’ngxonalar 2 xil 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.

112-jadval

Turli usullarda 4 oy saqlangan go’ng tarkibi

Tarkibiy qismi	Somon to’shamali go’ng			Torf to’shamali go’ng		
	Saqlash usullari					
	zich	yarim zich	g’ovak	zich	yarim zich	g’ovak
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_2O_5	0,39	0,43	0,48	0,27	0,28	0,31
Kaliy K_2O	0,42	0,48	0,52	0,37	0,48	0,51
Kalsiy SaO	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’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 sanepidstansiya 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^2;
- otlar uchun - 1,4-1,75 m^2;
- buzoqlar - 1,0-1,2 m^2;
- cho’chqalar - 0,4-0,5 m^2;
- qo’y - 0,2-0,3 m^2.

Har 100 t go’ng uchun go’ng sharbati to’plagich hajmi 1,3 m^3 ni tashkil etib, umumiy hajmi esa 4-5 m^3 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 shtabelllar zich joyldashishiga e’tibor berish lozim. Bunda go’ngxona bir chetida chirigan go’ng osil bo’lsa, bir cheti hali chirib ulgurmagan bo’ladi.

Agar go’ngni baxorda-kuzda 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’ngdan oziqa moddalari ko’p yo’qoladi va uning o’g’itlik ahamiyatini kamaytiradi. Ammiak va organik modda asosan chirish jarayonida, go’ng sharbati esa saqlash joyida gruntga so’rilish 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’gitlik ahamiyatini oshirish uchun unga fosforli o’g’it qo’shish, torf, tuproq va boshqa materiallar qo’shib kompost tayyorlash tavsiya etiladi.

To’shamali go’ng chiqishini hisoblash

Xo’jalikda to’shamali go’ng chiqishi va to’planishini hisoblashda shtabel hajmini, uning massasiga ko’paytirish orqali topiladi. Hajmini aniqlash uchun shtabel bo’yi va eni hamda balandligi ko’paytiriladi. 1m^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.

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 koeffisiyenti- 0,7-0,8, chirigan go’ngga- 0,5, chirindiga- 0,25, chirimagan go’ng massasi chirigan go’ng koeffisiyentiga 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’unajin, 3-5 ta buzoq, 4-5 ta ona cho’chqa, 10 bosh qo’y bir bosh qoramolga teng deb olinadi.

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 koeffisiyenti 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.

Shahar chiqindilari

Shahar chiqindilariga oshxona axlatlari, qog’oz, latta-puttalar, kul, loyka va chang kabilar kiradi. Tarkibidagi oziq moddalarning miqdori bo’yicha go’ngga yaqin turadi. 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’ladi va uni sabzavot va yopiq gruntda yetishtiriladigan ekinlarga kuzgi shudgor oldidan 15— 20 *t/ga* hisobida kiritish mumkin. Texnikaviy ekinlar yetishtiriladigai paykallarda o’g’it me’yori 30—60 *t/ga* yetkaziladi.

Sanoat chiqindilari (teri oshlash, pivo pishirish,tamaki va baliqni qayta ishlash) 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.

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 *kompostlar* tayyorlanadi.

Kompost tayyorlash jarayonida uyumdagi jinslarni aralashtirishga alohida e’tibor beriladi. Aralashtirilmagan kompost yaxshi chirimaydi, tabiiyki, fosfor o’simliklar uchun kam layoqatliligicha qolib ketadi. Aralashtirish chizel yoki yuklash mexanizmining cho’michi yordamida bajarilish mumkin. Aralashma 100—120 kundan keyin belkurak yordamida yaxshilab aralashtiriladi. Yetilgan kompost sochiluvchan, bir jinsli bo’lib, qoramtir-jigarrang tusda bo’ladi.

Mahalliy o‘g‘itlar tarkibidagi oziq moddalarni isrof bo‘lishini oldini olish, ayrim mineral o‘g‘itlardan yyetishmagan sanoat, maishiy va qishloq xo‘jalik chiqindilarini go‘ng bilan aralashtirib kompostlash dehqonchilikda qo‘llaniladigan o‘g‘itlardan samarali foydalanish yo‘llari hisoblanadi.Kompostlar turli-tuman bo‘lib O‘zbekistonning sharoitida go‘ng, somon, barg, sabzavot qoldiqlari, fekaliy,

sanoat chiqindilari, fosfogips, sapropel, har-xil umumiy tuproqlar, eski devorlardan foydalanib tayyorlanishi mumkin.

Kompost tayyorlash mineral o‘g‘itlar tarkibida oziq moddalar isrof bo‘lishini oldini olish o‘g‘itlar tarkibidagi oziq moddalarni o‘simlik tomonidan oson o‘zlashtiriladigan shaklga o‘tkazish uchun amalga oshiriladi. Bunday o‘g‘itlar tayyorlash uchun xom ashyo xo‘jalikni o‘zidan olinadi, uzoq joydan keltirilmaydi.

Birinchidan, kompostlar tarkibida o‘simlik uchun zarur bo‘lgan oziq elementlari bilan ta’minlab tura oladi. Ikkinchidan kompostlash sanoat, maishiy va ayrim qishloq xo‘jalik tarmoqlarining ulkan chiqindilaridan yangi o‘g‘it resurslarini yaratish imkonini beradi. Tarkibida o‘simliklar uchun kerak bo‘lgan aksariyat oziqa eritmalar mavjudligi sababli qo‘llanilganda sifatli qishloq xo‘jaligi mahsulotlari yetishtiriladi, ularni saqlash muddati uzayadi va kimyoviy o‘g‘it va pestitsidlarning salbiy oqibatlariga qarshi muqobil variant hisoblanadi.

Kompostlarni qishloq xo‘jaligida ishlatish atrof muhitga zarar yetkazmaydi, tabiatda va dehqonchilikda oziqa moddalar aylanishi organik o‘g‘itlar miqdorini ko‘paytiradi, tuproqlar tarkibida gumusning ko‘payishi, tuproq singdirish sig‘imi ortishi, tuproq buferligi yaxshilanishi, tuproqlarning fizik xossalari yaxshilanishini ta’minlaydi va mineral o‘g‘itlarni kam sarflagan holda, hosildorlikning ortishi va o‘g‘itlar samaradorligi yuqori bo‘lishiga olib keladi.

Tarkibida organik moddalar saqlovchi o‘g‘itlar shu jumladan kompostlar tuproq qatlamida CO_2 gazining konsentratsiyasini oshiradi va shu bilan birga, o‘simlik fotosintez jarayoni mahsuldorligini ko‘paytiradi.

Organo-mineral o‘g‘itlar ayniqsa kompostlar tayyorlash oson o‘zlashtiradigan oziq elementlar (azot, fosfor, kaliy va boshqalar) ning miqdori oshadi, organik moddalar tarkibidagi sellyuloza, gemitsellyuloza va pektin moddalar miqdori kamayadi, patogen mikroflora va gelmintlarning tuhumlari nobud bo‘ladi, o‘g‘itning fizikaviy xossalari yaxshilanadi, tuproqqa solish uchun qulay (sochiluvchan) holatga o‘tadi.

Kompostlar tayyorlaganda go‘ng, go‘ng shaltog‘i, chirigan xashaklar, chuchuk suv loyqasi, daraxt barglari, fekaliy (hojatxona axlati), tabiiy ma’danlardan foydalanish samaradorligi oshadi.

Mahalliy o‘g‘itlar mikroorganizmlar ta’siriga chidamliligi bo‘yicha bir-biridan farqlanadi. Masalan torf, qipiq, chimli qatlam tuprog‘i namlik va ammiakni yutish uchun xizmat qiladi, sekin chiriydi. Go‘ng, go‘ng shaltog‘i, fekaliy kabilar esa o‘z tarkibida ko‘p miqdorda oson parchalanadigan azotli organik birikmalarni tutadi.

Tarkibiga qarab komponentlarni go‘ng bilan har-xil nisbatda aralashtiriladi, tajribalar 1:1 nisbatda yaxshi natija beradi. Suyuq, organik moddalarga boy go‘ng

shaltog‘i kanallari oqovasi va ulardan tayyorlangan kompostlar arzon va qimmatbaho mahalliy o‘g‘itlar olinadi.

Bunday o‘g‘itlar jumlasiga: go‘ng-somonli, go‘ng-g‘o‘zapoyali, go‘ng-il (chuchuk suv cho‘kindi loyi)li, go‘ng-fekaliyli, go‘ng-daraxt barglari va boshqalarni kiritish mumkin. Umuman olganda, kompostlarni tayyor bo‘lish muddati ishlatiladigan organik chiqindilarning turi, tarkibi, aeratsiyasi, namligi, yil fasllari va boshqa bir qator shart-sharoitlarga qarab o‘zgaradi. Organik massa uyumining ichdan qizishi yakunlanib, doimiy harorat qaror topganda o‘g‘it tayyor bo‘lgan hisoblanadi.

Kompost tayyyorlashdan oldin alohida maydon tayyorlanadi. Maydon quyosh nuri tushmaydigan yoki kam tushadigan joyda bo‘lishi shart. Kompost tayyorlashda uyum balandligi 2 m gacha, kengligi 1,5 m gacha gacha, uzunligi 20-30 m gacha, umumiy maydon joyi xom-ashyo zaxirasiga bog‘liq va 100 m gacha bo‘lishi mumkin.

Kompost tayyorlanadigan uyumlarda kompost yerga tegib turishi kerak, bo‘limlari o‘rtasidagi yo‘laklar beton yoki boshqa (yog‘och, g‘isht) bilan qoplanadi. Maydon yonida suv bo‘lishi kerak. Issiq bo‘lgan kompost sug‘oriladi. Maydon yoniga elektrda ishlaydigan tegirmonlar ishlashi uchun elektr energiyasi o‘rnatiladi. Maydonga kompost tayyorlash uchun keltirilgan xom ashyo kiradigan va o‘g‘itni olib chiqadigan qoldiriladi.

Har-xil organik chiqindilar, barglar, somon, yashil pollar kompostlash maydonining yonida alohida-alohida saqlanadi va quruq materiallar bilan usti berkitib qo‘yiladi.

Kompostlashda organik massa miqdori 25% dan yuqori, namligi esa 50-55% ni tashkil qilganda, chirish jarayoni jadal ketadi. Odatda, tayyor mahsulot miqdori umumiy organik chiqindilar miqdorining 50% ini tashqil qiladi.

Kompostlar juda turli-tuman bo’lib, bizning sharoitimizda ko’proq, go’ng-fosforli, najas-tuproqli, go’ng-sapropelli va aralash kompostlar keng tarqalgan.

Najasli - tuproqli kompost. Dehqonchilikda najasdan tayyorlanadigan noan’anaviy o‘g‘itlardan ham keng foydalaniladi. Najasning o‘zini ko‘p ekinlarga to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘g‘it sifatida ishlatish sanitariya-gigiyena nuqtai nazaridan tavsiya etilmaydi. Najasli-tuproqli o‘g‘it tayyorlash uchun eni va bo‘yi 2,0-2,5 m, chuqurligi 0,5-0,7 m bo‘lgan xandak kovlanadi. Xandak ichidagi massa har 3 haftada yaxshilab aralashtirib turiladi. Ikki-uch oy ichida najasning badbo‘y hididan xoli bo‘lgan qoramtir tusli, donador va sochiluvchan o‘g‘it tayyor bo‘ladi.

Najasli - tuproqli noan’anaviy o‘g‘it a’lo sifatli mahalliy o‘g‘it bo‘lib, 12-15 t/ga me’yorida qo‘llaniladi.

Aralash noan'anaviy o'g'itlar tayyorlashda go'ng, somon, xazonlar, chuchuk suv havzalarining loyqalari, fosforli o'g'it, shahar chiqindilari va boshqa axlatlardan foydalanish mumkin.

*Go'ng - g'o'zapoyali kompost.*G'o'zapoyaning o'zidan o'g'it sifatida foydalanish dehqonchilikda shudgor qilishda, qator oralariga ishlov berishda, sug'orishda xalaqit beradi. Shu sababli go'ng bilan aralashtirib, organik massa hosil qlinadi.

Go'ng - g'o'zapoyali noan'anaviy o'g'it tayyorlash uchun eni, bo'yi 2,0-2,5 m, chuqurligi 0,5-0,7 m bo'lgan xandak kovlanadi. Xandakda 1:1 nisbatda go'ng va g'o'zapoya aralashtirib solinadi.

Usti tuproq bilan ko'miladi. Ko'mmaning ustidan issiq kunlari suv sepib turiladi. Ikki-uch oy ichida qoramtir tusli, sochiluvchan organik massa, ya'ni noan'anaviy o'g'it tayyor bo'ladi. Shu asnoda tayyorlangan o'g'it qo'llash uchun juda samarali va qulay hisoblanadi.

Go'ng - somonli noan'anaviy o'g'it tayyorlash. Hozirgi kunda bug'doy o'rilgandan so'ng dalalarda ma'lum miqdorda uning somoni qolib ketadi. Shudgor vaqtida tuproq bilan yaxshi aralashib ketmasligi sababli, somon chala chirib, tuproqda organik massa hosil bo'lishida to'liq ishtirok etmaydi. Bu chiqindilardan oqilona foydalanish uchun dalaning o'zida somonli o'g'it tayyorlash lozim. Go'ng-somonli o'g'it tayyorlash uchun eni va bo'yi 2,0-2,5 m, chuqurligi 0,5-0,7 m bo'lgan xandak kovlanadi. Xandakka 1:1 nisbatda go'ng va somon aralashtirib solinadi. Xandakning usti tuproq bilan ko'miladi. Ko'mmaning ustidan issiq kunlari suv sepib turiladi. Uch oy ichida sochiluvchan organik massa, ya'ni o'g'it tayyor bo'ladi. Shu asnoda tayyorlangan o'g'it tuproq bilan yaxshi aralashadi. Bu noan'anaviy o'g'it qo'llash uchun juda samarali va qulay hisoblanadi.

Go'ng - il (chuchuk suv havzalaridagi cho'kindi loyqa). Il (chuchuk suv havzalaridagi cho'kindi loyqa) tarkibida o'simliklar uchun zarur bo'lgan oziq elementlar mavjud. Shu sababli uni go'ng bilan aralashtirib, organik massa, ya'ni kompost tayyorlash va qo'lash yaxshi samara beradi.

Go'ng-il (chuchuk suv havzalaridagi cho'kindi loyqa)li kompost tayyorlash uchun eni va bo'yi 2,0-2,5 m, chuqurligi 0,5-0,7 m bo'lgan xandak kovlanadi. Xandakga 1:1 nisbatda go'ng va il (chuchuk suv havzalaridagi cho'kindi loyqa) aralashtirib solinadi.

Go'ng - tuproq komposti. Qoramol go'ngi va tuproq 1:0,5, 1:1, 1:1,5, 1:2 nisbatda go'ng miqdoriga qarab tayyorlanishi mumkin. Go'ng bilan unumli tuproq aralashtiriladi, keyin namligi 70% ga yetkaziladi va imkoniyat bo'lsa go'ng birga 10-20% go'ng shaltog'i qo'shilishi tavsiya etiladi. Bu usul organik moddalardan samarali foydalanishni ta'minlaydi.

Go‘ng - kanalizatsiya oqavasining qattiq qismidan kompost. Dehqonchilikda go‘ng-kanalizatsiya oqavasining qattiq qismidan tayyorlanadigan noan’anaviy o‘g‘itlardan ham keng foydalaniladi. Ko‘p ekinlarga to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘g‘it sifatada ishlatish sanitariya-gigiyena nuqtai nazaridan tavsiya etilmaydi.

Go‘ng-kanalizatsiya oqavasining qattiq qismidan noan’anaviy o‘g‘it tayyorlash uchun eni va bo‘yi 2,0-2,5 m, chuqurligi 0,5-0,7 m bo‘lgan xandak kovlanadi. Xandakka 1:1 nisbatda go‘ng va kanalizatsiya oqavasining qattiq qismi aralashtirib solinadi. Usti tuproq bilan ko‘miladi.

Ko‘mmaning ustidan issiq kunlari suv sepib turiladi. Ikki-uch oy ichida kanalizatsiya oqavasining qattiq qismi tarkibidagi badbo‘y xiddan xoli qoramtir tusli donador va sochiluvchan organik massa, ya’ni o‘g‘it tayyor bo‘ladi. Go‘ng-kanalizatsiya oqavasining qattiq qismidan tayyorlangan o‘g‘it a’lo sifatlidir.

*Go‘ng - daraxt bargidan kompost.*Bizga ma’lumki, kuzda to‘kilgan daraxt barglari tarkibida o‘simlik uchun zarur bo‘lgan oziq moddalar mavjud. Hozirgi kunda kuzda ko‘plab to‘planadigan bu chiqindilar yoqib yuboriladi.

Go‘ng-daraxt bargidan o‘g‘it tayyorlash uchun eni va bo‘yi 2,0-2,5 m, chuqurligi 0,5-0,7 m bo‘lgan xandak kovlanadi. Xandakka 1:1 nisbatda go‘ng va daraxt bargidan aralashtirib solinadi. Usti tuproq bilan ko‘miladi. Ko‘mmaning ustidan issiq kunlari suv sepib turiladi. Uch oy ichida sochiluvchan organik massa, ya’ni noan’anaviy o‘g‘it tayyor bo‘ladi. Shu asnoda tayyorlangan o‘g‘it tuproq bilan yaxshi aralashadi. Bu massa qo‘llash uchun juda samarali va qulay hisoblanadi.

Go‘ng - go‘ng shaltog‘i. Dehqonchilikda go‘ng-go‘ng shaltog‘idan tayyorlanadigan organik o‘g‘itlardan keng foydalaniladi. Go‘ng-go‘ng shaltog‘idan o‘g‘it tayyorlash uchun eni, bo‘yi 2,0-2,5 m, chuqurligi 0,5-0,7 m bo‘lgan xandak kovlanadi. Xandakga 1:1 nisbatda go‘ng va go‘ng shaltog‘idan aralashtirib solinadi. Xandakning usti tuproq bilan ko‘miladi. Ko‘mmaning ustidan issiq suv sepib turiladi. Ikki-uch oy ichida go‘ng shaltog‘idan qora tusli, donador va sochiluvchan organik massa tayyor bo‘ladi. Go‘ng-go‘ng shaltog‘idan tayyorlanadigan o‘g‘it sifatlidir.

Go’ng-fosforli kompost. Bu turdagi kompost bevosita ekin maydonlariga yaqin yerlarda tayyorlanadi. Buning uchun 50—60 sm chuqurlikda kompost tayyorlash o’rasi kovlanadi. O’raga 30—40 sm qalinlikda go’ng tashlanadi (go’ng quruq holatda bo’lsa, ma’lum miqdorda suv olib 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’ra 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.

Go‘ng - fosfogipsli kompost. Sanoat chiqindisi fosfogips tarkibida 1,5-2,5 % P_2O_5, 30-40% gips, undan tashqari temir, aluminiy, qisman ftor, kadmiy va boshqa elementlar mavjud. Fosfogips tarkibidagi fosfor va boshqa elementlardan samarali foydalanish maqsadida go‘ng va fosfogipsli kompost tayyorlanadi. Bu kompostda har 1t chirimagan go‘ngga 100-200 kg fosfogips aralashtiriladi. Go‘ng chirish davomida atmosferaga ammoniyli azot ajralishi kamayadi. Kompost tarkibida N:P nisbati yaxshilanadi va ayrim elementlar miqdori oshadi.

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. Bu muammoni xal etishning eng samarali usuli ko’kat o’g’itlardan foydalanishdir.

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, seradella, qashqar beda, yovvoyi loviya, burchoq, shabdar (Eron bedasi) kabi dukkakli ekinlardan, shuningdek kuzgi javdar, suli, 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 (113-jadval).

113-jadval

Ko’kat o’g’itlar va uning tarkibidagi oziq moddalar miqdori, %

(B. A. Yagodin, 1989; X. X. Zokirov, 1998)

O’g’it	N	P_2O_5	K_2O	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 beda	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 massa 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’payadiva faolligi 45— 50 kun davomida maksimal darajada saqlanadi.

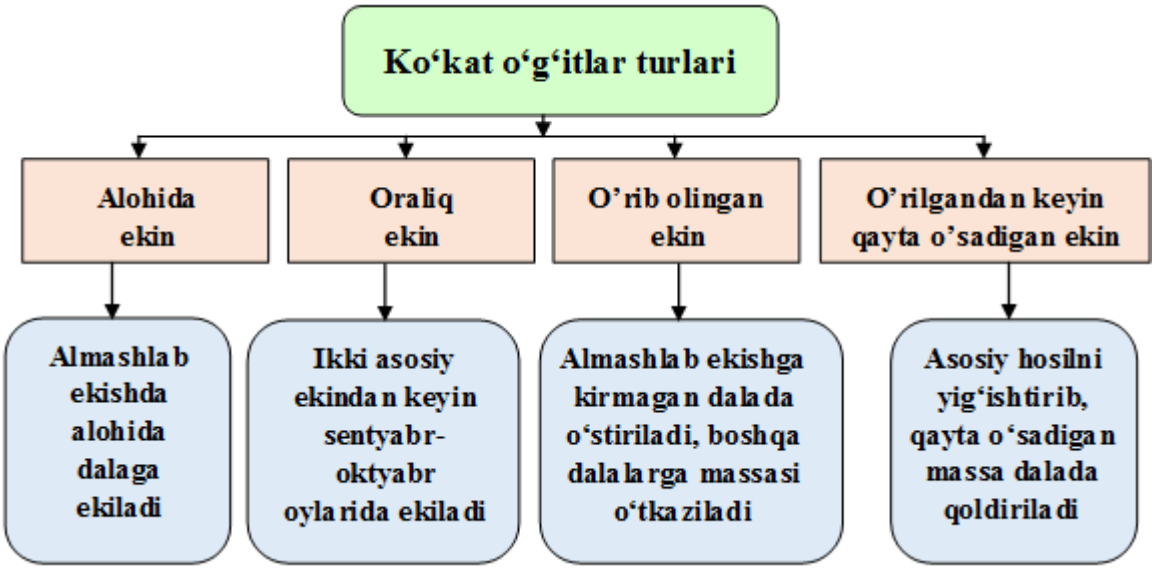
Mustaqil hamda oraliq ekin sifatida ekiladiganko’kat o’g’itlar farqlanadi.

Foydalanish usuliga ko’ra ko’kat o’g’itlarni 3 guruhga bo’lish mumkin:

- yer usti va ildiz qismi joyida haydab yuboriladigan;
- ko’k poyasichorva uchun o’riladigan, ildiz va ang’iz qoldiqlari tuproqqa aralashtiriladigan;
- yer ustkiqismi 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 angiz qoldiqlari tuproqda qo’shib haydab yuboriladi. Tuproqda tegishlicha ishlov berilgandan keyin sabzavot yoki texnikaviy ekinlar ekiladi. Ko’kat o’g’itlar hisobiga qumoq tuproqli yerlarda sulidan 4,0—7,7, paxtadan 3-4 s/gaatrofida qo’shimcha hosil olish mumkin.

13- chizma



Ko‘kat o‘g‘itlar ya’ni o‘sib turgan yashil o‘simliklarni tuproqqa haydab tashlab unumdorlikni oshirish usuliga sideratsiya deyiladi. Sideratsiya sifatida ekiladigan o‘simlik siderat ekini deb ataladi. Eng yaxshi sideratlar dukkakli ekinlar

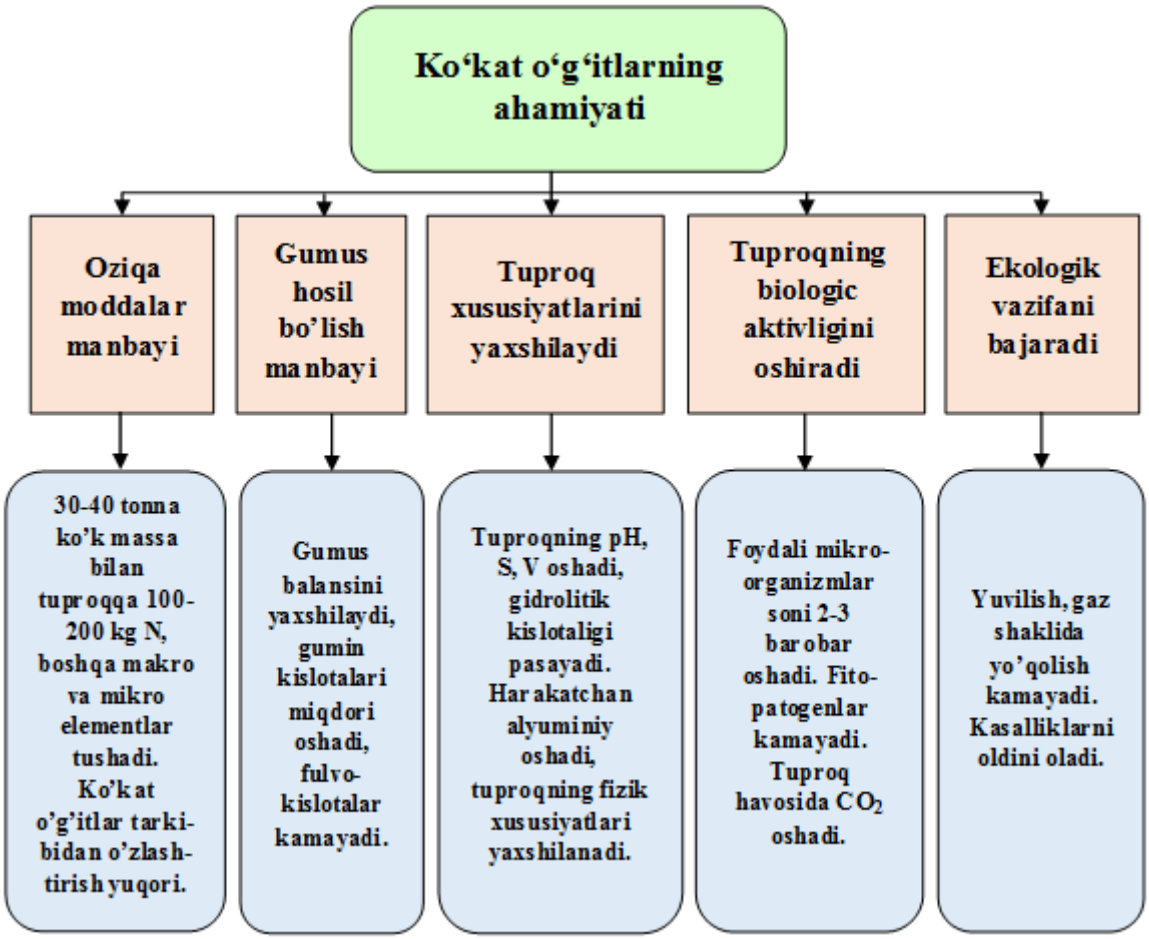
hisoblanadi. Dukkakli ekinlarning ildizida yashovchi tuganak bakteriyalar atmosfera azotini to‘plab, tuproqni azot bilan boyitadi. Dukkakli ekinlar gektariga 200 kg gacha azot saqlovchi 50 tonnagacha biomassa to‘playdi. Ayrim dukkakli sidertlarning 1 tonna biomassasi 1 tonna yarim chirigan go‘ng bilan qariyb teng oziqa elementlari saqlaydi. Haydab tashlanadigan biomassa tarkibidagi azot asosan oqsilli birikmalar shaklida bo‘ladi. Organik massaning tuproqdagi ammonifikatsiya, nitrifikatsiya jarayonlari natijasida azot o‘simliklar uchun o‘zlashtiruvchan shaklga o‘tadi. Siderat sifatida ekilgan ekinlar qancha kech o‘rilsa, haydash chuqur o‘tkazilsa va tuproqning granulometrik tarkibi og‘ir bo‘lsa chirish jarayoni sekin boradi. Siderat ekinlari yaxshilab maydalash, toza haydash chirish jarayonini tezlashtiradi. Sideratlarni chuqur haydash chirish jarayonini sekinlashtiradi, gumifikatsiya koeffitsienti oshib tuproqda gumus oshishiga olib keladi.

Ko‘kat o‘g‘itlar ya’ni o‘sib turgan yashil o‘simliklarni tuproqqa haydab tashlab unumdorlikni oshirish usuliga sideratsiya deyiladi. Sideratsiya sifatida ekiladigan o‘simlik siderat ekini deb ataladi. Eng yaxshi sideratlar dukkakli ekinlar hisoblanadi. Dukkakli ekinlarning ildizida yashovchi tuganak bakteriyalar atmosfera azotini to‘plab, tuproqni azot bilan boyitadi. Dukkakli ekinlar gektariga 200 kg gacha azot saqlovchi 50 tonnagacha biomassa to‘playdi. Ayrim dukkakli sidertlarning 1 tonna biomassasi 1 tonna yarim chirigan go‘ng bilan qariyb teng oziqa elementlari saqlaydi. Haydab tashlanadigan biomassa tarkibidagi azot asosan oqsilli birikmalar shaklida bo‘ladi.

Organik massaning tuproqdagi ammonifikatsiya, nitrifikatsiya jarayonlari natijasida azot o‘simliklar uchun o‘zlashtiruvchan shaklga o‘tadi. Siderat sifatida ekilgan ekinlar qancha kech o‘rilsa, haydash chuqur o‘tkazilsa va tuproqning granulometrik tarkibi og‘ir bo‘lsa chirish jarayoni sekin boradi. Siderat ekinlari yaxshilab maydalash, toza haydash chirish jarayonini tezlashtiradi. Sideratlarni chuqur haydash chirish jarayonini sekinlashtiradi, gumifikatsiya koeffitsienti oshib tuproqda gumus oshishiga olib keladi.

Yashil o‘g‘itlardan birinchi yili azotni o‘zlashtirish koeffitsienti go‘ngga nisbatan yuqori. Dukkakli sideratlar kuchli ildiz tizimiga ega bo‘lishi hisobiga tuproqning chuqur qatlamlaridan qiyin o‘zlashtiriladigan fosfor va boshqa elementlarni ham o‘zlashtiradi.

14-chizma



Yashil o‘g‘itlarni tuproqqa haydab tashlash natijasida tuproqning singdirish sig‘imi ortadi, buferlik xossasini oshiradi. Tuproqning mexanik tarkibi yaxshilanib zichligi, hajm massasi kamayadi. Nam sig‘imi oshadi, suv o‘tkazuvchanlik va suv ko‘tarish xossalari yaxshilanadi.

Siderat sifatida foydalaniladigan ekinlar tuproqda gumus to‘planishiga turlicha ta’sir ko‘rsatadi. Agar siderat ekini yer ustki massasi haydab tashlansa ildiz va ang‘iz qoldiqlari bilan haydalsa gumus to‘planishi turlicha bo‘ladi. O‘zbekiston sharoitida g‘o‘za qator orasiga siderat ekini ekish va uni g‘o‘za poyalari bilan birga haydab tashlash gumifikatsiya koeffitsientini oshishiga olib keladi.

Siderat ekinlarini yetishtirishning quyidagi turlari tarqalgan:

- to‘liq yashil ekini;
- ildizi va ang‘izi ishlatiladigan;
- o‘rib olingan massasi boshqa dalaga solinadigan ekin.

To‘liq yashil o‘g‘it uchun ekilgan siderat barcha biomassasi dalaga haydab tashlanadi. Ildizi va ang‘izi siderat sifatida ishlatiladigan ekinning yer ustki massasi chorva mollariga ozuqa sifatida ishlatilgani uchun chorvachilik fermer xo‘jaliklarida tavsiya etiladi.

Bir dalada yetishtirilgan siderat ekini yashil massasi o‘rib olinib, unumdorligi past bo‘lgan dalaga solinib haydab tashlanadi.

Bundan tashqari siderat ekinlarini polosa va kulis ekini holida ham ekish mumkin. Bunda yashil massa ekilmasa polosaga sochilib haydab tashlanadi.

Siderat ekinlari quyidagi muddatlarda ekish tavsiya etiladi:

- yashil o‘g‘it sifatida bahorda asosiy ekin sifatida ekish;
- ikki asosiy ekin oralig‘ida ekiladigan oraliq ekin.

O‘zbekistonda yashil o‘g‘itni g‘o‘za ekinlari qator orasiga oktyabr oyida ekish uchun tavsiya etiladi.

Bahorda siderat ekinlari gullash fazasida aprel oyini uchinchi dekadasida haydab tashlanadi. Bunda yashil massa tuproqqa yaxshi aralashishi uchun haydashdan oldin o‘rish, mexanizmlari masalan KIR-1,5 bilan o‘riladi yoki og‘ir diskali borona bilan maydalanadi.

Sideratsiyalash muddati g‘o‘za ekishdan kamida ikki hafta oldinga rejalashtirish maqsadga muvofiq. Otvalli pluglar bilan haydash tuproqda gumus miqdorini oshirishga olib keladi.

BAKTERIAL PREPARATLAR

O‘simliklarning me’yorida o‘sib-rivojlanishi 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»* o‘rniga *«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 azotining o‘zlashtirilishida muhim rol o‘inaydi, shu bilan o‘simliklarning oziqlanish sharoitlarini yaxshilashda ishtirok etadi**.** Eng keng tarqalgan bakterial preparatlar jumlasiga *nitragin, rizatorfin,azotobakterin, fosfobakterin, AMB-preparati va silikobakterinlarni*kiritish mumkin.

Rizobial inokulyant

Nitroforte–J -(Rossiya Federasiyasining «SOKO» kompaniyasi) foydali tirik mikroorganizmli mikrobiologik inokulyant.

Qo'llanilishi: Inokulyant soya ekinini urug'lariga ishlov berish uchun mo'ljallangan. Tuproqda tuganaklar paydo bo'lishi va azot to'planishiga olib keladi.

Tarkibi: *Bradyrhizobium japonicum*, bakteriyasining tirik hujayralari.

Ta'sir etish mexanizmi: Bakteriyalar soya ekinini ildizlariga ildiz tuklari orqali kirib borib intensiv ravishda ko'payadi, ularning o'choqlari atrofida hujayralarning tez bo'linishi natijasida azot to'plovchi tuganaklar hosil qiladi.

Soya, 2,0-2.5 l/tonna: Urug'larga ekishdan oldin ishlov berish. Ishchi suyuqlik sarfi 8-9 l/t urug'lar bilan yaxshilab aralashtirish paytida. Ekish vaqtida urug'larni benomil va fludioksinol asosidagi kimyoviy vositalar bilan ishlov berish inokulyant sarfini 2,5 l/t ko'paytirgan holda ruxsat etiladi.

Inokulyantni tuganak bakterialarga zarar yetkazmaydigan Pseudomonas aureofaciens bakterialari asosida tayerlangan «Respekta» biodorilagich bilan ishlov berish tavsiya etiladi. O'simlik va bakteriya orasidagi simbiotik aloqalarning yuqori samaradorligiga erishish maqsadida quyidagilarga alohida e'tibor berish kerak:

Tuproqda fosfor miqdorining 2,5 mg/kg kam bo'lmasligi lozim, dukkakli don ekinlari ekiladigan maydonlar tuprog'ining kislotaligi pH 5,0-7,0 chegarasida bo'lishi kerak.

Afzalliklari:

- o'z vaqtida tuganaklar hosil bo'lishiga olib keladi;
- atmosfera azotining biologik turg'unligini ta'minlaydi (o'simlik umumiy talabining 60-80%);
- tuproqda azot to'planishini ta'minlaydi;
- o'simliklarni maksimal foydalanish fazalari bo'yicha azot bilan ta'minlaydi;
- hosildorlikning oshishiga va dukkaklarda protein miqdorining ortishiga olib keladi;
- azotli mineral o'g'itlarga samarali alternativ hisoblanadi.

Preparat shakli: jigar rangdagi suyuqlik.

Urami: «Bag-in-Box» 2 l hajmdagi polipropilen paket karton qutida.

Saqlash sharoiti: uzoq muddatga saqlash uchun xarorat +4 dan + 10^0C. Qisqa muddatga (72 soat) saqlash uchun +10 dan +20^0C. Yorug'likdan himoya qilingan joyda saqlash lozim.

Saqlash muddati: Soya – 24 oy,

Toksikligi: Preparat amaliyotda odam, issiq qonli hayvonlar, foydali entomofauna va atrof-muhit uchun bezarar.Fitotoksin emas. Xavflilik darajasi 4 (kam xavfli modda).

Nitroforte–P

Rossiya Federasiyasining «SOKO» kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan. Inokulyant quruq steril torfda soya urug'lariga ishlov berish uchun. Tuproqda tuganaklar paydo bo'lishi va o'simliklarni azot bilan ta'minlash uchun tuproqda azot to'planishiga mo'ljallangan.

*Tarkibi:*Bradyrhizobium japonicumtuganak bakterialari tirik hujayralari.

Soya qator biologik faktorlarga ko'ra muntazam ravishda aktiv tuganak bakteriyalar shtammmlari bilan o'g'itlashga muhtoj. Shuning uchun ham soya urug'lariga ekishdan oldin ishlov berish uchun quruq steril torfda inokulyant lozim.

Soya inokulyanti tuganaklar hosil bo'lishiga va o'simliklarni o'zlashtiriladigan azot bilan ta'minlaydi hamda tuproqda doimiy ravishda azot to'planishiga olib keladi.

Maxsus bakteriyalar soya ekini ildiziga, ildiz tuklari orqali kirib, jadal ko'payadi va o'z atrofida xo'jayralarning tez bo'linishiga olib keladi va natijada azot to'plovchi tuganaklar hosil qiladi. Urug'lar inokulyasiya qilinmasa ko'pchilik o'simliklar atmosfera azotini o'zlashtira olmaydi. Bunday holni, ko'pincha mikroorganizmlar hali paydo bo'lib ulgurmagan tuproqli maydonlarda uchratish mumkin.

Afzalliklari:

- o'z vaqtida tuganaklar hosil bo'lishiga olib keladi;
- atmosfera azotining biologik turg'unligini ta'minlaydi;
- tuproqda azot to'planishini ta'minlaydi;
- o'simliklarni maksimal foydalanish fazalari bo'yicha azot bilan ta'minlaydi;
- soya hosildorligining oshishiga va dukkaklarda protein miqdorining ortishiga olib keladi;
- qo'shimcha xarajatlar qilishni taqazo qilmaydi;
- azotli mineral o'g'itlarga samarali alternativ hisoblanadi.

Qo'llash vaqti, qo'llash xususiyatlari: Ekish paytida urug'larga ishlov berish. Inokulyant seyalka qutisiga urug'lar ustidan sepilib, yaxshilab bir tekisda aralashtiriladi. Karboksin, benomil va fludioksonil asosida tayyorlangan kimyoviy preparatlar bilan inokulyasiyadan 7-10 kun oldin ishlov berish mumkin. Ishlatish me'yori 250, g/t.

Rizovit-AKS

Qozog'istonda ishlab chiqarilgan. Dukkakli ekin bo'lgan soyaning hosildorligini oshirish uchun yuqori samarali biologik o'g'itdir, tukanak bakteriyalarning shtammlari asosida yaratilgan biologik o'g'it kukun va suyuq shaklda ishlab chiqilgan.

Harakat mexanizimi: azotni biriktiruvchi tuganak bakteriyalar atmosfera azotini tozzalaydi, natijada tuproqni o'simlik uchun toza biologik azot bilan boyitadi.

Afzalliklar:

- Rizovit-AKS yordamida hosildorlik o'rtacha 5-7 s/ga oshadi;
- Ushbu biologik o'g'itni ishlatish natijasida ekilgan maydonlarning gektariga nisbatan tuproqda 250-300 kg toza biologik yig'iladi;
- Biologik o'g'itlar narxi taxminan 1.5-2 barobar xorijiy biologik o'g'itlarga qaraganda arzonroq;
- Qo'llash texnologiyasi sodda, ortiqcha xarajatlarni talab qilmaydi;
- Biologik o'g'it mahalliy bateriyalar shtammlari asosida yaratilgan, mahalliy iqlim sharoitlariga moslashuvchandir.

Xarajatlar me'yori va qo'llash uchun ko'rsatmalar: 1 ga dukkakli ekinlar ekish uchun Rizovit-AKS bioloik o'g'itning 200 g va suyuq holdagisidan 250 ml miqdorda qo'llaniladi. Masalan: soya urug'larini ekishdan oldin ishlov berishda 100-130 kg urug' uchun 700-800 ml suspenziyalar (ishchi eritma), ishlatiladi.

Saqlash shartlari: soyada, 0 dan +8 °C gacha bo'lgan haroratda, pestitsidlardan alohida saqlanadi.

Saqlash muddati: ishlab chiqarilgan kundan boshlab kukun shakldagisi 12 oy, suyuqlik shakldagisi 3 oy.

Bradyrhizobium japonicum+Bacillus subtilis BS-26

Ko'k rangli preparatbakterial o'g'iti. UzFA Mikrobiologiya instituti professori G.I.Djumaniyozova tomonidan yaratilgan. Bu bakterial o'g'it tarkibiga Bacillus subtilis BS-26 mahalliy shtammmi.

Bradyrhizobium japonicum shtammlari soya rizosferasidan ajratilgan. Yosh bakteriyalar shtammi harakatchan, uzunchoq tayoqchalar ko'rinishida (2,3-2,5) x0,4 mk. Grammanfiy. Tez o'suvchan to'qima. Petri chashkalarida Mannit-soya qattiq ozuqa sharoitida mazkur bakterialar ekilgandan so'ng 3-4 kunda qavariq, shilimshiq, shaffov 1,0-3,1 mm diametrdagi koloniyalar shaklida unib chiqadi.

Kompleks ta’sirga ega bo’lgan biopreparat tarkibiga kiruvchi Bradyrhizobium japonicumshtammmi patogen emas, ammo Aspergillus turiga kiruvchi zamburug’larga nisbatan antogonistik xususiyatga ega.

Mazkur turdagi mavjud shtammlardan faqliroq yangi ajratilgan aktiv shtammlar soyaga moslashgan.

O’simliklarga nisbatan – azot to’plovchi va fitoboshqaruvchi aktivligi, azot o’zlashtiruvchi va o’simlik o’sishi va rivojlanish aktivligi esa ildiz o’sishi va rivojlanishi.

Tuproq-iqlim sharoitiga ko’ra – dukkakli o’simliklar shtamm koloniyalariga raqobatbardosh, mavjud bo’lgan tijorat shtammlar koloniyasiga nisbatan ustun bo’lgan dukkakli koloniyalar shtammining raqobatbardoshligi dukkakli o’simliklar rivojlanishi samaradorligini oshiradi.

Tuproqning namligi past bo’lganda atmosfera azotini o’zlashtirish to’xtaydi. Bu jarayon tuproq namligining pasayishi bilan kuchayadi. Tuganaklarning ko’p qismi tuproqning yaxshi havo almashinadigan qatlamida (0-10 sm) sodir bo’ladi. Tuganaklar atrofida kislorod miqdorining pasayishi natijasida tuganaklar tarkibidagi leggemoglobin miqdori va atmosfera azotini o’zlashtirish kamayadi.

Bradyrhizobium japonicum bakteriyalari populyasiyasi mavjud tuproqda, ya’ni O’zbekiston Sholichilik ilmiy–tadqiqot institutining tajriba dalalarida,*bradyrhizobium japonicum* bakteriyalari qo’llanilmaganda ham, har yili soya ekilgan maydonlarida soya ekini ildizlarida tuganaklar hosil bo’lishi kuzatilgan. Tajriba dalasidan olib kelilingan tuproq bilan soya joyda urug’larni aralashtirib, keyin ekish tavsiya etiladi.

Nitragin

Juda faol tugunak bakteriyalarni tutgan bakterial preparat. Tuproqdagi tugunak bakteriyalar o‘ziga xos xususiyatlarga ega bo‘lib, har bir dukkakli ekin o‘ziga xosbakteriyaga ega. Masalan, ba’zi 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 xollarda juda kichik doirada namoyon bo‘ladi.

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 chiriyotgan qoldiqlari bilan oziqlanib, o‘simliklarni azot bilan oziqlanishini yaxshilaydi.

Tuproqdagi va agar-agardagi azotobakterin farqlanadi. Tuproq azotobakterini don, poliz va texnikaviy ekinlarning urug‘lari uchun 3 kg, kartoshka uchun 6—9 kg/ga miqdorida ishlatiladi. Urug‘lar pol yoki brezentga yoyiladi: har 30—40 kg urug‘ uchun bir l suv olib, kerakli miqdorda azotobakterin bilan belkurak yordamida yaxshilab aralashtiriladi. Ishlov berilgan ypyg‘lar 24 soat ichidaekilmasa, azotobakterin bilan qaytadan ishlanadi.

Agar-agarli azotobakterin solingan shishaga (0,5 l) 100—200 ml suv solib bir kecha-kunduz davomida chayqatib turiladi va ekiladigan kunning o‘zida 1 ga yerga ekiladigan don ekinlari uchun 1 ga yerga ekiladigan kartoshka uchun 10 l suvda eritiladi va aralashtiriladi. O‘simliklarning ko‘chatlariga ishlov berilganda 1 shisha azotobakterin 20 lsuvda 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 xolatga o‘tkazib beradi.

AMB (avtoxton mikroflora B)

AMB— tarkibida, oziq moddalarni o‘simliklar oson o‘zlashtiradigan shaklga o‘tkazib beradigan faol bakteriyalar tutgan preparatdir. Preparat mu’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 t ga bir t ohaktosh yoki fosforit talqoni va bir kg AMB ona preparati qo‘shiladi. Tayyorlangan massa belko‘rak yordamida yaxshilab aralashtiriladi va xona sharoitida uch xafta qoldiriladi va keyin 250—500 kg aralashma, bir ga maydonga 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.

Mustaqil ishlash uchun savollar:

1.Qanday organik o’g’itlarni bilab olidingiz ?.
2.Organik o’g’itlarning qo’llash foydalari haqida ma’lumt bering.
3. Go’gni saqlash usullari haqida ma’lumot bering.
4. Turli xil kompost toyyorlash.
5. Ko’kat o’g’itlar haqida ma’lumot bering.
6. Bakterial o’g’itlar haqida ma’lumot bering.

XIII. O‘G‘IT QO‘LLASH USULLARI, MUDDATLARI, TIPLARI VA TEXNIKASI

O‘g‘itlarni ilmiy asosida qo’llash

Tashkiliy-iqtisodiy, tuproq-iqlim xususiyatlari, ekinlarning almashlab ekishdagi o‘rni va biologik xususiyatlarini hisobga olgan holda ilmiy asoslangan o‘g‘itlarning maqbul me‘yor va nisbatlari hamda qo‘llash usullari agrokimyoviy izlanishlar va o‘g‘itlarni qo‘llash tizimi, kimyoviy meliorantlar, o‘simlikni himoya qilish vositalari, o‘stiruvchi moddalarni qo‘llash amaliyotining asosiy zvenosi bo‘lib hisoblanadi.

O‘g‘itlash tizimida o‘g‘it me‘yori va o‘g‘it dozasi tushunchalari mavjud. Aksariyat hollarda bu ikkala tushuncha mohiyati almashtirib yuboriladi. O‘g‘it me‘yori - almashlab ekish tizimida ekin uchun butun o‘suv davri davomida beriladigan o‘g‘it bo‘lib maydon birligiga qo‘llaniladigan sof moddaning kg dagi miqdori bilan ifodalanadi.

O‘g‘it dozasi deyilganda esa parvarishlanayotgan ekinning rivojlanish fazasi muayyan davrida bir marta beriladigan o‘g‘it miqdoritushuniladi.

O‘g‘it qo‘llash texnikasi, muddatlari bo‘yicha quyidagi turlariga farqlanadi:

- Asosiy o‘g‘itlash (ekishgacha);
- Ekish bilan birga qo‘llash (qatorlab, uyalab);
- Oziqlantirish (o‘suv davrida)

O‘g‘itlarni kiritish muddatiga ko‘ra:

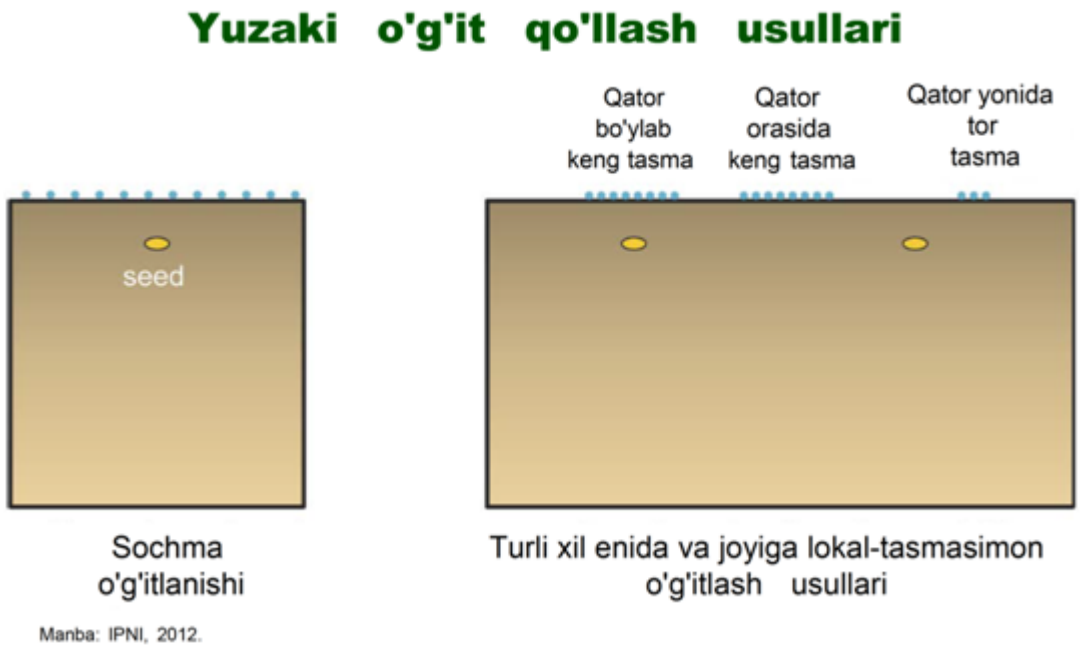
- Kuzda;
- Bahorda;
- Yozda qo‘llash tavsiya etiladi.

O‘g‘it qo‘llash usullarining quyidagi turlari farqlanadi:

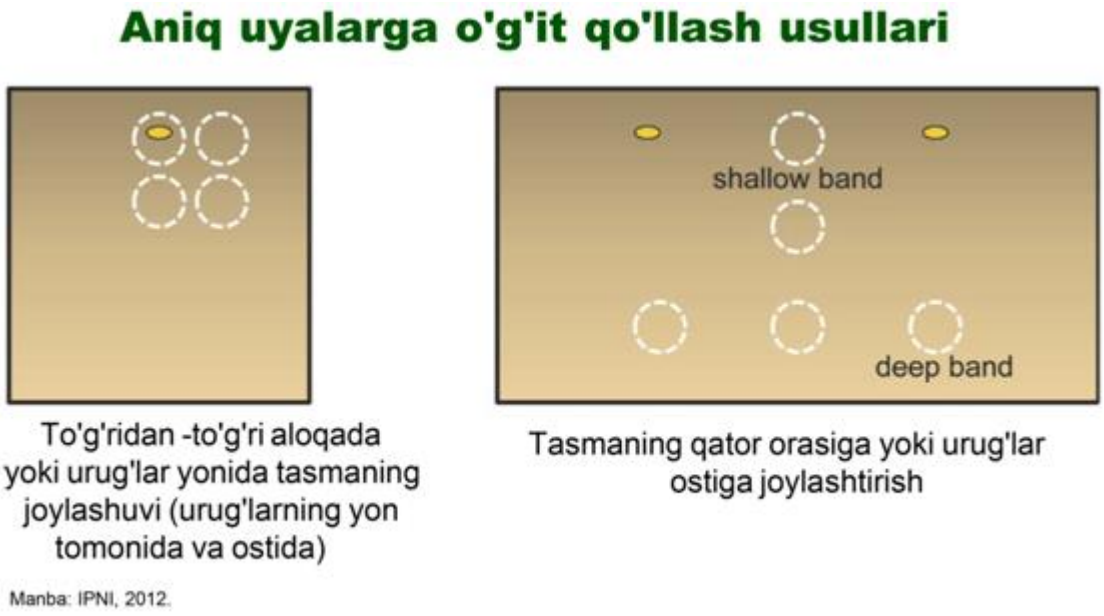
- Sochma (yoppasiga);
- Joyiga (qatorlab, uyalab uchog‘iga);
- Lokal-tasmasimon;
- Mexanizmlar yordamida;
- Zaxiraviy va boshqa turlarga bo‘linadi.

Agronomik nuqtai nazardan ekin turi; uning ildiz tizimi rivojlanishi va tuproq qatlamlarida tarqalishiga bog‘liq ravishda o‘g‘itlashning maqbul turi va usulini tanlash maqsadga muvofiqdir. Chunki o‘g‘itlar tuproqning qancha chuqur qatlamiga kiritilsa, namlik ta‘sirida tezroq eriydi va o‘simlikning butun o‘suv davrida oziqa bilan yetarli darajada ta’minlash imkoniyati tug‘iladi. Bu holat qurg‘oqchil sharoitda yanada ahamiyatlidir.

45 - rasm



46 - rasm



O‘g‘itlarni qo‘llashda ularni sug‘orish va gravitatsiya suvlari ta‘sirida harakatlanishi, yuvilishi, gaz shaklida yo‘qolishi kabi salbiy jarayonlarni hisobga olish lozim. Bu birinchi navbatda azotli o‘g‘itlarga tegishli bo‘lib, nitrat shaklidagi azot sug‘orish suvlari ta‘sirida yuviladi va atrof muhitni ifloslantiradi. Mazkur jarayon ayniqsa yengil mexanikaviy tarkibli tuproqlarda jadal ketadi. Nitratlarning yuvilishi erta bahor va kech kuz davrlarida sezilarli darajada kuchayadi. Quruq iqlimli sharoitlarda sug‘orishdan keyin nitratlar suvning kapillar ko‘tarilishi jarayonida tuproqning yuza qatlamlariga qarab harakatlanadi. Shu sababdan azotli o‘g‘itlar qo‘llash muddatlari va ammiak shaklidagi azotning nitrifikatsiyalanish jadalligini bilish katta amaliy ahamiyatga ega

Nitratli azotli o‘g‘itlar tarkibidan azotning yo‘qolishi boshqa turdagi azotli o‘g‘itlardagiga qaraganda kuchliroq kechadi. Donador ammiakli va amidli azotli o‘g‘itlar tuproqqa yuza kiritilganda, pH, o‘g‘it me‘yori va tuproq namligining ortishi bilan ularning isrof bo‘lishi ham oshib boradi. Ma’lumotlarning ko‘rsatishicha, ammiakli selitra va mochevina o‘g‘iti yuza qo‘llanilganda, tarkibidagi azotning 1-3 foizi bekorga isrof bo‘ladi. Suyuq azotli o‘g‘itlarni tuproqning yuza qatlamlariga qo‘llash ko‘p miqdordagi azotning yo‘qolishiga sabab bo‘ladi.

Qumoq tuproqlarda suvli ammiak 10-12, suyuq ammiak 16 sm chuqurlikka kiritilganda, azotning bekorga isrof bo‘lishi kuzatilmaydi. Soz tuproqlarda esa bu ko‘rsatkich mos ravishda 7-8 va 12-14 sm ni tashkil etishi lozim.

Fosforli o‘g‘itlar ancha qiyin eriydigan shaklda bo‘lganligi sababli, odatda, ular tuproq profili bo‘ylab juda ham sekin harakatlanadi. Shuning uchun fosfor

o‘simliklarning asosiy ildiz tizimi tarqaladigan qatlamdan yuvilishi sezilar-sezilmas miqdordadir.

Ma’lumki, kaliy tuproqning singdirish kompleksi (TSK) tomonidan almashinib singdirilgan bo‘ladi. Qumli va qumloq tuproqlardan kamroq miqdorda kaliy yuvilishi mumkin. Fosfor va kaliyning tuproqda fiksatsiyalanishi juda tez (tuproqqa tushgach bir kecha-kunduz davomida) sodir bo‘ladi. Bunda fosforning anchagina qismi (60-70 foizi) qiyin o‘zlashtiriladigan birikmalar tarkibiga o‘tadi. Fosforning mazkur holatga o‘tish miqdori va jadalligi bevosita o‘g‘itning fizikaviy holatiga bog‘liq. Odatda, kukunsimon holatdagi fosforli o‘g‘itlar donador fosforli o‘g‘itlarga nisbatan tuproq bilan tezda reaksiyaga kirishadi va qiyin o‘zlashtiriladigan shaklga o‘ta boshlaydi. Fosforli va kaliyli o‘g‘itlar ekishgacha tuproqning yuza qatlamlariga kiritilganda, ularning asosiy qismi o‘simliklar tomonidan o‘zlashtirilmay qoladi. O‘g‘itlarning bu xususiyatini o‘g‘itlash tizimini tuzishda e‘tiborga olish zarur.

O‘suv davrida oziqlantirgich moslama yordamida beriladigan qo‘shimcha oziqlantirish to‘g‘risida ham shunday flkr yuritish mumkin. Shu sababdan ham fosforli va kaliyli o‘g‘itlar yillik me‘yorining asosiy qismi (50-75 foizi) kuzgi shudgor ostiga beriladi.

Tuproqlarning mexanikaviy tarkibi, suv rejimi va o‘g‘it me‘yoriga bog‘liq ravishda yil davomida erroziyalangan tuproq va oziqa bilan birga maydondan 1 - 30 kg azot (kiritilgan azotning 1 - 10 foizi), 0,4-60 kg kaliy, 8-360 kg kalsiy, 3-90 kg magniy, 4-60 kg oltingugurt, 100 kg ga yaqin xlor va juda kam miqdorda fosfor yuvilib ketadi.

Suv eroziyasi ta‘sirida har yili yer yuzasidan ko‘p miqdordagi unumdor tuproq qatlami (10 t/ga va undan ko‘p) yuviladi. Suv oqimi bilan har yili bir gektar maydondan 40 kg gacha azot, 50 kg gacha fosfor, 3-1600 kg kaliy, 7-50 kg kalsiy, 230 kg magniy, 1,5-29 kg oltingugurt va 1450 kg organik modda yuviladi. O‘g‘itlarni noto‘g‘ri qo‘llash va sug‘orishni noto‘g‘ri amalga oshirish oqibatida juda ko‘p miqdordagi nitratlar sizot suvlari va suv havzalariga kelib qo‘shiladi va atrof-muhitni ifloslantiradi. Lekin o‘g‘it qo‘llashning ilmiy asoslangan tizimini ilg‘or agrotexnikaviy tadbirlar va mehnatni tashkil etishning progressiv usullarini uyg‘unlashtirish asosida atrof-muhitga zarracha zarar yetkazmasdan qishloq xo‘jalik ekinlaridan mo‘l va sifatli hosil yetishtirish mumkin.

Qishloq xo‘jalik ekinlarini asosiy o‘g‘itlash

Qishloq xo‘jalik ekinlarini o‘g‘itlashning bu turi o‘simliklarni butun o‘suv davri mobaynida ta’minlash uchun qo‘llaniladi. Asosiy o‘g‘itlash mineral o‘g‘itlarni plug yordamida shudgorlash davriga to‘g‘ri keladi. Aksariyat qishloq xo‘jalik ekinlarida asosiy o‘g‘itlash kuzgi shudgor davriga to‘g‘ri kelsa, sabzavotchilikda qisqa kunlik ekinlar ekishda asosiy o‘g‘itlash muddati yozga ko‘chirilishi mumkin. Takroriy, ang’izga ekilgan va ikkinchi ekin sifatida ekilgan ekinlarda asosiy o‘g‘itlar yerni ekishgatayyorlash muddatiga to‘g‘ri keladi.



47-rasm. Qattiq o'g'itlarniqo'llash vositasi.

Asosiy o‘g‘itlashda tuproq qatlamlarida oziq elementlarining tarqalishi ishlov berish qurolining turiga ham bog‘liq bo‘ladi. Masalan tishli boronalar bilan asosiy o‘g‘itlashda o‘g‘itlarning kiritilishi 6-9 sm lik qatlam doirasida amalga oshiriladi. Mineral o‘g‘itlarning tuproq qatlami bo‘yicha nisbatan chuqur va maqsadga muvofiq kiritilish darajasi chimqirqarli pluglar bilan kiritilganda erishiladi.

114-jadval

Haydov qatlamida oziq moddalarning taqsimlanishi

Haydov qatlami qalinligi	O‘g‘itni kiritish uslubi				
	yengil borona bilan	og‘ir tishli borona bilan	og‘ir kultivator yordamida	chimqirqarsiz plug bilan	chimqirqarli plug bilan
0-3	98	75	55	11	3
3-6	2	22	21	12	4
6-9	-	3	23	16	12
9-12	-		1	16	14
12-15	-		-	23	20
15-20	-		-	22	47

Asosiy o‘g‘itlash ekinlarini butun o‘suv davrida oziqa moddalari bilan ta’minlaydi.Qishloq xo‘jalik ekinlarini asosiy o‘g‘itlashning eng maqbul muddatlarini belgilashda tuproqning mexanikaviy tarkibi, namlanish sharoitlari va o‘g‘itlarning xususiyatlari hisobga olinadi. Oson eruvchan va serharakat bo‘lganligi sababli nitratli va ammiakli-nitratli azotli o‘g‘itlar faqat tuproqni bahorda qayta haydash davrida yoki kultivator-o‘g‘itlagich yordamida kiritiladi.



48-rasm. Suyuq o'g'itlarniqo'llash vositasi.

Bahorgi nam va iliq davrda ammiak shaklidagi azot juda qisqa muddatda nitrat shakliga o‘tadi va atmosfera yog‘in-sochinlari yoki sug‘orma suvlar ta‘sirida osonlik bilan pastki qatlamlarga yuviladi.

Fosforli o‘g‘itlarni iloji boricha chuqurroq ko‘mish uchun ular, odatda, kuzgi shudgor yoki bahorda qayta haydash oldidan sochib chiqiladi. Fosforli o‘g‘itlarning samaradorligi boshqa o‘g‘itlar, ayniqsa azotli o‘g‘itlar bilan ta’minlanganlik bilan bog’liq.

Tarkibida xlor tutgan kaliyli o‘g‘itlar yillik me‘yorining 50 foizi yoki undan ham ko‘prog‘i kuzgi shudgor ostiga kiritilsa, kuzdagi yog‘in-sochinlar ta‘sirida xlorning o‘simliklarga ko‘rsatadigan salbiy ta‘siri ancha kamayadi.

Sho‘rlangantuproqlarsharoitidaxlorsaqlovchio‘g‘itlarnituproqsho‘riniyuvish danoldinberishyokiularnixlortutmaydiganturibilanalmashtirishlozim.

Go‘ngni ham kuzda, ayrim hollarda bahorgi ishlov paytida ishlatish yaxshi samara beradi. Go‘ngni ko‘mish chuqurligi bevosita tuproqlarning namligi va mexanikaviy tarkibi bilan bog‘liq.

Nam va og‘ir mexanikaviy tarkibli tuproqlarda go‘ngni yuzaroq kiritish yaxshi samara beradi. Yarim chirigan qoramol go‘ngini oziqlantirishda mineral o‘g‘itlar bilan birga qo‘llash, ularning samaradorligini oshiradi.



49-rasm. G’o’ng sepuvchi vositasi.

Yangi to‘shamasiz go‘ngni “sharbat’ usulida qo‘llash kuzgi bug’doy, g‘o‘za va makkajo‘xorida yaxshi samara beradi.

O‘g‘itlarni ekish bilan birga qo‘llash

Qishloq xo‘jalik ekinlarini ekish bilan birga o‘g‘it qo‘llashning maqsadi o‘simliklarning dastlabgi o‘suv davrida oziqa moddalariga bo‘lgan talabini qondirish uchun zarur. Bu davr oziqlanishning kritik(tanglik) davridir. O‘gitlarni ekish bilan birga qo‘llash uslubi 1880-yilda A.A.Zaykovich tomonidan Rossiyada ilk bor qo‘llanilgan.



50- rasm. Mineral o’g’itlarni qo’llash kombinirlashgan ekish seyalkasi.

Dastlab o‘g‘itlar ekish bilan birga qand lavalgi yetishtirishda qatorlab qo‘llanila boshlagan. Fosforli o‘g‘it sanoatida superfosfat ishlab chiqarila boshlagan davrdan ushbu o‘g‘itni donli va boshqa ekinlarni ekish payti qo‘llanila boshladi.

Hozirgi paytda ishlab chiqarilayotgan qishloq xo‘jalik ekinlarini ekadigan kombinirlashgan ekish seyalkalari mineral o‘g‘itlarni ham bir vaqtga solib ketadi. Kartoshka va sabzavot nihollarini ekishda uyalab qo‘llaniladi. Tuproq namligi yetarli bo‘lgan sharoitda bu usulda uyalab o‘g‘itlash oziqa moddalarini ko‘proq foydalanish imkoniyati yuqori bo‘ladi.

O‘g‘itlarni ekish bilan birga qo‘llashda ekish seyalkasi va o‘g‘itlash soshniklari joylashuvi katta ahamiyatga ega. Bunda urug‘ va o‘g‘it o‘rtasida tuproq qatlamini qalin bo‘lishi maqsadga muvofiqdir. Bunda tuproq eritmasi konsentratsiyasi yuqori bo‘lishi, murtak va maysalarga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi. O‘simlikning bunday reaksiyasi urug‘i mayda o‘simliklarga nisbatan sezgirligi yuqori bo‘ladi. Kombinirlashgan seyalkalar bunday salbiy holatni oldini olish imkonini beradi. Urug‘ va o‘g‘it solinganda tuproqning muayyan qatlami bilan ajratiladi.

O‘simliklarning o‘suv davrining boshlanishida yetarli miqdorda oziqa bilan ta’minlanishining muhim ahamiyati bor. Ekish bilan birga qatorlab yoki uyalab o‘g‘itlash, nihollarning avj olib o‘sishini ta’minlaydi, natijada ekinlar tashqi muhitning noqulay sharoitlariga masalan qisqa muddatli qurg‘oqchilik, kasallik va

zararkunandalar bilan zararlanishini kamaytiradi, o‘suv davrini keyingi fazalarida begona o‘tlarning zararli ta‘siriga chidamliligini oshiradi.

O‘suv davri boshida oziqlanish muhitini yaxshilanishi ildiz tizimini kuchli rivojlanishiga, baquvvat bo‘lib, tuproq qatlamlarida chuqur tarqalib oziqa moddalarni ko‘plab o‘zlashtirilish imkoniyatini yaratadi, asosiy o‘g‘itlashda solingan mineral o‘g‘itlarni foydalanish samaradorligini oshiradi.

O‘suv davrida boshida ekinlarning fosforli o‘g‘itlarga talabini yuqoriligi ta’kidlaydilar. Bu o‘simlikda fosfor uglevodlar sintezi va gidrolizidagi ishtiroki bilan izohlanadi. Ekish bilan fosforning berilashi urug‘dagi plastik moddalarning tejab ishlatilishini ta’minlaydi. Nihollarning assimiliatsion yuzasi hosil bo‘lishi bilan, urug‘lar tarkibidagi kraxmal gidrolizi kuchayib, o‘sish jarayoni uchun sarflanadi.

115-jadval

Donador superfosfatni qatorlab va sochma usulda ekish bilan kultivatorda berishni qiyosiy samaradorligi, %

Ekin turi	P_2O_5 me‘yori, kg/ga		O‘g‘it hisobiga olingan qo‘shimcha hosil, s/ga		1 kg P_2O_5 hisobiga don hosili, kg	
	sochma kultivator bilan	qatorlab kultivator bilan	sochma kultivator bilan	qatorlab kultivator bilan	sochma kultivator bilan	qatorlab kultivator bilan
Kuzgi g‘alla ekinlari	22	15	26	3,1	11	21
Bahorgi g‘alla ekinlari	24	15	2,5	2,8	10	28

Azot ta‘sirida nafas olish jarayoni tezlashadi, oksidlanish jarayonlari aktivligi oshadi. Bu o‘z navbatida urug‘ tarkibidagi oziqa zaxirasini tezda sarflanishiga olib keladi. Shu tufayli azotni ekish bilan birga qo‘llashda urug‘ida uglevod zaxirasi ko‘p ekinlar (donli ekinlar, g‘o‘za v.h.k) bilan urug‘dan qisman uzoqroq masofaga berish lozim.

O‘suv davrining ilk fazalarida azot va fosfor nisbati buzilishi o‘simlikda aminokislotalar, nukleoproteidlar sentizlanishi buziladi. Buni oldini olish uchun ekish bilan birga donador superfosfat ammofos, nitrofos o‘g‘itlari yaxshi o‘g‘it sanaladi.

Qishloq xo‘jalik ekinlarini qo‘shimcha oziqlantirish.

Qishloq xo‘jalik ekinlaridan mo‘l va sifatli hosil olishda qo‘shimcha oziqlantirishning ahamiyati katta. Oziqlantirish asosiy o‘g‘itlashning ta‘sirini kuchaytiradigan agrotexnik tadbir hisoblanadi. Asosiy o‘g‘itlash va oziqlantirishni

mutanosiblash, ekinlarning butun o‘suv davrida ayniqsa oziq elementlariga talab kuchli bo‘lgan davrlarda extiyojini to‘la qondirish imkoniyatini yaratadi.

O‘g‘itlarning to‘liq me’yorini asosiy o‘g‘itlashda qo‘llash, oziqa elementlarining besamar ishlatilishiga, haydov qatlamidan yuqolishiga olib keladi. Shuning uchun ekinlarni oziqlantirishning ahamiyati beqiyosdir.

Oziqlantirish quyidagi shakllarda amalga oshiriladi:

- tuproqqa yuza berish (sochma);
- tuproq qatlamiga berish (ildizdan);
- o‘sib turgan o‘simlikni oziqlantirish (bargdan).



51- rasm. Qator orasi ishlov berish maxsus o‘g‘itlagich.

Oziqlantirishda mineral o‘g‘itlarni sochma usulda tuproqqa yuza berish usuli asosan yoppasiga ekiladigan ekinlar - donli, ko‘p yillik o‘t o‘simliklarda qo‘llaniladi. Masalan kuzgi bug’doyda eng samarali oziqlantirish erta bahorda o‘g‘it sepish moslamalari bilan agregatlangan traktorlar yordamida oziqlantiriladi.

G‘o‘za, qandlavlagi, makka-jo‘xori, kartoshka kabi qator orasi ishlov berish maxsus o‘g‘itlagich o‘rnatilgan kultivatorlar bilan amalga oshiriladi.

Oziqlantirish samaradorligiga bir qator omillar ta‘sir ko‘rsatadi. Bularga sug‘orish, tuproq unumdorligi, mexanik tarkibi, madaniylashganlik darajasi, ekinlarning biologik xususiyati, agrotexnik sharoitlar, o‘g‘itlarning xossalari kabi omillar kiradi Oziqlantirishning samarasi ko‘pchilik hollarda o‘g‘itlarning turi va shakli bilan bog’liq.

Fosforli o‘g‘itlar tuproqda kimyoviy singdirilishi jadalligi, nisbatan kam harakatchanligi sababli faqatgina tuproq qatlamiga berilishi lozim.

Kaliyli o‘g‘itlarning ham tuproq qatlamlarida yuvilishi kuzatilmaydi. Shu tufayli fosforli va kaliyli o‘g‘itlarning aksariyat qismi asosiy o‘g‘itlashda beriladi.

Azotli o‘g‘itlar suvda tez erib, tuproq qatlamlariga tez tarqaladi. Shu tufayli azotli o‘g‘itlarni barcha usullarda ya’ni sochma, tuproq qatlamiga va bargdan oziqlantirish bo‘yicha qo‘llash mumkin.

Oziqlantirishning karraligi o‘simlik o‘suv davri davomiyligi va uning biologiyasi bilan bog’liq.

Kuzgi g’alla ekinlari 2-3 marta, g‘o‘za ekini 2-3 marta oziqlantiriladi. G‘o‘zani 2 va 3 oziqlantirish fosforli va kaliyli o‘g‘itlar bilan uygunlashtirib olib boriladi.

Qishloq xo‘jalik ekinlarini oziqlantirishning samaradorligi o‘simlik ekilgan qatordan qancha masofada yonga va tuproq qatlamiga necha sm chuqurlikda berilishiga ham bog’liq.

Qator orasi shlov beriladigan ekinlarni oziqlantirishning oxirgi muddatiga alohida e’tibor qaratiladi. Oxirgi oziqlantirish g‘o‘za gullash fazasida o‘tkazilib, calendar muddati 10 iyuldan kechikmay o‘tkazilishi lozim.

Oziqlantirishda qo‘llaniladigan asosiy azotli o‘g‘itlarning turi va shakli ham ahamiyatga ega. Sharoiti nordon tuproqlarda fiziologik ishqoriy, ishqorli tuproqlarda fiziologik nordon azotli o‘g‘itlarni qo‘llash tavsiya etiladi.

Suyuq azotli o‘g‘itlarni g‘o‘zaga sochma usulda berish mumkin emas, bunda ularning NH_3 shakldagi azot yo‘qolishi va samarasi keskin kamayishi kuzatiladi.



52-rasm. Bargdan oziqlantirish vositasi

Yengil mexanik tarkibli tuproqlarda ammiakli suvni 10-12 sm, suvsiz ammiakni 16 sm qatlamga berish lozim. Og’ir mexanik tarkibli tuproqlarda nisbatan sayoz berish mumkin. Bunda ularni qo‘llash chuqurligi tegishlicha 7-8 va 12-14 sm ni tashkil qiladi.

Oziqlantirishnibargorqalio‘tkazishhosilsifatinioshirishgaolibkeladi. Kuzgi bug’doyni bargidan oziqlantirish don tarkibidagi oqsil miqdorini oshiradi. Bargidan oziqlantirish uchun eng yaxshi azotli o‘g‘it turi karbamid o‘g‘iti hisoblanadi. Karbamid tarkibidagi azot barg orqali hujayraga o‘tadi va bevosita oqsil sinteziga qo‘shiladi. Bug’doy doni sut pishish fazasiga kelib jami azot sarfining 40-50 foizini o‘zlashtiradi, qolgan 20 foizini mum pishish fazasi davomida oladi. Shuning uchun shu fazada bargdan azotli oziqlantirish don sifatini oshiradi. Bu jarayon qurg‘oqchilik sharoitida yanada yaqqol ko‘rinadi.

Kuzgi bug’doyni sut pishish fazasida bargdan oziqlantirish hosildorlikni 1-3 s/ga, dondagi oqsil miqdorini 1,5-2,0 foizga oshiradi.

Qand lavlagini kech muddatda bargi orqali fosfor-kaliyli o‘g‘itlar bilan oziqlantirishni hosildorlikni 10 foizga, qanddorlikni 1,0 foizga oshiradi.

Ildizdan tashqari kuzgi bug’doyni bargidan oziqlantirishda karbamid o‘g‘itining konsentratsiyasini 30 foizgacha yetkazish mumkin.

Bargdan oziqlantirish fosforli o‘g‘itlarni 5 % li, kaliyli o‘g‘itlarni 3 % li ishchi eritmalari tavsiya etiladi.

Oziqa eritmasini ertalabki yoki kechki salqin havoda o‘tkazish tavsiya etiladi. Suyuq kompleks o‘g‘itlarni qishloq xo‘jalik ekinlarida agar oqava suvlar chiqib ketmasa, oziqlantirishda sug‘orish suvlari bilan ham qo‘llash mumkin.

Mustaqil ishlash uchun savollar:

1. O‘g‘it qo‘llash me’yori va dozasi tushunchalariga ta’rif bering?
2. O‘g‘it qo‘llash muddati va usullarini ko‘rsating?
3. Qishloq xo‘jalik ekinlarini asosiy o‘g‘itlash usuli mohiyatini yoritib bering?
4. Ekish bilan birga o‘g‘itlash jahatlari nimada?
5. Qo‘shimcha oziqlantirish shakllarini izohlang?
6. Bug’doyni oziqlantirishni o‘ziga hos jihatlari?
7. G‘o‘zani oziqlantirish jihatlarini ko‘rsating?
8. Barg orqali oziqlantirishning afzalligi, foydasi, kamchiliklari?

XIV. ASOSIY EKINLARNI O‘G‘ITLASH

Tolali va texnik ekinlarni o‘g‘itlash

Tolali ekinlarga gazlama, matolar to‘qish uchun zarur bo‘lgan tolasi uchun yetishtiriladigan ekinlar kiradi. Bu guruhga kiruvchi ekinlarning urug’ida (g‘o‘za) mevasida (kokos palmasi) poyasida (zig’ir, kanop, nasha), bargida (agava) tola saqlaydi. Dunyo to‘qimachilik sanoatida g‘o‘za, jut, zig‘ir va nashi ekinlari tola chiqarish bo‘yicha dastlabki to‘rt o‘rinni egallaydi. Respublikamizda texnik ekinlardan qand lavlagi, tamaki yetishtirilmoqda. Tolali ekinlarning deyarli barchasining urug‘larida moy saqlaydi. Moyli ekinlardan O‘zbekistonda keng maydonlarda kungaboqar, zig‘ir, kunjut, maxsar, yeryong‘oq ekib kelinmoqda. 2019 yilda kungaboqardan 41398 tonna, yeryong‘oqdan 28305 tonna, kunjutdan 13924 tonna hosil yetishtiriladi. O’zbekistonda tolali ekinlardan asosan g‘o‘za yetishtiriladi. 2020 yilda respublikamizda jami 3,0 mln tonna paxta-xom ashyosi yetishtirildi.

Go‘zani oziqlanishi va o‘g‘itlash

Bir tonna paxta xom-ashyosi va unga mos vegetativ massani to‘plash uchun g‘o‘za tuproqdan o‘rta hisobda 50-60 kg azot, 15-20 kg fosfor va 50-60 kg kaliyni o‘zlashtiradi. G‘o‘za yetishtiriladigan maydondan oziq moddalarning chiqib ketishi

hosil miqdori va tarkibiga bog‘liq. Hosildorlik yuqori (45-50 s/ga) bo‘lganda, g‘o‘zaning hosil qismlari o‘suv organlariga nisbatan kuchliroq rivojlanadi va tabiiyki, bunda bir tonna xom-ashyo uchun nisbatan ko‘proq miqdorda oziq moddalari sarflanadi.

Go‘za maysasi unib chiqqandan shonalash davrigacha g‘o‘za juda sekin rivojlanib, organik qismining atigi 4-5 foizini shakllantiradi. Shonalash fazasidan to gullash fazasigacha o‘simlik quruq massasining 25-30 foizi shakllanadi, vegetativ massaning jadal to‘planish sur’ati ko‘saklarning ochilish davrigacha davom etadi. Quruq massa miqdorining bundan keyingi oshib borishi hosil organlari salmog‘ining ortishi hisobiga sodir bo‘ladi.

Oziq moddalariga bo‘lgan talabi g‘o‘zaning bevosita quruq massaning to‘planish sur'ati bilan bog‘liq, lekin bu jarayon bir xilda ketmaydi. Boshqa ekinlar kabi g‘o‘za ham o‘suv davrining boshlarida fosfor va azotga kuchli talabchan bo‘ladi. Unib chiqqandan shonalash fazasigacha olib chiqiladigan oziq moddalaming 8-10 foizi, gullashdan pishish davrigacha esa aksariyat oziq moddalar o‘zlashtiriladi (116-jadval).

G‘o‘za o‘simligining mineral o‘g‘itlar bilan oziqlantirishda azot elementi birinchi o‘rinda turadi. Azot g‘o‘zaning barcha o‘sish va rivojlanish davrlarida kerak bo‘lib, o‘simlik uni amal davrining oxirigacha turli miqdorlarda o‘zlashtiradi. Azot bilan yetarlicha ta’minlangan g‘o‘za tuplari bo‘liq, yaxshi rivojlangan, to‘q yashil bargi bo‘ladi. Azot yetishmaganda barglar och yashil, sarg‘ish rangli bo‘lib, ularning erta to‘kilishi kuzatiladi. Azot o‘simlik hayotida muhim axamiyat kasb etadigan oqsil, xlorofil va boshqa bir qator organik birikmalar (alkaloidlar, fosfatidlar) tarkibiga kiradi. Shu boisdan ham go‘zadan yuqori va sifatli hosil olishda azot eng zarur oziq moddalardan hisoblanadi.

116-jadval

G‘o‘zaning o‘suv davrida oziq moddalariga bo‘lgan talabi(hosil bilan chiqib ketadigan yalpi oziq moddalarga nisbatan, %)
(OzPITI, 1965-1967)

O‘suv davri	Azot	Fosfor	Kaliy
Chigitning unishidan shonalashgacha	8	8	10
Shonalashdan hosil to‘plashgacha	60	56	64
Hosil to‘plashdan-o‘suv davrining oxirigacha	32	36	26

G‘o‘zani azot bilan oziqlanishi buzilsa, hosildorligi kamayadi. Azotdan samarali foydalanish uchun birinchi navbatda tuproq tarkibidagi azot miqdori va uning dinamikasi haqida fikr yuritish lozim. Azot g‘o‘za tarkibiga boshqa

o‘simliklarda bo‘lganidek, tuproq orqali o‘tadi. G‘o‘zani oziqlanishida azot manbai bo‘lib tuproqdagi ammoniy (NH_4*) va nitrat (NO_3) tuzlari xizmat qiladi.

Dehqonchilikda azotli og‘itlardan samarali foydalanish uchun g‘o‘zaning mazkur elementga talabchanligini bilish lozim. Buning uchun g‘o‘za va uning turli qismlari davriy ravishda kimyoviy taxlil qilinadi. G‘o‘za o‘simligi qismlaridagi azot miqdori turli omillar ta‘sirida o‘zgarib turadi. O‘simlik qarigani sari uning tarkibidagi yalpi azot (shuningdek, oqsil va nooqsil shakldagi azot) miqdori kamayib boradi. G‘o‘za navi, qo‘llaniladigan agrotexnik tadbirlar, ob-havo va tuproq sharoitlari ham g‘o‘zaning kimyoviy tarkibiga ta‘sir ko‘rsatadi. Eng ko‘p azot barglarda, eng kami esa poyalarda kuzatiladi. Tuproq eritmasida azot yetarli bo‘lmasa, o‘simlik tarkibidagi azot ham kamayadi va bu hol g‘o‘za poya va shoxlarida azot miqdorining kamayishida olib keladi.

Aksariyat o‘simliklardan farqli o‘laroq, g‘o‘za butun o‘suv davri davomida azotga extiyoj sezadi. G‘o‘za shonalash davrida umumiyga nisbatan 0,8, gullash oldidan 8,4 foiz, quruq modda to‘playdi. Quruq moddaning eng ko‘p to‘planishi birinchi ko‘saklar ochilishi davriga to‘g‘ri keladi. Qiyg‘os gullash va hosil to‘plash davrida bir tup g‘o‘za bir kecha-kunduz davomida 3,03-4,56 g atrofida quruq modda to‘playdi. Shu sababdan ham o‘suv davri davomida g‘o‘za tarkibidagi azot miqdori bir xil bo‘lmaydi. Tuproqdan olib chiqib ketiladigan azot miqdori faqat hosil miqdoriga bog‘liq bo‘lmasdan, balki hosil sifatiga, g‘o‘za tupining turli qismlaridagi azot miqdoriga ham bog‘liqdir. Agar g‘o‘za hosili 20-30 s/ga bo‘lganda, o‘simlikning hosil va o‘suv qismlari o‘rtasidagi nisbat 1:1,5 ga teng bo‘ladi, ya’ni 1 t paxta xom-ashyosiga 1,5 t poya, barg, ildiz, chanoq va boshqalar to‘g‘ri keladi. Hosil miqdorining ortishi bilan bu nisbat paxta foydasiga o‘zgaradi. G‘o‘za ekinining azotga bo‘lgan talabini bir nechta davrga bo‘lish mumkin. O‘simlikning azotga talabchanligi chigit una boshlagandan boshlab namoyon bo‘ladi. Yer betiga, chiqqan nihollar avvaliga chigit tarkibidagi zaxira azot hisobidan oziqlanadi. Chin barg paydo bo‘lib, fotosintez boshlanishi bilan o‘simlikning tuproqdagi azotga ehtiyoji ortadi, ya’ni azotga bo‘lgan talabning birinchi davri boshlanadi.

G‘o‘zaning azotga talabchanligining ikkinchi davri 2-3 chin barg chiqqandan birinchi shona paydo bo‘lguncha bo‘lib, bu davrda o‘simlikning poyasi tez o‘sadi, yangi barglar paydo bo‘ladi, o‘suv qismlari jadal shakllanadi. G‘o‘zaning azot va boshqa elementlarga talabi keskin ortadi, quruq modda to‘planishi kuchayadi. Lekin bu davrda o‘simlik tomonidan o‘zlashtiriladigan barcha azotning atigi 3-5 foizi o‘zlashtiriladi. Ikkinchi davrda g‘o‘zaning azotga talabi ortibgina qolmay, balki o‘simlik tarkibida azotli organik moddalarning hosil bo‘lishi ham ko‘payadi. Shonalashdan birinchi gul paydo bo‘lguncha o‘tadigan muddat azotga talabchanlikning uchinchi davri hisoblanadi. G‘o‘za hayotida azotning hal qiluvchi ahamiyati ushbu davrdan boshlanadi. Shonalash davrida berilgan azot g‘o‘zaning

gullash va hosil tugish jarayonlarini tezlashtiradi. Azotga talabchanlikning to‘rtinchi davri gullash va ko‘sak hosil qilish davriga to‘g‘ri keladi.

Gullashning boshlanishida berilgan azot hosil elementlarini saqlanib qolishi va ko‘saklar yirikligini ta’minlaydi. Bu davrdagi azot tanqisligi ko‘saklar sonining kamayishi va hajmining kichrayishiga olib keladi. Ayni davrning oxirida o‘simlik vegetativ qismlarining o‘sishi sekinlashadi va tuproqdan azotning o‘zlashtirilishi ham sezilarli darajada kamayadi. G‘o‘zaning azotga ehtiyojini So‘nggi, beshinchi davri birinchi ko‘sak ochilguncha bo‘lib, bu davrda o‘simlikning ildiz tizimi va vegetativ qismlari o‘sishdan to‘xtaydi. Bu davrda azotli o‘gitlar bilan oziqlantirish foyda bermaydi. Agar azot kech (avgust) muddatda berilsa, o‘simlikda kech kuzdagi rivojlanish ya’ni ikkilamchi o‘sish (poya, o‘suv shoxlari va barglar paydo bo‘ladi) sodir bo‘ladi va hosilning pishib yetilishi kechikadi. Yosh barglar o‘sishga moyil bo‘lganidan ko‘saklarning ochilishini kechiktirib yuboradi. Hatto defoliantlar ta‘sirida to‘kilishi ham qiyin bo‘ladi. Azotli o‘gitlarni qo‘llash barvaqt tugallansa g‘o‘za barglari yirik bo‘lib, vegetatsiya davrining o‘rtalaridayoq o‘simlikda plastik va zaxira moddalar ko‘p to‘planadi, hosil organlari paydo bo‘la borgani sari ana shu moddalar bilan yetarli ta’minlanib turadi.

Hozirgi kunda amaliy dehqonchilikda azotli o‘g‘it yillik me‘yorini g‘o‘zaning amal davri davomida bir nechta muddatda qo‘llash keng qo‘llaniladi. Ehtimol, kelajakda o‘g‘itlarning yangi, suvda sekin eriydigan va o‘simlikka asta-sekin ta‘sir etadigan yangi shakllari ishlab chiqilsa, o‘g‘it me‘yorini bir marta qo‘llashga imkoniyat yaratiladi. Azotli o‘g‘itlarning ozroq qismini (20-30 kg) bahorda yerni ekishga tayyorlashda yoki ekish bilan bir paytda (15-20 kg/ga) berish tavsiya qilinadi. Ekishgacha beriladigan o‘gitlar tuproqning 10-12 sm qatlamiga tushishi lozim. G‘o‘zaning azotga bo‘lgan tanglik davrida oziqa bilan ta‘minlaydi. Bu davrda qo‘llaniladigan azot g‘o‘zani tez rivojlantiradi, hosil elementlari shakllanishini tezlashtiradi, paxta xom ashyosining sifatiini oshiradi.

Azotli o‘gitlarni ekishgacha va ekish bilan o‘g‘itlashda fosforli o‘gitlar bilan birgalikda qo‘llash muhim ahamiyatga ega. Fosfor o‘simliklarning ildiz tizimini rivojiantirish bilan bir qatorda, azotning o‘simlik tomonidan yutilishini osonlashtiradi. Tajribalar natijalarining ko‘rsatishicha, chigit ungandan keyingi birinchi o‘n kunlikda azot yetishmasa, o‘simlikning rivojlanishi susayadi va hosilga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi. G‘o‘za unib chiqqandan So‘ng yoppasiga gullash davrigacha oziq elementlarning 40 foizdan 70 foizgacha bo‘lgan qismini o‘zlashtiradi. Demak o‘zlashtiriladigan oziq moddalaring 30-60 foiz qismi g‘o‘za o‘suv davrining oxirigi davrlariga to‘g‘ri keladi. Ilmiy izlanishlarning natijalari asosida g‘o‘zani iyun va iyul oylarida azotli o‘g‘itlar bilan oziqlantirish yaxshi natija berishi aniqlangan. G‘o‘zani 3-4 chin barg chiqarganda, undan keyin shonalash davrida o‘g‘itlash lozim. Uchinchi oziqlantirishni g‘o‘zaning gullash boshlangan davrida o‘tkazish maqsadga

muvofiq hisoblanadi. Oziqlantirishlarda sof azot miqdorining 60-70 kg/ga dan oshib ketmasligiga e‘tibor berish lozim.

Paxtachilikda azotli o‘g‘itlarni ishlatishdagi asosiy muammolardan biri uning qoldiqlarini suv va oziq-ovqat mahsulotlariga o‘tishidir. Maxsus adabiyotlarning ma’lumotlariga ko‘ra ichimlik suv tarkibidagi nitratlarning yo‘l qo‘yiladigan miqdori 40 -50 mg/1 ni tashkil qiladi. Sabzavot va poliz maxsulotlari hamda o‘t va pichanlarda nitratlar miqdorining ko‘payib ketishi inson va chorva mollarining salomatligiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi. Sizot suvlar yer betiga yaqin (1-3 m) joylashgan yerlarda sug‘orish natijasida nitratlar yuvilib yer osti suvlariga o‘tadi. Bunday yerlarda me‘yoridan ortiq azotli o‘g‘itlar solish yomon oqibatlarga olib keladi. Ma’lumotlarga ko‘ra, sizot va sug‘orish suvlari paxta maydonining har gektaridan 50 kg dan ortiq azotni olib chiqib ketadi. Azotli o‘gitlarning yer osti suvlari tarkibiga o‘tib, undan suv xavzalariga quyilishi asosida ekologiyaga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi.

Hozirgi kunda ammiakli selitra paxtachilikdagi asosiy azotli o‘g‘itlardan biri hisoblanadi. U oson o‘zlashtiriladigan va tez ta‘sir etuvchi o‘g‘itlar jumlasiga kiradi.

Azotli o‘g‘itlar assortimentida mochevina muhim o‘rni tutadi. Mochevina qattiq azotli o‘g‘itlar ichida eng konsentrlangani bo‘lib (tarkibida 45-46 foiz azot tutadi), dunyoda eng keng tarqalgan azotli o‘g‘itdir. Undan turli murakkab o‘g‘itlarni olishda ham foydalaniladi. Mochevina fizikaviy-mexanikaviy xossalari bo‘yicha ammiakli selitradan ustun turadi: saqlash jarayonida sochiluvchanligini yaxshi saqlaydi.Shunday bo‘lsada ilmiy izlanishlarning natijalariga ko‘ra g‘o‘zaning 3-4 chin barg davrida g‘o‘zaga ammoniy sulfat o‘g‘iti berilganda turg‘un rivojlanishini aniqlangan. Ekishdan oldin qo‘llaniladigan azotli o‘g‘itlar samaradorligining pasayib borishi tartibida quyidagicha joylashadi: ammoniy sulfat, mochevina, ammiakli selitra. Chigitni ekish bilan birga tuproqqa solinadigan ammoniy sulfat va mochevina yaxshi samara (3,9-7,0 s/ga qo‘shimcha hosil) beradi. Avtomorf tuproqlarda g‘o‘zani oziqlantirish uchun qo‘llaniladigan ammiakli selitra va mochevina paxta hosildorligiga bir hil ta‘sir ko‘rsatadi. Sur tusli qo‘ng‘ir tuproqlarda mochevina ammiakli selitraga nisbatan sug‘orib dehqonchilik qilinadigan maydonlar tuprog‘ining nitrifikatsiyalash qobiliyati yuqori bo‘lganligi sababli ularda azotning jadal migratsiyasi sodir bo‘ladi. Sug‘orish jarayonida nitratlar suv bilan birga tuproqning quyi qatlamlariga yuvilib tushadi. Sug‘orishlar orasida o‘tadigan davr ichida esa yuqoriga ko‘tariladi, Bu o‘simliklarni azot bilan me‘yorida oziqlanishini cheklab qo‘yadi. Bunday sharoitda nitratlarning yuvilib ketishi va denitrifikatsiyaga uchrashi natijasida azotli o‘g‘itlarning anchagina qismi isrof bo‘ladi. Azotli o‘gitlar isrofgarchiligini kamaytirish va ularning samaradorligini oshirish uchun o‘g‘itlash muddati va usulini to‘g‘ri belgilash, sug‘orish tartibiga qat’iy amal qilish, shuningdek, ammiakli azotli o‘g‘itlar va

mochevina tuproqqa solinganda, azotning nitrifikatsiyalanishini ma’lum darajada cheklaydigan tadbirlarni qo‘llash hamda nitrifikatsiya ingibitorlaridan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi.

G‘o‘za uchun azotli o‘g‘itlar me‘yori quyidagi formula asosida hisoblab topish mumkin:

$$\mathbf{A} = \frac{(\boldsymbol{V}-\boldsymbol{v})\times\mathbf{5}\times\mathbf{100}}{\mathbf{40}}$$

bu yerda:

A - azotning biologik me‘yori, kg/ga;

V - go‘za hosil dorligi, s/ga;

v - tuproqning tabiiy unumdorligi hisobiga olinadigan hosil,s/ga;

5 -1 sentner paxtaning shakllanishi uchun sarflanadigan azot miqdori, kg;

40- o‘g‘it tarkibidagi azotdan o‘simliklarning foydalanish koeffitsiyenti, %;

100- o‘zgarmas son.

Masalan, gektaridan 30 sentner paxta hosili yetishtirish rejalashtirilgan bo‘lsa, azotning yillik me‘yori:

$$\mathbf{A} = \frac{(\mathbf{30}-\mathbf{10})\times\mathbf{5}\times\mathbf{100}}{\mathbf{40}} = \mathbf{250\ kg/ga}$$

Lekin bu miqdor tuproqning bir qator xossa va xususiyatlari asosida oshirilishi yoki kamaytirilishi mumkin: tipik va o‘tloqi bo‘z tuproqlarda 1,0 och tusli bo‘z va shu mintaqaning o‘tioqi-bo‘z tuproqlarida 1,1 taqirli-o‘tloqi va taqirli tuproqlarda 1,2 to‘q tusli o‘tloqi va och tusli bo‘z tuproqlar mintaqasining o‘tloqi tuproqlarida mos ravishda 0,7, 0,8 va 0,9 koeffitsiyentlarga ko‘paytiriladi. Shuningdek, paxtaga azotli o‘g‘itlar me‘yorini belgilashda o‘tmishdosh ekin va uni tuproq unumdorligiga ko‘rsatadigan ta‘sirini hisobga olish muhim ahamiyatga ega.

Ma’lumki, azotli o‘g‘itlar ekishgacha, ekish bilan birga va qo‘shimcha oziqlantirish sifatida qo‘llaniladi. Ekishgacha (erta bahorda chizellash paytida) yillik azot me‘yorining 20-25 kg miqdori (8-10 % i) berilishi mumkin. Bunda azotli o‘g‘it bahor faslidagi yog‘in-sochin ta‘sirida erib, tuproqning 30-50 sm qatlamiga yuviladi, qaysiki, nihollarning ildiz tizimi orqali osonlikcha o‘zlashtiriladi. Ko‘p hollarda azotli o‘g‘itlarning bir qismi tuproqqa ekish bilan birga solinadi, lekin uning miqdori gektariga 20-25 kg dan oshib ketmasligi lozim, aks holda chigit atrofidagi azotning konsentratsiyasi ortib ketishi hisobiga ularning unib chiqishi kechikadi.

G‘o‘za nihollarini qo‘shimcha oziqlantirishlar soni azotning yillik me‘yori va tuproq sharoitlariga bog‘liqdir. Yillik azot me‘yorining ekishgacha va ekish bilan birga berilgandan keyin qoladigan qismini rivojlanishning 2-3 chin barg, shonalash va gullash davrlarida teng miqdorlarda taqsimlanishi maqsadga muvofiqdir. Oxirigi

azot bilan oziqlantirishni g‘o‘zaning nav xususiyatlariga qarab ya’ni ertapishar va o‘rtapisharligiga qarab tugallash zarur. Ertapishar navlarga azot oziqasi gullashning birinchi kunlari berib tugallanishi kerak.

O‘rtapishar navlarga esa g‘o‘za gullashni boshlaganidan So‘ng 15-kunlaridan kechiktirmay azotli o‘g‘itlarni berishni tugallash kerak. Azotli o‘g‘itlarni qo‘llashda ayniqsa paxtachilikda, kalendar muddatlarga amal qilish unchalik to‘g‘ri bo‘lmaydi. Sababi, yil-yilga o‘xshamaydi, bir yili bahor erta kelib dehqonchilik vaqtli boshlanadi. Boshqa yili esa qish cho‘zilib ketib chigitlar dalaga kech ekiladi. Bunday holatlarda g‘o‘zaning rivojlanish davriarida (faza) farqlar katta bo‘ladi. Shu sababdan azotli o‘g‘itlarni har yili bir xil kalendar muddatlarda qo‘llash agrotexnik va agrokimyoviy nuqtai nazardan to‘g‘ri kelmaydi. Agar azot oziqasi kech muddatlarda ya’ni, gullash boshlangandan 25-30 kundan So‘ng solinsa, g‘o‘zani “g‘ovlab ketishi”ga, hosil miqdorining kamayishi va pishishning kechikishiga sabab bo‘ladi. Shu o‘rinda bir faktga aniqlik kiritish o‘rinli bo‘ladi, ya’ni, g‘o‘za gullashining birinchi kuni qanday aniqlash mumkin. Bunda g‘o‘za maydonidagi tuplarning 50% i bittadan gul ko‘rsatgan kunidan boshlanadi.

Fosfor o‘simliklar hayotida muhim ahamiyatga ega. U bevosita o‘simliklar tarkibidagi nuklein kislotalar (RNK va DNK), fosfatidlar, fitin, qandli fosfatlar tarkibiga kiradi. G‘o‘za tarkibida organik shakldagi fosfordan tashqari ozroq miqdorda noorganik fosfatlar ham uchraydi. O‘simlik fosforli o‘g‘itlar bilan yuqori me‘yorda oziqlantirilsa, uning barglari, poyasi va shoxlarida noorganik fosfor miqdori ko‘payadi. Noorganik fosfor ham organik fosfor kabi g‘o‘za hayotida muhim o‘rin tutadi. Ilmiy izlanishlarning natijalariga qaraganda o‘simliklarning azot bilan oziqlanishida fosfor muhim ahamiyat kasb etadi. Agar oziqlanish muhitida azot bilan fosfor ma’lum nisbatda bo‘lmasa, o‘simlikda modda almashinuv jarayoni keskin buziladi.

Tabiiy sharoitda fosforning turli xil mineral va organik birikmalari uchraydi. Lekin o‘simliklar uchun asosan ortofosfat kislota tuzlari foydalidir. Bu kislotaning kalsiy, magniy va yana ayrim kationlar bilan hosil qilgan tuzlari, hamda meta va pirofosfatlar o‘simliklar tomonidan o‘zlashtirilish aniqlangan. O‘zbekistonning sug‘oriladigan tuproqlaridagi fosfor miqdori boshqa mintaqalar tuproqlariga nisbatan ko‘p bo‘lib 0,1-0,3 foizni tashkil qiladi. Lekin bu fosforning asosiy qismi suvda erimaydigan va o‘simliklar tomonidan qiyin o‘zlashtiriladigan shakldadir. Mintaqamiz tuproqlarida fosforning kimyoviy bog‘lanishi jadal ketadi, shu sababdan ham solinadigan fosforli o‘g‘itlarning asosiy qismi tuproq bilan birikib, o‘simlik o‘zlashtira olmaydigan shaklga o‘tadi. Bo‘z tuproqlar tarkibidagi harakatchan fosforning kamligi bilan boshqa tuproqlardan ajralib turadi.

Paxtachilikda o‘tkazilgan ko‘p sonli tajribalarning natijalari fosforli o‘g‘itlarni ishlatishdan oldin tuproqdagi harakatchan fosfatlar miqdorini aniqlash

lozimligini ko‘rsatgan. Harakatchan fosfatlar deganda, muayyan tuproq sharoitida o‘simliklar tomonidan oson o‘zlashtiriladigan fosfor shakllari tushuniladi. Bunday shakldagi fosfor miqdori odatda tuproqdagi yalpi fosforning 1-2 foizini tashkil qiladi, xolos. O‘simliklar kalsiy, magniy, kaliy va ammoniyning ortofosfot kislota bilan hosil qiladigan tuzlarini yaxshi o‘zlashtiradi. Bu birikmalar tarkibida fosfor H_2PO_4 va HPO_4^{2-} ionlari shaklida bo‘lib, H_2PO_4 oson o‘zlashtiriladi, HPO_4 esa kamroq o‘zlashtiriladi, chunki fosfatlarning bu turi kam eriydi.

Fosforli o‘g‘itlarni tuproqning agrokimyoviy xaritanomasi asosida berish lozim. Xaritanomaga asosan ko‘ra tuproqlarning harakatchan fosfor bilan ta‘minlanishi 5 guruhga bo‘linadi. Tuproqda harakatchan fosfor miqdori (mg/kg) ta’minlanish darajasi quyidagi guruhlarga bo‘linadi.

- 0-15 mg/kg juda kam;
- 16- 30 mg/kg kam;
- 31-45 mg/kg o‘rtacha;
- 46 - 60mg/kg ko‘p;
- 60 mg/kg dan juda ko‘p.

Tuproq tarkibida harakatchan fosfor miqdori o‘rtacha bo‘lsa (31-45 mg/kg), rejalashtirilgan fosfor miqdori azot miqdoriga 1:0,7 nisbatda (ya’ni 100 kg azotga 70 kg fosfor) ishlatiladi. Agar harakatchan fosfor miqdori kam yoki ko‘p bo‘lsa, shunga mos ravishda fosforli o‘g‘it miqdori o‘zgartiriladi. Hozirgi kunda O‘zbekistonning barcha viloyatlarida maxsus agrokimyo labaratoriyalari mavjud bo‘lib, ular fermerlar uyushmalari tuproqlarining agrokimyoviy xaritanomalarini tuzish bilan shug‘ullanadi. Fermerlar mazkur xaritanomalardagi ma’lumotlaridan foydalanib, fosforli o‘g‘itlarning aniq me‘yorlarini belgilab oladilar.

2009 yilda amalga oshirilgan tekshirishlarning natijalariga qaraganda, harakatchan fosfor bilan past darajada ta’minlangan maydonlar (0-30 mg/kg) 67,5 foizni, o‘rtacha ta’minlangan maydonlar (31-45 mg/kg) 29,0 foizni tashkil qilgan. Yuqori darajada ta’minlangan maydonlar xissasiga 3,5 foiz to‘g‘ri kelgan. Vaqt o‘tishi bilan amalga oshirilgan agrotexnik tadbirlar ta‘sirida tuproqlarning harakatchan fosfor bilan ta’minlanishi ijobiy va salbiy tomonga siljiydi.

Tuproqlarning fosfat rejimiga ular tarkibidagi karbonatlardan tashqari oson eriydigan tuzlarning turlari va tiplari kuchli ta‘sir ko‘rsatadi. Respnblikamizdagi sug‘oriladigan tuproqlarning 60-70 foizi u yoki bu darajada sho‘rlangan bo‘lib, sho‘rlanish ta‘sirida hosildorlik 40-65 foizga kamayadi. Sho‘r tuproqlar unumaorligini oshirishda mineral va mahalliy o‘g‘itlarni birgalikda qo‘llashdan tashqari «meliorator ekin» - beda ishtirokidagi almashlab ekishni joriy qilish muhim ahamiyat kasb etadi. Sho‘rlangan tuproqlarda tuzlar konsentratsiyasining 5-7 g/1

dan, osmotik bosimning 2,5 atm dan ortib ketishi g‘o‘zaning rivojlanishiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi. Yuqori me‘yorda mineral o‘g‘itlar solingan och tusli bo‘z tuproqlarda osmotik bosimning oshib ketishi natijasida g‘o‘za barglar tarkibidagi fosfor miqdori sezilarli darajada kamayadi.

Sho‘rlangan tuproqlarda sho‘r yuvish tadbiri tuproqlarning fosfat rejimiga o‘ziga xos ta‘sir ko‘rsatadi. Bunday tuproqlarda fosfor yillik me‘yorining bir qismini sho‘r yuvishdan keyin, ekish oldidan, qolgan qismini esa amal davrida berish lozim. Ayrim tadqiqotchilar, kam me‘yordagi suv bilan sho‘ri yuviladigan tuproqlarda fosfor yillik me‘yorining asosiy qismini shudgor ostiga berish tuproqdagi harakatchan fosfor miqdoriga kuchli ta‘sir ko‘rsatmaydi deb hisoblaydilar.

G‘o‘zaning amal davrining boshida fosfor bilan oziqlanishga talabi yaxshi o‘rganilgan chigit unib chiqayotgan paytda o‘simlik fosforga kuchli ehtiyoj sezadi. Chigit tarkibidagi zaxira fosfor uning unib chiqishi uchun yetarli emas. Ekish bilan birga fosforli o‘g‘itlarni tuproqning yuzaroq qatlamlariga yoki chigit yaqiniga local usulida solish yaxshi samara beradi.

Unib chiqish jarayonida chigit o‘z tarkibidagi fosforni urug‘barg hosil qilishga sarflaydi. Bu davrda tuproqqa fosfor solinmagan bo‘lsa (yoki tuproqda harakatchan fosfor yetarli bo‘lmasa), nihollarning o‘sishi sekinlashadi. Agar g‘o‘za 2-4 chin barg chiqarganda fosfor yetishmasa, hosil 15-25 foizgacha yo‘qoladi, ko‘saklarning soni va og‘irligi kamayadi.

G‘o‘za chigiti ekilgandan so‘ng tarkibidagi fosforni sharoitga qarab 10-20 kun ichida sarflab tugallaydi. G‘o‘zadan mo‘l hosil to‘plashi uchun fosforni ma’lum qismi chigit ekish bilan birga berilishi lozim. Bu bilan g‘o‘zaning fosforga bo‘lgan tanglik ehtiyoji qondiriladi. Tuproqda fosforning konsentratsiyasi yuqori bo‘lganda g‘o‘zaga ijobiy ta‘sir qilib, o‘simlikning o‘sishi va rivojlanishi jadallashadi, hosil oshadi, tola va chigit sifati yaxshilanadi. Lekin fosforning me‘yori azotdan ko‘p bo‘lmasligi kerak.

T.P.Piraxunov ma’lumotlariga ko‘ra tuproqdagi harakatchan fosfor g‘o‘za ildizi tomonidan jadal yutiladi va u o‘simlik tanasi bo‘ylab tez xarakatlanadi. O‘simlik ildizi radioizotopli fosfor eritmasiga solinsa (P_{32}), bir necha daqiqadan keyin nishonlangan fosfor poyaning eng yuqori qismida joylashgan barglarigacha yetib borishi aniqlangan. O‘simlik tanasining barcha qismlarida fosfor bir tekis taqsimlanmaydi. Ildiz va barglarning to‘qimalaridagi jadal bo‘linayotgan xujayralar qari xujayralarga nisbatan fosforni bir necha yuz barobar ko‘p oladi. O‘simlik fosfor bilan birinchi navbatda yosh barglarni ta’minlaydi. Agar biron sabab bilan tashqi muhitdan fosfor kelishi to‘xtab qolsa, o‘simlik o‘z tanasidagi mavjud fosfor zaxirasini sarflaydi: fosfor qari barglardan yosh barglarga oqib o‘tadi yani reutilizatsiyaga uchraydi. Bu jarayon g‘o‘zaning ko‘sak hosil bo‘lish davriga nisbatan shonalash va gullashda kuchli nomoyon bo‘ladi. Hosilning pishib yetilish

davrida esa fosfor poya, shox va barglardan ko‘saklarga oqib o‘tadi. Ko‘rinib turibdiki, tuproqdan o‘zlashtirilgan fosforning asosiy qismi paxta xom ashyosi bilan daladan chiqib ketadi.

G‘o‘za amal davri davomida fosforga o‘ta talabchan bo‘ladigan ikkita davrni ajratish mumkin: unib chiqish hamda gullash- ko‘saklash. Birinchi davrda g‘o‘za xali nozik bo‘lib, ildizi atrofida ko‘proq fosfor bo‘lishini talab qiladi, ikkinchi davrda esa o‘simlik fosforni eng ko‘p o‘zlashtiradi.

Fosforli o‘g‘itlarni g‘o‘zaning rivojlanishi va hosildorligiga ta‘sirini o‘rganish bo‘yicha juda ko‘p vegetatsion va dala tajribalari o‘tkazilgan. Shunday tajribalarning birida turli me‘yordagi fosforning g‘o‘zani o‘sib-rivojlanishiga ta‘siri o‘rganilgan. Gektariga 200 kg azot (fon) berilgan paxta maydonida fosfor 50, 100, 150 va200 kg/ga miqdorlarda berilgan. Fosfor me‘yori gektariga 150-200 kg bo‘lgan variantlarda paxta hosildorligi ham yuqori bo‘lib 34,4-34,8 s ni tashkil qilgan. O‘simlikning rivojlanishi, ko‘saklarning to‘planishi va ochilishi hamda yana qator omillar hisobga olinganda, gektariga 150 kg fosfor berilganda eng yaxshi samara olingan (117-jadval).

O‘zPITI da va boshqa ilmiy muassasalarda o‘tkazilgan dala tajribalari ham gektariga 200 kg azot berish tavsiya qilinganda, fosfor miqdori 140-150 kg/ga ni tashkil qilishi (N:P 1:0,7) lozimligi ko‘rsatgan. Lekin bu nisbat tuproqning agrokimyoviy xaritanomasi ma’lumotlari asosida oshirilish yoki kamaytirilishi mumkin. Ma'lumki, g‘o‘zaning ildiz tizimi rivojlanib amal davrining turli davrlarida tuproqning turli qatlamlariga qo‘llash muddatlariga aniqlik kiritishni taqozo qiladi. Respublikamizning yetakchi agrokimyogar olimlari o‘tkazilgan ko‘p sonli tajribalarning natijalarini umumlashtirib, fosfor yillik me‘yorining asosiy qismini kuzgi shudgor oldidan berish lozimligini tasdiqlangan. Yillik fosfor me‘yorining 25 foizga yaqinini ekish oldidan tuproqqa solish yaxshi samara berishi isbotlangan. Agar fosforli o‘g‘it me‘yori kam bo‘lsa, uning hammasi (100 foiz) kuzgi shudgor oldidan tuproqqa solinadi. Kuzgi shudgorda fosforli o‘g‘itlar tuproqning 30-35 sm chuqurlikdagi qatlamiga tushadi va o‘simlikning ildiz tizimi shu chuqurlikdagi fosfordan bemalol foydalanadi. Tadqiqotlar asosida fosforli o‘g‘itlarning bir qismini chigitni ekish bilan birgalikda qo‘llash paxta hosildorligini gektariga 2,5-3,0 s ga oshirish aniqlangan.

G‘o‘zada fosforli o‘gitlar tuproq tipiga bog‘liq ravishda 3 dan 10 s/ga gacha qo‘shimcha hosilni shakllantiradi. Fosforli o‘gitlar samaradorligi va tuproqdagi harakatchan fosfatlar o‘rtasida korrelyativ bog‘liqlik mavjudligi aniqlangan. Fosforli o‘gitlar harakatchan fosfor bilan past va o‘rtacha ta’minlangan tuproqlarda ko‘proq samara beradi.

117-jadval

Fosfor me‘yori va go‘za rivojlanishi hamda hosildorligi o‘rtasidagi munosabat (A.Majidov ma’lumoti)

Yillik o‘g‘it me‘yori kg/ga		Bosh poyaning bo‘yi, sm		Kosaklarning soni, dona		Paxta hosili, s/ga
N	P_2O_5	1 VII	1 VIII	1.VIO	1.IX	
200	0	32,6	59,0	8,8	6,6	27,3
200	50	34,6	68,4	6,5	8,6	31,6
200	100	41,5	79,5	7,9	10,5	33,3
200	150	44,4	80,8	9,0	10,3	34,4
200	200	44,4	82,8	9,3	10,5	34,8

Tuproqdagi harakatchan fosfatlarning miqdori asosida fosforli o‘gitlar me‘yorini tabaqalashtirish paxtadan mo‘l va sifatli hosil olishini kafolatlaydi (118-jadval).

118-jadval

Agrokimyoviy xaritanoma ma’lumotlari asosida fosforning yillik me‘yorini hisoblash

Tuproqning harakatcahn fosfor bilan taminlanganligi, mg/kg		Tuzatish koeffitsiyenti	O‘g‘it me‘yori, kg/ga	
			Yo‘rinoma bo‘yicha	Xaritanoma bo‘yicha
Juda kam	0-15	1,50	116	174
Kam	16-30	1,25	116	145
O‘rtacha	31-45	1,00	116	116
Ko‘p	46-60	0,75	116	85
Juda ko‘p	60<	0,50-0,60	116	58-35

Paxtadan yuqori va sifatli hosil yetishtirish uchun fosforli o‘g‘itlarning ahamiyati katta. Fosforli o‘g‘itlar hisobiga bo‘z tuproqlarda 2-3 s/ga, o‘tloqi tuproqlarda 3-5 s/ga, ayrim allyuvial tuproqlarda esa, 6-7 s/ga qo‘shimcha paxta hosili olish mumkin.

G‘o‘zaga fosforli o‘git yillik me‘yorini asosiy qismi shudgorlashda beriladi. Buni quyidagicha izohlash mumkin: birinchidan, bo‘z tuproqlarda, o‘tloqi tuproqlarda ham, o‘git tarkibidagi fosfor tezda qiyin eriydigan kalsiy fosfatlarga aylanadi. Ikkinchidan, urug‘ unib chiqqandan, keyin qisqa muddatda (10-12 kun ichida) g‘o‘zaning asosiy ildizi tuproqning 40-50 sm chuqurligiga tushib ulgiradi. Shuning uchun ham kuzgi shudgor paytida yerni 30-35 sm chuqurlikda haydash maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Qo‘llanilayotgan fosforli o‘g‘itlarning samaradorligi tuproqdagi harakatchan shakldagi fosfatlar miqdoriga bevosita bog‘liq harakatchan fosfor miqdori bo‘yicha tuzilgan agrokimyoviy xaritanomalarning ma’lumotlari asosida fosforning tabaqalashtirilgan me‘yorini belgilash sezilarli iqtisodiy samaradorlikka erishish imkonini beradi. Shuningdek, fosforli o‘g‘itlar me‘yorini belgilashda rejalashtirilgan paxta hosili miqdorini hisobga olish muhim ahamiyatga ega. Bunda bir s chigitli paxta uchun fosfor sarfi 1,5 kg deb qabul qilinadi. Tuproqdagi harakatchan fosfor miqdori 15 mg kg dan kam bo‘lganda, g‘o‘zaga belgilangan yillik fosfor me‘yori uchta muddatda beriladi. Shudgor ostiga, ekish bilan va gullash davrida qo‘shimcha oziqlantirish sifatida (119-jadval).

G‘o‘zaga fosforli o‘g‘itni ekish bilan birga qo‘llash o‘rtacha 2,5-3,0 s/ga qo‘shimcha hosil olishni ta‘minlaydi. Harakatchan fosfor miqdori 16-30 mg/kg atrofida bo‘lganda fosforning yillik me‘yori ikki muddatda; shudgor ostiga va ekish bilan birga solinishi maqsadga muvofiq.

119-jadval

Ekish bilan birga fosforning paxta hosildorligiga ta‘siri

Tuproq tipi	O‘tkazilgan tajribalar soni	Hosildorlik, s/ga	Fosfor ekish bilan birga 30 kg/ga	Fosfor hisobiga olingan qo‘shimcha hosil, s/ga
Och tusli va tipik bo‘z tuproqlar	42	37,4	40,8	2,4
Bo‘z-o‘tloqi tuproqlar	8	40,5	43,0	2,5
O‘tloqi tuproqlar	16	36,1	39,1	3,1

Harakatchan fosfor bilan o‘rtacha va undan yuqori darajada ta’minlangan tuproqlarda (bir kg tuproqda 31 mgdan ko‘p) fosforning yillik me‘yori to‘laligicha kuzgi shudgor ostiga solinsa, yaxshi iqtisodiy samara beradi (120-jadval).

Respublikamizdagi paxta yetishtiriladigan xo‘jaliklarning tuproqlari yalpi kaliy bilan azot va fosforga nisbatan yaxshi taininlangan.

Lekin paxta va boshqa qishloq xo‘jalik ekinlarining hosili bilan tuproqdan ko‘p miqdorda kaliyning olib chiqib ketilishi natijasida o‘simliklar tomonidan oson o‘zlashtiriladigan kaliyning miqdori keskin kamayadi, qaysiki, kaliyli o‘g‘itlarni qo‘llashni taqazo etadi. Kaliyli o‘g‘itlarni qo‘llashda uning tuproqdagi miqdorini (K_2O) hisobga olgan holda tabaqalashtirib qo‘llash lozim. Kaliyli o‘g‘itlar ta‘siri azotli va fosforli oziqalarning samarasi yuqori bo‘lganda seziladi.

120-jadval

Fosforli o‘g‘it me‘yorlarini tabaqalashtirilgan holda taqsimlanishi

(Respublika qishloq xo‘jalik vazirligi tavsiyanomasi)

Tuproqdagi P_2O_5 miqdori mg/kg	Hosil, s/ga	Hosil bilan chiqib ketadigan fosfor, kg/ga	Tuza-tish koeffi-tsiyenti	Fosfor-ning tabaqalash-tirilgan me‘yori	Yillik fosfor me‘yorining taqsimlanishi, kg/ga		
					Shudgor ostiga	Ekish bilan birga	Qo‘shimcha oziqlantirish
15>	30	45	5	225	140	45	40
16-30	30	45	4	180	135	45	-
31-45	30	45	3	135	135	-	-
46-60	30	45	2	90	90	-	-
60<	30	45	1	45	45	-	-

Tuproqqa azotli va fosforli o‘g‘itlar ko‘p miqdorda solinadigan yerlarda, shuningdek, g‘o‘za-g‘alla almashlab ekish sharoitida ekinlarning kaliyga bo‘lgan talabi keskin oshadi. Odatda g‘o‘zaga kaliyli o‘g‘itlarning me‘yori tuproqdagi almashinuvchan kaliy miqdorini bilgan holda belgilanadi. Agar tuproq mazkur element bilan o‘rtacha va yuqori darajada ta’minlangan bo‘lsa, kaliyning yillik me‘yori kamaytiriladi, juda yuqori darajada ta’minlangan tuproqlarga kaliyli o‘g‘itlar solinmasa ham bo‘ladi.

Tuproqlar almashinuvchan kaliy (K_2O) ta’minlanganlik darajasiga ko‘ra 5 guruhga bo‘linadi:

- 0 -100 mg/kg juda kam;
- 101- 200 mg/kg kam;
- 201 - 300 mg/kg o‘rtacha,
- 301 -400mg/kg ko‘p;
- 400 mg/kg dan < juda ko‘p.

Kaliyli o‘g‘itlarning yillik me‘yori kam bo‘lgan hollarda, to‘laligicha shonalash yoki gullash davrlarida qo‘shimcha oziqlantirish sifatida qo‘llaniladi, yuqori me‘yorda bo‘lsa, yarmi kuzgi shudgor ostiga, qolgan yarmi esa shonalash davrida tuproqqa solinadi. G‘o‘za qator oralariga ishlov berish vaqtida qo‘shimcha oziq sifatida beriladigan kaliyni mumkin qadar tuproqning chuqurroq qatlamlariga tushishiga erishish lozim. Kaliyli o‘g‘itlarni samarasini yuqori bo‘lishida uning qo‘llash muddatlari alohida ahamiyatga ega. Eng ma’qul qo‘llash muddatlari o‘g‘itni bir marta shudgorlashda emas, balki uning yillik me‘yori o‘rtacha 60 kg/ga K_2O bo‘lganida yarmini shudgorlashda, qolgan yarmini esa gullashda qo‘llash yuqori samara beradi.

Kaliyli o‘g‘itlarni bahorda faqatgina qumli va qumoq tuproqlarga, shuningdek, sho‘ri yuvilgan tuproqlarga qo‘llash mumkin. Azotning kaliyga nisbatini (N:K) alohida ta’kidlab o‘tish kerak. Bunda azotning yillik me‘yorini kaliyga nisbati 1:0.3 va 1:0.5 bo‘lishi hosildorlikda yaxshi natijalarga erishiladi. Azotning kaliyga nisbati mos ravishda 1:0.3 bo‘lishi tipik va och tusli bo‘z tuproqlarda yaxshi natija beradi, 1:0.5 nisbat esa to‘q tusli o‘tloqi va o‘tloqi botqoq turoqlar uchun mos keladi.

G‘o‘za hosildorligini shakllantirishda makroo‘g‘itlarni bilan birga mikroelementlar asosida o‘g‘itlar ham katta ahamiyatga ega. Hozirgi kunda kimyo sanoatida mikroelementlarni makroo‘gitlar tarkibiga qo‘shib ishlab chiqarilayapti. Bu esa mikroo‘g‘itlarni dalaga o‘g‘it sepish texnikalari yordamida qo‘llash imkonini beradi. Mikroo‘g‘itlarning g‘o‘za hosiliga ta‘sirini o‘rganish bo‘yicha ko‘plab tajribalar o‘tkazilgan. Tajribalardan aniqlanishicha mikroelementlar g‘o‘za hosilini oshirishda muhim ahamiyatga ega (121-jadval).

Mikroelementlarni qo‘llashning yana bir usuli ularni chigit ekish oldidan namlash yoki vegetatsiya davrida ildizdan tashqari oziqlantirishdir. Masalan chigit bor kislotasining 0,25 % li eritmasi, marganes sulfatning 0,05 %, mis, rux va molibden tuzlarining 0,01-0,04 % eritmasi bilan namlanganda uning unib chiqishi 17-22 % ga tezlashgan.

121-jadval

Mikroo‘g‘itlarning paxta hosiliga ta‘siri

(B.M Isayev ma‘lumoti)

Mikroelementlar	O‘tkazilgan tajribalar soni	Olingan o‘rtacha qo‘shimcha hosil, s/ga
Ruh	22	3,6
Mis	16	2,9
Molibden	11	2,8
Bor	8	2,3
Marganes	8	2,4
Kobalt	8	3,1

Yosh nihollar tez ildiz otgan, rivojlanishi yaxshi bo‘lgan va umumiy hosildorlik gektariga 1,5 s ga oshgadi. O‘zPITI dalalarida olib borilgan tajribalar natijasiga ko‘ra chigit ekishdan oldin namlanib tuproqqa molibden, bor va marganes mikroo‘g‘itlari solinganda g‘o‘za hosili 1,7 - 3,4 s ga oshgan. Vilt kasali esa 50% ga kamaygan.

Tajriba natijalariga ko‘ra, mikroelementlar g‘o‘za hosilini 8,6 -25 % ga ko‘paytiradi, vilt kasalligini ta‘sirini sezilarli darajada kamaytiradi(122-jadval).

122-jadval

Mikroelementlarning vilt kasalligi va g‘o‘za hosiliga ta‘siri
(B.M.Isayev ma’lumoti)

Tajriba variantlari	Vilt kasalligining avj olishi %	Har tup g‘o‘zadan olingan hosil, ga	Qo‘shimcha hosil nazoratga nisbatan	Kasallangan g‘o‘zadan olingan hosil, sog‘lom g‘o‘zaga nisbatan
Vilt bilan kasallanmagan tuproqqa NPK berilganda		133,8		100,0
Vilt bilan kasallangan tuproqqa NPK berilganda	78,8	97,5		72,9
+ marganes	33,3	121,8	25,0	91,0
+ bor	58,5	106,1	8,6	79,3
+ molibden	40,0	117,3	20,3	87,7
+ ruh	46,6	-	-	-

Bo‘z tuproqlarda bor va marganes mikroelementining paxta hosiliga ta‘siri bo‘yicha bir qator ilmiy ishlar o‘tkazilgan, ular me‘yorida berilganda, bor paxta hosilini gektariga 1,3-4,7, marganes esa 0,7-3,7 sentnergacha oshirganligi aniqlangan. Ilmiy tekshirish institutlarining ma’lumotlariga ko‘ra, paxta ekiladigan hudud tuproqlarida bor, marganes, molibden, mis, kobalt kabi mikroelementiarning yetarli emasligi aniqlangan. Mikroelementlarning o‘simliklar faoliyatidagi ishtirokini o‘rganish bo‘yicha ham mahsus tajribalar o‘tkazilgan.

Bor va marganes berilmagan variantda o‘simlikning vegetativ massasi ortgan, paxta hosildorligi nazoratga nisbatan esa keskin kamaygan. Bundan shu narsa aniqki, mikroelementiarning yetishmasligi sababli, organik moddalarning sintezlanish jarayoni buzilib, natijada paxta hosilining oshishi o‘rniga uning ildiz, poya tizimi yaxshi rivojlangan (123- jadval).

123-jadval

G‘o‘za hosili shakllanishiga mikroo‘g‘itlar ta‘siri(g)
(Belousov M.A. ma’lumoti)

Ozuqa aralashmasi	O‘simlik-ning umumiy og‘irligi	Paxta	Paxtasiz o‘simlik	Barg	Poya	Ildiz	Ko‘saklar
To‘la aralashma (nazorat)	203,0	75,7	127,3	36,2	26,8	22,2	42,1
Bor gullashdan boshlab berilmagan	169,2	46,4	122,8	42,5	31,2	20,6	28,5
Marganes gullashdan boshlab berilmagan	163,2	45,0	118,2	36,4	30,2	21,0	30,6

Rafiqova G.A. o‘z tajribalarida marganes ta‘sirida tola chiqishi 1,3 % ga, 1000 dona chigitnning vazni 5,2 gr/ga ko‘payganligini barcha turdagi mikroelementlar qo‘llanganda tolaning 1,3 mm dan 1,8 mm gacha uzayganligi, paxta hosildorligining esa 0,2 s dan 5,8 s gacha oshganligi aniqlangan. G.A.Rafiqova dala tajribalarida paxtaning shonalash davrida har gektar yerga 4 kg rux, 6 kg bor, 10 kg molibden va ularning har xil aralashmalari berilgan (124-jadval).

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, eng yuqori hosil marganes va ruh berilgan variantda olingan.

Mikroelementli o‘g‘itlarni qo‘llashda uni suspenziya holida purkash, chigitlarni ivitish, tuproqqa qo‘llash usullari farqlanadi. 125-jadvalda tuproqqa mikroo‘g‘itlarni qo‘llash, chigitni ekishdan oldin ivitish va suspenziya holida berish samaradorligi ko‘rsatilgan.

Mineral o‘g‘itlarni asosiy, ekish bilan birga va qo‘shimcha oziqlantirish g‘o‘za hosilini to‘liq shakllanishiga sabab bo‘ladi. Qo‘shimcha oziqlantirishbarg orqali suspenziya holida berib amalga oshirish mumkin.

124-jadval

Mikroo‘g‘itlarning paxta hosiliga ta‘siri Rafiqova G. A. (s/ga)

Tajriba variantlari	Umumiy paxta hosili	Qo‘shimcha olingan hosil	Umumiy paxta hosilidan		
			Umumiy sovuq tushgunga qadar olingan hosil	Sovuqdan keyin olingan hosil	Sovuq tushgunga qadar olingan hosil
Nazorat(mikroelement berilmagan)	45,3		27,4	179	60,0
Bor	47,7	2,8	3,4	15,3	67,6
Ruh	47,1	1,8	32,7	14,4	69,6
Marganes	51,1	5,8	35,8	15,3	70,0
Molibden	48,8	3,5	33,9	14,9	69,4
Marganes-bor	46,7	1,4	30,8	15,9	65,9
Marganes-molibden	45,1	0,2	33,0	12,1	73,1
Marganes-ruh	51,7	6,6	35,8	15,9	69,2
Marganes-molibden-ruh	46,1	0,8	32,8	13,3	71,1

Barg orqali oziqlantirish me‘yorlari g‘o‘zaning rivojlanish darajasi va u to‘plagan barglar sathi yuzasiga qarab belgilanadi. Suspenziya tayyorlashda azotli, fosforli va kaliyli o‘g‘itlardan foydalanish mumkin. Birinchi suspenziya g‘o‘za 1-2 chin barg chiqarganda o‘tkaziladi. Umuman hamma suspenziyalarni ertalab va

kechqurun havo harorati 20-25°C dan oshmagan paytda sepish kerak. Havo salqin va bulutli kunlarda suspenziyani kun davomida sepish mumkin. Yomg‘ir yog‘ayotgan paytda suspenziya sepish mumkin emas, chunki undagi oziqa moddalar yuvilib, o‘g‘itlarning samarasi pasayib ketadi.

Bir gektar maydonga yetadigan onalik (ishchi eritma) tayyorlash uchun 50 litrlik idishdagi iliq (50-60°C) suvda fizik holda superfos yoki oddiy superfosfat 6 kg me‘yorida solib eritiladi. Ikkinchi 50 litrlik idishda suvda fizik holda 5 kg karbamid eritilagandan keyin esa ikkala eritmani 100 litrlik idishga quyib yaxshilab aralashtirilib, onalik eritmasi tayyorlanadi.

Tayyorlangan eritmaning konsentratsiyasi tavsiya etilganidan yuqori bo‘lsa, u yosh nihollarni kuydirishi mumkin, aksincha me‘yori past bo‘lsa, samarasi sezilmaydi. Agar tayvorlangan suspenziyaning konsentratsiyasiga nisbatan sizda shubha paydo bo‘lsa, u holda daladagi g‘o‘za nihollaridan 2-3 tupiga suspenziyani sepish va ertasi kuni o‘sha nihollarni ko‘zdan kechirish kerak.

125-jadval

Turli muddat va usullarda qo‘llanilgan mikroo‘g‘itlarning g‘o‘za hosildorligiga ta‘siri

(Xashimov F.H, Roziqova K., Samarqand 2020)

№	Tajriba variantlari	O‘rtacha hosil, s/ga	Qo‘shimcha hosil, s/ga	
			nazoratga nisbatan	mikroo‘g‘it-sizga nisbatan
1	O‘g‘itsiz -nazorat	12,9		
2	NPK - fon (suspenziya sifatida suv purkash)	32,5		
3	Fon + B 1 kg	35,2	19,6	
4	Fon + Mn 0,4 kg	37,7	24,8	5,2
5	Fon + B 0,1 % konsentratsiya suspenziya sifatida purkash	35,2	22,3	2,7
6	Fon + Mn 0,5 % konsentratsiya suspenziya sifatida purkash	34,7	21,8	2,2
7	Fon + B 0,05 % eritmasida chigitlarni ivitish	33,1	20,2	0,6
8	Fon + Mn 0,1 % li eritmasida chigitlarni ivitish	32,9	20,0	0,4

Agar ko‘chatlarning barglarida kuyish, So‘lish yoki dog‘lanish alomatlari sezilmasa demak, suspenziyaning konsentratsiyasi to‘g‘ri tayyorlangan va u ishlatish uchun yaroqli hisoblanadi.

Suspenziya sepishda maxsus moslamalaridan foydalanish yaxshi natija beradi. Purkagichlarga o‘rnatilgan bochkalarga 80-100 litr toza suv va 100 litr maxsus tayyorlangan onalik (ishchi eritma) eritmasi quyiladi. Bir gektar maydonga 180-200 litr suyuqlikni sarflash uchun nasosdagi manometrlar ko‘rsatkichi kultivatorning yurish tezligiga moslashtiriladi. Bunda har gektariga 180-200 litrdan kam suyuqlik sarflanishi kutilgan natija bermaydi. Birinchi suspenziyani faqat shtangali purkagichlarda sepish yaxshi natija beradi. Ikkinchi suspeziya g‘o‘za 5-6 chinbarg chiqarganida sepilsa, o‘simliklarning jadal o‘sishi va rivojlanishi ta’minlanadi hamda har xil ekstremal sharoit va zararkunandalarga bardoshligi ortadi. Bunda bir gektar maydonga yetadigan onalik eritma tayyorlash uchun fizik holda suprefos yoki oddiy superfosfat 8 kg, karbamid 6 kg miqdorda qo‘llaniladi. Suspenziya OVX apparatida sepiladi. Eritmani sepishda har gektariga 300 litrdan kam suyuqlik sarflanishi kutilgan natija bermaydi. Uchinchi suspenziya g‘o‘za to‘liq shonaga kirgan davrda sepilsa, hosil shonalari to‘kilishining oldi olinadi, ertagi yuqori va sifatli hosil to‘plashga puxta zamin yaratiladi. G‘o‘zani shonalash davrida bargi orqali oziqlantirishda kaliy ishlatilmay, faqat azot va fosfor o‘g‘itlarini sepish o‘simlikni oziq moddalarining kerakli nisbatiga bo‘lgan ehtiyojini qondira olmaydi. O‘simlikda kaliy moddasi yetishmasligi oqibatida shonalar va poyalar nozik bo‘lib, hosilning sifat ko‘rsatkichlari pasayishiga olib keladi. Shuning uchun g‘o‘zani barg orqali oziqlantirishda azot va fosfor o‘g‘itlari bilan birga kaliyni qo‘llash tavsiya etiladi.

Suspenziya tayyorlashni markazlashgan holda o‘tkazish shart, suspenziyani dala sharoitida tayyorlash qatiyan ta’qiqlanadi. Suspenziyani sepishdan oldin OVX agregatini sozlashga jiddiy e‘tibor berish kerak. Bunda agregatning ishchi tezligi va qamrov kengligi, suyuqlik bosimi va sarfini rostlash, halqachalar diametrini tanlash hamda ularni to‘g‘ri o‘rnatish, filtrlar tozaligini ta’minlash eng muhim jihatlardan biridir. Purkagichlar bilan suspenziya sepishda 25-30 sm dan keng bo‘lmagan qamrovini ta’minlash zarur. Buning uchun albatta shtangali purkagichlar qo‘llash tavsiya etiladi. Suspenziya yoppasiga OVX purkagichlarida sepilsa, ularni to‘g‘ri sozlashga katta e‘tibor qaratish talab etiladi. Sepilayotgan suyuqlik qanchalik mayda tomchilardan iborat bo‘lsa, uning sifati va samarasi shunchalik yuqori bo‘ladi. Bunga halqachalarni to‘g‘ri o‘rnatib, suyuqlikni 2-4 atmosfera bosimi ostida sepish orqali erishiladi. Bosim ushbu me‘yordan pasayib ketsa, suyuqlik belgilangan masofaga yetib bormaydi hamda barglarni to‘liq va bir tekis qoplamaydi. Traktor tezligini g‘o‘za rivojiga qarab tanlash zarur. Bo‘yi o‘rtacha (2,5-30 sm) o‘sgan g‘o‘za maydonlarida traktorlarning tezligi 6,3-7 km/soat, nisbatan balandroq (30-40 sm) bo‘yli maydonlarda esa 5,3-6,5 km/soat bo‘lishi kerak. OVX apparati to‘g‘ri sozlangan bo‘lsa-da, traktor g‘ildiraklaridagi havo bosimi har xil bo‘lsa, traktorning ikki tomonidagi g‘o‘zalarga suyuqlik ikki xil sepiladi. Shuning uchun traktorlar

oldingi shinalari bosimi 1,6 atm., orqa shinalariniki esa 1,1 atm. bo‘lishi kerak. OVXlarning ishchi kengligini sozlashda purkagichdagi soplorli (uchlik) to‘g‘ri o‘rnatishga alohida ahamiyat berish zarur. Soplori yerdan g‘o‘za rivojiga qarab 1-1,2 va keyinchalik 1,2-1,5 metr balandlikka o‘rnatish, o‘qidan 10-12 darajaga yotiq holatiga keltirish talab etiladi, bunda suyuqlik havo oqimi bilan g‘o‘zaning barcha qismiga to‘liq purkaladi. Purkagichning burilish burchagi ham qamrov kengligiga ta‘sir etadi. Burilish burchagi past rivojlangan g‘o‘zalarda 180, o‘rtacha g‘o‘zalarda 160 va kuchli rivojlangan g‘o‘zalarda 140 gradusni tashkil qilishi hamda har ikki tomonda bir xil bo‘lishi kerak.

G‘o‘zani oziq moddalari bilan ta’minlashda mahalliy o‘g‘itlarning ahamiyati katta. Mahalliy o‘gitlar ichida go‘ng, kompostlar alohida o‘rin tutadi. Go‘ng tarkibida azot, fosfor va kaliydan tashqari ko‘p miqdorda uglerod hamda kamroq miqdorda mikroelementlar mavjud. Tuproqqa solingan go‘ng tezda mikroorganizmlar ta‘sirida parchalanadi. Uning tarkibidagi uglerod oksidlanib, karbonat kislotani hosil qiladi, qaysiki o‘z navbatida tuproq fosfatlarining eruvchanligni oshirib, o‘simliklarning oziqlanishi uchun layoqatli shaklga o‘tkazib beradi. Uglerodning bir qismi yana mikroorganizmlar ta‘sirida tuproq chirindisi tarkibiga o‘tadi. Qishloq xo‘jalik ekinlariga go‘ngni chala chirigan yoki kompost holida qo‘llash lozim. Go‘ng bilan birinchi navbatda qadimdan dehqonchilik qilinayotgan maydonlar o‘g‘itlanadi. Tuproqqa solinadigan go‘ngning o‘rtacha yillik me‘yori gektariga 15-20 tonna qilib belgilangan. U yuza ko‘milgan paytda tarkibidagi uglerod va azotning asosiy qismi uchib ketadi. Go‘ngni mineral o‘g‘itlar bilan birgalikda qo‘llash sezilarli darajada yuqori hosil olish imkonini beradi. Mahalliy o‘g‘it sifatida xojatxonalardan olinadigan najasni ham ishlatish mumkin. Lekin uni ishlatishdan oldin albatta kompostlash lozim. Kompostlanmagan najasni sharbat qilib oqizish sanitariya nuqtai-nazardan maqsadga muvofiq emas.

G‘o‘za yetishtirilayotgan tuproqlar unumdorligini oshirish maqsadida organik va mineral o‘g‘itlar me‘yorini oshirish bilan bir qatorda ko‘kat o‘g‘itlardan foydalanish eng yaxshi samara beradi. Ayniqsa bu holat go‘ng yetishmayotgan sharoitda ahamiyatlidir. Ko‘kat o‘g‘itlar tuproqni chirindiga boyitadi, uning fizikaviy xususiyatlarini yaxshilaydi. Surunkasiga g‘o‘za ekilgan dalalarda ham ko‘kat o‘gitlardan foydalanilganda hosildorlik gektar boshiga 7.3 s oshgan. Ko‘kat o‘g‘it sifatda ko‘k no‘xat, no‘xat, burchoq, mosh, qizil sebarga, shabdar (eron bedasi) kabi dukkakli ekinlar shuningdek, kuzgi javdar, raps, xantal kabilar ekiladi.

G‘o‘za yetishtirishda tuproq unumdorligini, tuproqda mineral azot va fosfor miqdorini oshirish uchun tarkibida mikroorganizmlar tutvchi preparatlar qo‘llash maqsadga muvofiq. Azot to‘plovchi bakteriyalar ikki xil bo‘lib: tuproqda erkin yashaydiganlarini azotabakter (azotabakterin) va dukkakli ekinlar ildizida yashaydiganlarini esa tugunak bakteriyalar (nitragin) deyiladi. Azotabakterin

sho‘rlanmagan o‘tloq, o‘tloqi-batqoq, shuningdek, bo‘z tuproqli yerlarda go‘ng solingandan keyin berilsa paxtadan 1-3 s qo‘shimcha hosil olish mumkin. Nitraginni qo‘llash dukkakli ekinlar hosilini 10-15% va bundan ham ko‘proq oshiradi. Ayniqsa uruglarni shu o‘g‘it bilan ishlayotganda va ekish vaqtida unga quyosh nuri tushmasligi shart, aks holda uning nafi bo‘lmaydi. Bunda ishlatishdan 1-2 soat oldin bitta idishdagisi 3 1 suvda suyultiriladi va urug‘lar 5-10 sm qalinlikda yoyilib ustiga chelakda sepiladi, keyin qorishtiriladi, bir oz shamollatilgandan So‘ng urug‘ni ekishga kirishiladi. Agarda xo‘jalikda nitragin bo‘lmasa, buzilgan beda-poya tuprog‘idan 300-500 kg olib uni RUM o‘g‘itlagich bilan bir gektar yerga ekish oldidan sepish yo‘li bilan paykalga tugunak bakteriyalar yuqtirish mumkin. Bu tadbir zarurat bo‘lgan taqdirdagina qo‘llaniladi. G‘o‘za hosildorligini oshirish uchun tuproqdagi organik fosfatlarni minerallovchi mikroorganizmlardan iborat bo‘lgan fosforbakterin preparatini qo‘llash tavsiya etiladi.

Donli ekinlarni o‘g‘itlash

Ozbekistonda don va dukkakli-don ekinlarini ishlab chiqarish 2019 yilda jami 7437821 tonnani tashkil etdi. Ushbu ishlab chiqarilgan mahsulot ichiga bug‘doy 6094462 tonnani, makkajo‘xori 421273 tonna, sholi-314659 tonnani, dukkakli don ekinlari hissasi 339633 tonna edi. Dukkakli don ekinlari no‘xat, loviya, yasmiq yetishtiriladi. Davlat statistka qo‘mitasi ma’lumotnomasiga ko‘ra, 2020 yili 7,6 mln tonna don yetishtirilgan. Bu 2019 yilga nisbatan 101,7 % ko‘p don yetishtirilganligini tasdiqlaydi. Donli ekinlarning hosildorligi va yalpi hosil miqdorini oshirishda o‘g‘itlash tizimini to‘g‘ri tashkil etishning katta hissasi bor.

Kuzgi don ekinlar yuqori hosildorlikka ega bo‘lib, o‘g‘itlarga talabchandir. Kuzgi bug’doy o‘simligi tuproq unumdorligiga talabchan, tuproq muhiti pH-6-7,5 bo‘lganda yaxshi o‘sib rivojlanadi. Past haroratga chidamsiz. Tuproqdagi qiyin eriydigan birikmalarni sust o‘zlashtiradi. 30 s don hosili va shunga yarasha somon bilan kuzgi bug‘doy tuproqdan 111 kg azot, 39 kg fosfor va 78 kg kaliy o‘zlashtirib ketadi.

Kuzgi don ekinlari tuplanish davrigacha oziq moddalarini uncha ko‘p talab qilmaydi, lekin ularning, ayniqsa fosforning, tanqisligiga o‘ta sezgir. Naychalashdan boshoq tortishgacha o‘tadigan davrda va gullash oldidan oziq moddalami ko‘p miqdorda talab qiladi. Urug‘ unib chiqqandan toki nihollar qishlovga kirguncha eng masuliyatli davr hisoblanib, bu davrda tuproqda yetarli miqdorda oziq moddalar bo‘lishmi taqazo etadi (126-jadval).

Gullashfazasigachakuzgibug‘doykeraklibo‘lganasosiyoziqmoddalarning 90-95 % inio‘zlashtiriboladi. Don to‘lishi, uning sifat tarkibi ilgari o‘zlashtirilgan va hosil bo‘lgan plastik moddalarning qayta taqsimlanishi hisobiga boradi.

126-jadval

O‘simlikda oziqa elementlari tuplanish dinamikasi,
jamiga nisbatan % hisobida

Rivojlanish fazasi	Kuzgi bug‘doy			Arpa			Suli		
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
Kuzgi va bahorgi tuplash	47	30	43	-	-	-	-	-	-
Boshoqlash fazasi	69	65	68	71	56	73	51	36	54
Gullash	90	93	95	96	74	100	82	71	100
To‘liq pishish	100	100	82	100	100	64	100	100	83

Kuzgi ekinlar yaxshi o‘sib-rivojlanishi va qishlashi uchun kuzda fosforli-kaliyli o‘g‘itlarni ko‘proq, azotli o‘gitlarni kamroq qo‘llash kerak. Ayni hol o‘simliklaming yaxshi tuplanishiga, baquvvat ildiz otishiga, tanasida ko‘p miqdorda qand moddalar to‘plashiga va oqibatda sovuqqa chidamliligi oshishiga yordam beradi. Agar bu davrda azot ortiqcha berilsa hosil bo‘lgan uglevodlar o‘suv jarayoniga ko‘p sarflanadi va qishki qaxraton sovuqda ko‘p nobudgarchilikga olib keladi.

Kuzgi don ekinlami asosiy o‘gitlash ko‘p jihatdan o‘tmishdosh ekin turiga, o‘g‘it me‘yori va tuproq unumdorligiga bog‘liq. Bu hil ekinlar erta bahordan jadal o‘sa boshlaydi. Shu bois ularning azotli o‘g‘itlarga bo‘lgan talabi bu davrda kuchayadi. Ma’lumki, erta bahorda tuproqda azotning mineral shakldagi birikmalari juda kam bo‘ladi, chunki kuzgi-qishki mavsumda tuproq harorati past bo‘lganligi sababli ammonifikatsiya va nitrifikatsiya jarayonlari sust ketadi, mavjud nitratlar yuvilib va denitrifikatsiyalanib ketganligi sababli o‘simlik ildizlari o‘sgan qatlamda deyarli qolmaydi. Fosforli-kaliyli o‘g‘itlar bilan qo‘shimcha oziqlantirishning samarasi ularni kuzgi shudgor ostiga qo‘llagandagiga qaraganda ancha kam bo‘ladi.

Kuzgi don ekinlariga o‘g‘itlash me‘yorini belgilashda ulardan olinadigan hosil miqdori, o‘tmishdosh ekin va tuproq-iqlim sharoitlari hisobga olinadi. O‘g‘itlaring o‘zlashtirilishiga kuchli ta‘sir ko‘rsatishini hisobga olib, sug‘orishga alohida e‘tibor qaratiladi.

127-jadval

Donli ekinlar o‘suv davri fazalari bo‘yicha azot miqdori o‘zgarish dinamikasi,
quruq moddaga nisbatan % hisobida

Ekin turi	Rivojlanish fazalari			
	tuplash	naychalash	boshoq tortish	gullash
Kuzgi bug‘doy	5,0-5,4	3,0-4,5	2,1-2,5	2,0-2,4
Bahorgi bugdoy	4,5-5,5	3,0-4,4	2,5-3,0	1,8-2,5
Suli	5,5-5,9	2,9-3,9	2,2	1,3-1,7

O‘zbekiston sug‘oriladigan tuproqlar sharoitida kuzgi bug‘doyni o‘g‘itlashda tuproq unumdorligi va ekin hosildorligiga bog‘liq ravishda gektariga 180 -220 kg azot, 90 - 120 kg fosfor, 60-90 kg kaliy qo‘llash tavsiya etiladi. Fosfor va kaliyning yillik me‘yori yerni ekishga tayyorlashda solinadi. Azotli o‘g‘itlarni bahorgi tuplash, naychalash va boshoqlash-gullash fazalarida qo‘llaniladi. Kuzgi bug‘doy uchun fosforli o‘g‘it sifatida ammofos qo‘llanilganda uning tarkibidagi azot miqdori hisobga olinadi. Don tarkibida oqsil miqdorini oshirish va sifatini yaxshilash uchun donningsut-mum pishish fazasida suspenziya qo‘llash tavsiya etiladi.

Kuzgi bug‘doyga suspenziya qo‘llash. Ildizdan tashqari oziqlantirish uchun azotli o‘g‘itlardan biri bo‘lgan mochevinadan foydalanish maqsadga muvofiq. Mochevina suvda yaxshi eriydi. Shuningdek bu o‘g‘itning molekulalari o‘simlik barglari tomonidan yaxshi o‘zlashtiriladi. Mochevina suspenziyasi o‘simlik bargiga singganda bargidagi organik azotni parchalab hosil organlariga harakatini ta’minlaydi, natijada don tarkibidagi oqsil miqdori oshirish bilan birga uning sifatini ham yaxshilaydi.

Kuzgi bug‘doyni barg orqali oziqlantirishda eritma o‘simlikning rivojlanish fazasiga qarab to‘g‘ri belgilash lozim. O‘simlikning juda erta muddatlarda maysalash, tuplanish fazalarida barg orqali oziqlantirish samarasiz hisoblanadi.

Birinchidan - bu davrda o‘simlikning barglari nimjon bo‘lib, ozuqa suspenziyasidan ma’lum darajada zararlanishi mumkin.

Ikkinchidan - bu davrda o‘simlikda yetarli darajada barg yuzasi shakllanmagani uchun eritmaning katta qismi tuproqqa tushadi, samaradorlik sezilarli pasayadi.

Kuzgi bug‘doy barg orqali oziqlantirishni o‘simlikda 2-3 tadan barg paydo bo‘lgandan boshlash maqsadga muvofiq. Barg orqali oziqlantirishda eritma konsentratsiyasini rivojlanish fazalari bo‘yicha o‘simliklaming holatiga ko‘ra oshirib boriladi. Bunday usulda oziqlantirish erta bahorda bug’doy maysalarining baravj o‘sishini ta’minlaydi.

Barg orqali suspenziyali oziqlantirishda o‘simlikning umumiy rivojlanishi darajasi inobatga olinishi zarur. O‘simlikda 2-3 ta bo‘g‘in shakllanganda 5-7 % li eritma tavsiya etiladi. O‘simlikda 5-7 ta bo‘g‘in hosil bo‘lib, boshoq shakllana boshlaganda 5-10 %li eritma. Gullash - sut pishish fazasida 10-15 % li eritma qo‘llash tavsiya etiladi.

O‘tkazilgan kuzatuvlar eritma konsentratsiyasi 7 % kam bo‘lganda o‘simlikda sezilarli ijobiy o‘zgarish kuzatilmaydi. Kuzgi bug‘doyni boshoqlash davrida 7 -10 % li karbamid eritmasi bilan oziqlantirilganda don hosildorligi 2-2.5 s/ga, don tarkibidagi oqsil miqdori 1,5-2 % ga, kleykovina miqdori 3-4 % ga ortadi.

128-jadval

Mineral o‘g‘itlar me‘yorlarining kuzgi bug‘doy doni hosildorligi va sifatiga ta‘siri.

(Mironovskaya 808 navi, Yagodin bo‘yicha 2002)

Tajriba variant	Hosil-dorlik t/ga	1000 don massasi gr	Xom protein, %	Kleykovena	Un kuchi e.a	Un kopchishi	Non hajmi 100 gr un/sm^3
O‘g‘itsiz	2,85	42,3	10,6	23,1	176	34	576
$P_{90}K_{90}$	2,91	43,1	11,1	23,7	191	34	530
$N_{90}P_{90}K_{90}$	3,69	41,3	12,0	25,4	205	36	595
$N_{180}P_{90}K_{90}$	3,65	39,9	12,8	28,8	213	44	658
$N_{180}P_{120}K_{90}$	3,82	39,6	12,8	30,0	200	46	626
$N_{90}P_{120}K_{90}$+N_{90}bahorda	3,81	39,5	13,1	32,4	206	50	641
$N_{40}P_{120}K_{90}$+N_{90} bahorda+N_{60} gullashda	3,83	40,0	14,3	34,4	260	56	723

Kuzgi bug‘doyni bargdan oziqlantirishda azotli o‘gitlar bilan birga fosforli va kaliyli o‘g‘itlarni qo‘llash maqsadga muvofiq.

Bargdan oziqlantirishda fosforli oziqalar o‘simlikdagi modda almashinuv jarayoniga ijobiy ta‘sir etadi, shuningdek o‘simlik to‘qimalarida xujayra shirasining biokimyoviy tarkibi o‘zgarishi natijasida o‘simlikning kasallik va zararkunandalarga chidamliligi ortadi va o‘simlikning baquvvat o‘sishini ta’minlaydi.

Mochevina o‘g‘itidan suspenziya tayyorlash alohida yoki fosfor va kaliyli o‘g‘itlar bilan aralash holida tayyorlanadi. Alohida idishda 8-10 kg oddiy superfosfatni, ikkinchi idishga 9-1,0 kg kaliy tuzini 50-60 litr hajmdagi iliq suvda eritib olinadi. Superfosfat o‘g‘itini suvda eruvchanligini oshirish uchun suv qaynoq holda bo‘lishi maqsadga muvofiq hisoblanadi. Yaxshilab aralashtiriladi va tindiriladi. Doka yoki mayda sim to‘rdan o‘tkazilib 300 litr suvda eritilib suspenziya tayyorlanadi. Xuddi shu tarzda 21-30 kg karbamid (mochevina) 300 litr suvda eritilib suspenziya tayyorlanadi. Tayyorlangan suspenziyalar alohida yoki aralashtirilib qo‘llaniladi.

Suspenziyalarni qo‘llashda havo haroratiga alohida etibor berish lozim. Suspenziyalar ertalab yoki kechga tomon qo‘llash maqsadga muvofiq, havo harorati 18-20 °C bo‘lishi lozim. Harorat yuqori bo‘lganda bargdan oziqlantirishning samaradorligi sezilarli pasayadi.

Eritmaning konsentrasiyasi tavsiya etilganidan yuqori bo‘lsa, u yosh nihollarni kuydirishi mumkin, aksincha me‘yori past bo‘lsa, samarasi sezilmaydi.

Agar tayyorlangan suspenziyaning konsentratsiyasiga nisbatan sizda shubha paydo bo‘lsa, u holda daladagi g‘alla nihollaridan 2-3 tupiga suspenziyani sepib So‘ngra ertasi kuni o‘sha nihollarni ko‘zdan kechirish kerak.

Sabzavot ekinlari va ularni o’g’itlash

Qishloq xo‘jalik ekinlari ichida sabzavotlar hayotining davomiyligi, o‘stirish agrotexnikasi, sovuqqa va issiqqa chidamliligi, ildiz tizimining rivojlanishi va faolligi, suvga hamda oziq moddalarga nisbatan talabchanligi har xil bo‘ladi. Ularning oziq moddalarga bo‘lgan talabi hosil miqdori va uning strukturasiga bog‘liq. Hosil strukturasi deganda, hosilning mahsuldor qismi (karam boshi, ildiz mevasi, piyozi va boshqalar) bilan qo‘shimcha hosil (palagi, ko‘k piyozi) orasidagi nisbati tushuniladi. Hosil strukturasi, asosan oziq elementlaridan foydalanish nisbati va hosildorlik o‘zgaradigan bo‘lsa, u vaqtda o‘simlik o‘zlashtiradigan oziq elementlar miqdori o‘zgaradi. Masalan, oddiy karamda karam boshi hosili bilan barglari o‘rtasidagi nisbat deyarli teng bo‘lgani holda, foydalaniladigan oziq elementlar o‘rtasidagi nisbat hosildorlikning keskin farq qilishiga qaramay, deyarli o‘zgarmaydi. Karam boshi tarkibidagi oziq moddalarning foiz hisobidagi miqdori pasayganda undagi azot hissasi keskin ortadi va o‘simlik o‘zlashtiradigan oziq moddalarda kaliyning hissasi kamayadi.

Sabzavot ekinlarida hosildorlik oshib borishi bilan o‘simlik o‘zlashtiradigan oziq elementlari ham ortib boradi. Sabzavotlar tomonidan o‘zlashtirilayotgan oziq elementlari miqdorini 100 s karam boshi hosiliga aylantirib hisoblaganda, bir xil hosil strukturasi uchun, hosil miqdoridan qat’iy nazar, o‘zlashtirilayotgan oziq elementlari miqdoriga yaqin son olinadi. Hosil strukturasi o‘zgaradigan bo‘lsa, har 100 s karam boshi hisobiga o‘zlashtiriladigan azot miqdori hosil chiqindilari ortib borgan sari keskin ravishda oshadi. O‘g‘itlash me‘yorlarini belgilash uchun mumkin qadar eng yaxshi hosil strakturasiga erishishga, ya’ni eng yuqori karam boshi hosili olishga harakat qilish kerak.

Sabzavot ekinlarining tuproqdan oziqa moddalarni o‘zlashtirish bo‘yicha yig‘ma ma’lumotlar 129-jadvalda keltirilgan.

129-jadval

Sabzavot, poliz va kartoshka ekinlarining har 100 s hosili hisobiga o‘zlatiradigan oziq moddalari, kg

Ekinlar	N	P_2O_5	K_2O
Kartoshka	50	18	70
Pomidor	32	11	40
Boshqaram	31	12	40
Gulkaram	84	29	83
Bodring	28	15	44
Sabzi	25	11	35
Piyoz	30	11	29
Lavlagi	27	15	43

Bu ma’lumotlarni o‘zgarmas deb bo‘lmaydi. Chunki ular mahsuldor hosil bilan hosil chiqindisi o‘rtasidagi nisbatni yaxshilash orqali o‘simlik navi yoki tashqi sharoitlardan qat’iy nazar o‘zgarib turadi. Jadval ma’lumotlari faqat o‘simlikning mineral o‘g‘itlarga nisbatan biologik ehtiyojni aks ettiradi. Lekin bu ehtiyoj o‘simlikning o‘sish davrida qanday o‘zgarib turishini bilish kerak.

O‘simliknmg oziq moddalari o‘zlashtirish jadalligini bilish o‘g‘itlarning yerga solish me‘yori, muddati va usulini belgilash uchun juda zarur. O‘simlikning oziq moddalarga bo‘lgan ehtiyoji quyidagi davrlarda maksimal darajaga ko‘tariladi: chunonchi karamda karam boshini tugish va shakllanish, pomidorda hosil to‘plash, bodringda gullash va naychalash davrlarida, lavlagi va sabzida o‘sishining ikkinchi yarmida, ya’ni ildizmevasining jadal o‘sishi vaqtida, kartoshkada tugunaklarini tuga boshlaganda va poliz ekinlarida gullash davrida ro‘y beradi. Hamma sabzavot ekinlari ham quyidagi xususiyatlarga ega bo‘lgan oson singuvchan mineral o‘g‘itlarni yoqtiradi. Chunonchi, karam ekini uchun tarkibida oltingugurt bo‘lgan (superfosfat, ammoniy sulfat) va kartoshka uchun xlorsiz kaliyli (kalimag, kaliy sulfat, potash) o‘g‘itlar bo‘lib, ildizmevalilar va poliz ekinlari ko‘proq kaliy xlorid va kaliy tuzini yoqtiradi. Lekin bu bilan sabzavot ekinlarida faqat ana shu o‘g‘itlardan foydalanish kerak ekan, degan xulosaga kelmaslik lozim.

Bodring, pomidor hamda karam chala chingan va hatto, yangi go‘ngga ham juda ta‘sirchan bo‘ladi. Sabzi, lavlagi va piyoz yaxshi chirigan organik o‘g‘itlarni ko‘proq yoqtiradi. Sabzavot ekiniari mineral o‘g‘itlar konsentratsiyasiga nisbatan turli munosabaida bo‘ladi.

Sabzavot ekinlari mineral o‘g‘itlarga ayniqsa, yosh davrida juda ta‘sirchan bo‘ladi. Sabzi va piyoz ekinlari pomidorga yoki lavlagiga nisbatan mineral o‘g‘itlarga 3-5 baravar ta‘sirchan bo‘ladi. Tuproq eritmasi konsentratsiyasining o‘simlikka ko‘rsatadigan ta‘siri ko‘p jihatdan tuproq xossasiga, birinchi navbatda uning buferligi va namligiga, shuningdek tuproq tarkibidagi organik moddalar

miqdoriga bog‘liq. Tuproq eritmasi konsentratsiyasiga ayniqsa, bodring va pomidor o‘simliklari dastlabki o‘sish va rivojlanish davrida ta‘sirchan bo‘ladi.

Tuproqning sho‘rlanishiga yo‘l qo‘ymaslik uchun o‘g‘itlar me‘yori agrokimyoviy tahlil ma’lumotlari asosida belgilanishi kerak. Bir turga oid o‘g‘itni doimiy ravishda ishlatish ham tavsiya etilmaydi.

Sabzavot ekinlarini o‘g‘itlash tizimi asosiy o‘g‘itlash, uyalab o‘g‘itlash va oziqlantirishdan iborat. Odatda asosiy o‘g‘itlash ekishgacha va yerlarni chuqur qilib haydash oldidan o‘tkazilib, bunda o‘g‘itlarni tuproqning haydalma qatlami bo‘yicha bir tekisda taqsimlanishiga erishiladi, o‘simlikning ildiz tizimi ham tuproqning ana shu qatlamida joylashadi.

Kukunsimon o‘g‘itlar ekish bilan bir vaqtda ekilayotgan urug‘ yoki o‘tkaziladigan ko‘chat ildizidan 2-4 sm qochirib beriladi. Donador o‘g‘itlar esa bevosita uruglarga aralashtirib solinadi. Yerlarni tasmasimon yoki uyalab o‘g‘itlashda ularni gektariga 10-12 kg miqdorda ishlatish tavsiya etiladi.

Mineral va organik o‘g‘itlar bilan oziqlantirish odatda o‘simlikning vegetatsiya davrida o‘tkazilib, bunda o‘g‘itlar sug‘orish egatlarini ochish vaqtida bir yo‘la solib ketiladi. Birinchi oziqlantirish ekishdan 12-15 kun keyin yoki nihollar ko‘zga tashlanishi bilan o‘tkazilib, ikkinchisi birinchisidan 20-25 kun keyin amalga oshiriladi. Yerlarni asosiy, ekishgacha o‘g‘itlash va vegetatsiya davridagi oziqlantirishda beriladigan o‘g‘itlar miqdori ularning yillik me‘yoriga qarab belgilanadi.

Rejalashtirilgan hosil uchun ekinlarga beriladigan mineral o‘g‘itlarning optimal me‘yori har qaysi ekin turi uchun tavsiya etilgan me‘yor bo‘yicha belgilanib olinishi mo‘ljal qilingan har 1 t mahsulot uchun azot, fosfor va kaliy elementlarining o‘rtacha sarflash me‘yori ko‘rsatiladi. Bu me‘yorlar ham har qaysi o‘g‘itlanadigan maydonning bir qator omillarini hisobga olgan holda tegishli koeffitsiyent bo‘yicha to‘g‘rilanadi (130-jadval).

Tarkibida kam miqdorda fosfor va kaliy saqlovchi tuproqlar uchun bu xildagi oziqalarni yerga solish me‘yorlari tuproqda bo‘ladigan harakatchan fosfor va almashinadigan kaliy miqdorini hisobga olgan holda belgilanadi.

Tuproq tarkibidagi harakatchan fosfor va almashinadigan kaliy miqdori agrokimyoviy xaritanomada ko‘rsatilgan bo‘ladi.

130-jadval

1 t maxsulot uchun sarflanadigan mineral o‘g‘it me‘yori (sof holda)

Ekinlar	N	P_2O_5	K_2O
Kartoshka:			
Oziq-ovqat uchun	10,8	8,5	5,6
Urug‘lik uchun	12,6	9,8	6,6
Pomidor	7,3	5,7	3,4
Karam: ertagi	5,7	4,0	2,2
kechki	6,8	4,5	2,9
Bodring	11,3	8,2	5,0
Sabzi	7,3	5,4	3,0
Piyoz, sarimsoq	10,6	7,3	3,6
Shirin qalampir, baqlajon	12,3	8,8	6,2
Boshqa sabzavotlar	14,3	11,4	7,1

O‘zbekistonning sug‘oriladigan bo‘z va o‘tloq tuproqlarida o‘stirib olinishi mo‘ljal qilingan hosil uchun mineral o‘g‘itlarning taxminiy me‘yorlari tarkibidagi harakatchan fosfor va almashinadigan kaliy miqdoriga bog‘liq holda agrokimyoviy xaritanomasi quyidagi jadvallarda keltirildi. Boshqa tuproqlar uchun o‘g‘itlash me’yorlari tuzatish koeffitsiyentlariga muvofiq belgilanadi. Bularda ham o‘g‘it berish me‘yorlari tuproq tarkibidagi harakatchan fosfor va almashinadigan kaliy miqdoriga qarab belgilanadi.

Pomidorni o‘g‘itlash

Pomidor ekini (*Licopersum eskulentum*) tuproq unumdorligi va o‘g‘itlarga talabchanligi bo‘yicha sabzavot ekinlari ichida birinchi o‘rinda turadi. Ko‘chat qilib yetishtirilishi sababli ildizi yuza tarqaladi. Oziq moddalarning ko‘p ozlashtirilishi davri jadal meva tugish davriga to‘g‘ri keladi.

Pomidor mineral va organik o‘g‘itlar birgalikda qo‘llash samarali hisoblanadi. Bo‘z tuproqlar sharoitida 30-40 tonna go‘ng, 150-200 kg fosfor, 90-120 kg kaliy qo‘llash tavsiya etiladi. organik o‘gitlar to‘liq fosforli o‘g‘it yillik me‘yorining 70% i va kaliyli o‘g‘itning 50% yerlarni asosiy ishlash paytida solinadi. Fosforli o‘g‘itning qolgan 30% i pomidor ko‘chatlarning o‘tqazishdan oldin sug‘orish egatlarini ochish vaqtida beriladi. Kaliyli o‘g‘itning qolgan 50% i ekinlarni ikkinchi marta oziqlantirish paytida azotli o‘g‘itlarga qo‘shib solinadi. Azotli o‘g‘it yillik me‘yorining 10-15% i ko‘chatlarni dalaga o‘tqazishdan oldin sug‘orish egatlarini olish vaqtida, qolgan qismi teng ikkiga bo‘linib, ko‘chatlar tutib ketgandan keyin va yoppasiga hosil to‘plash davrida beriladi. Azotli o‘g‘itlarni o‘suv davri boshida

oshirilgan me‘yorda berish, g‘ovlab ketib, rivojlanishdan orqada qolishiga olib keladi.

Bosh karamni o‘g‘itlash

Oqbosh karam (*Brassika capitata*) oziqa moddalarni o‘zlashtirish bo‘yicha sabzavot ekinlari ichida yetakchi o‘rinni egallaydi. Bir tonna hosili bilan tuproqdan ertagi karam 5-7 kg azot, 4 kg fosfor va 3-4 kg kaliy o‘zlashtirib ketgani holda kechki karam tegishlicha 6-8; 4-5; 2-9 kg oziqa moddalar o‘zlashtirib ketadi.

Oqbosh karamni o‘g‘itlashda bo‘z tuproqlarda ertagi va kechki karam yetishtirishda 20-30 kg tonna go‘ng, 120-200 kg azot, 100-130 kg fosfor, 75-100 kg kaliy solish tavsiya etiladi. O‘tloq tuproqlarda esa 120-150 kg azot, 120-150 kg fosfor, 60-100 kg kaliy beriladi. Karam ko‘p yillik o‘tlar o‘rniga birinchi marta ekiladigan bo‘lsa u vaqtda azotli o‘g‘itning yillik me‘yorini 20-25% ga kamaytirish mumkin. Karamga beriladigan asosiy o‘g‘itlash paytida organik o‘g‘itning hammasi, fosforli o‘g‘it yillik me‘yorining 70-75% i va kaliyli o‘g‘itning 50% i solinadi. Fosforli o‘g‘itning qolgan qismi (25-30% i) ko‘chatlarni dalaga olib chiqib o‘tqazishdan oldin, kaliyning qolgan 50% i azotli o‘g‘itlarga aralashtirib, karam boshlari o‘ray boshlaganda beriladi. Azotli o‘g‘itning bir qismi (10-15% i) ko‘chatlarni dalaga o‘tqazish oldidan va qolgan qismi teng ikkiga bo‘linib, ko‘chatlar tutib ketishi bilan va karam boshlari o‘ray boshlaganda solinadi.

Kech kuzda ekiladigan karamda azotli o‘g‘itlar berish tavsiya etilmaydi. Kaliy yetishmaganda barg tomirlari cheti va tomirlari oralig‘ida jigarrang yoki bronza rangli, yetishmovchilik kuchli bo‘lganda barglarning chekkalari qurib qoladi va jigarrang dog‘lar paydo bo‘ladi. Temir va marganes yetishmaganda hamma bargning rangi marmar xloros keyinchalik deyarli oq tusga kiradi.

Bodringni o‘g‘itlash

Bodring o‘simligi (*Cucumus sativus*) tuproqdagi o‘simlik oson o‘zlashtiriladigan oziq moddalarga talabchan bo‘lgani uchun unumdor, organik moddalarga boy, grunt suvlari toza joylashgan, yengil qumoq sho‘rlanmagan tuproqlar sho‘rlanmagan tuproqlar sharoitida yaxshi o‘sib rivojlanadi. Tugunak va ildizmevalilar bodring uchun yaxshi o‘tmishdoshdir. Bodringning o‘g‘itlash tizimi gektariga 20 tonna chirigan go‘ng,150-200 kg azot, 100-150 kg fosfor va 50-75 kg kaliyli sof holda qo‘llashni nazarda tutadi. Bodring yetishtirishda organik o‘g‘itlarning yillik me‘yori, fosforli o‘g‘itlarning yillik me‘yorining 70-75 % i kaliyli o‘g‘itning hammasi asosiy o‘g‘itlashda, fosforli o‘g‘itlarning qolgan 20-25 % i va azotli o‘g‘itlarning 10-15 % i ekish bilan bir vaqtda beriladi.

Azotli o‘git me‘yorining qolgan qismi uchga bo‘linib, uch muddatda: birinchisi 2-3 chin barg paydo bo‘lganda, ikkinchisi gullash boshlaganda va uchinchisi ikki-uch marta terim boshlangandan keyin beriladi.

Mevali ekinlarning umumiy tavsifi va ularni o’gitlash

Mevachilik qishloq xo‘jaligining murakkab va serqirra sohasi hisoblanadi. Mevachilik tarmog‘ining asosiy vazifasi aholini ho‘l meva bilan sanoatni esa xomashyo bilan ta’minlashdan iborat. Mevachilik va bog‘dorchilik tushunchalari ajratiladi. Aslini olganda bog‘dorchilik mevachilik tushunchasiga nisbatan kengroqdir. Bog‘dorchilik sohasida mevachilik, manzarali bog‘dorchilik va gulchilik kabilarni o‘z ichiga oladi.

Meva va rezavor mevalar tarkibidagi mavjud bo‘lgan moddalar odam organizmi uchun juda zarur hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda mamlakatimizda aholi jon boshiga kuniga kamida 330-400 gr yoki yiliga 115-120 kg meva, shundan 15 kg uzum va 10 kg rezavor meva yetishtirib berish zarur. Bugungi kunda esa yetishtirlayotgan mahsulot aholi jon boshiga 94 kg meva 12 kg dan uzum to‘g‘ri kelmoqda. Bu ko‘rsatkich rivojlangan davlatlarda 230 kg ni tashkil qilmoqda. O‘zbekiston Respublikasida meva va rezavor mevali mahsulotlarning yalpi ishlab chiqarishi 2019 yili 2752721 tonnani tashkil etib, urug‘li mevalar 1341420 tonna danakli mevalar 1109774 tonna, yong‘oq mevalarni yetishtirish 90631 tonnaga yetgan.

Umuman mevachilikda mevali daraxtlarni quyidagi guruhlarga bo‘linadi:

- danakli mevalilar (o‘rik, shaftoli, gilos, olxo‘ri);
- urug‘li mevalilar (olma, nok, behi);
- yong‘oq mevalilar (yong‘oq, bodom, pista);
- subtropik mevalilar (tok);
- sitrus mevalilar (limon, mandarin, apelsin, greyfurt);
- rezavor mevalar (qulupnay, krijovnik, malina, smorodina).

Mevali ekinlarning umumiy tavsifi bo‘yicha urug‘li mevalilarga olma, nok, behi kiradi.

Olma daraxtini o‘g‘itlash.

Mevali bog‘larda olma daraxtida 150 s hosil olinganda gektariga 120 kg azot, 85 kg fosfor, 60 kg kaliy va uch yilda bir marta 20-40 t go‘ng solish tavsiya etiladi. Bog‘da go‘ng berilmaganda mineral o‘g‘itlar miqdori (30-40%) ko‘paytiriladi. Unumdorligi past tuproqlar sharoitida olma daraxtlari yaxshi o‘smasa, azot va

fosforning miqdori bir yarim-ikki baravar ko‘paytiriladi. Bog‘lardan yuqori hosil (gektaridan 200 s va undan yuqori) olinganda mineral o‘g‘itlarning miqdori ikki-uch marta ko‘paytiriladi va gektariga 20-40 t dan go‘ng solish rejalashtirilish lozim. Bundan tashqari, bir-ikki marta har galgi oziqlantirishda gektariga 60 kg hisobidan azot bilan qo‘shimcha oziqlantiriladi. O‘g‘itlar yuqori miqdorda berilganda qo‘shimcha hosil 70% ga yetadi. Agar xo‘jalikda go‘ng bo‘lmasa, bunda bog‘larning qator oralariga vaqt-vaqti bilan sideratlar ekish kerak.

Nok daraxtini o‘g‘itlash

Nok, ayniqsa behiga payvand qilingani, o‘gitga talabchan bo‘ladi. O‘g‘itni nok uchun ham, taxminan, olma uchun qabul qilingan miqdorda berish mumkin. Nok daraxti uchun 3 yilga bir marta 20-40 t/ga me‘yorda go‘ng solish tavsiya etiladi.

Organik o‘g‘itlar, fosforli va kaliyli o‘g‘itlar kuzda bog‘ orasini 40-45 sm chuqurlikda shudgorlash oldidan beriladi.

Azotli o‘g‘itning yillik me‘yori erta bahorda gullashdan oldin 50 % miqdori 20-25 sm chuqurlikka beriladi. Qolgan 50 % iyun-iyul oylarida kelgusi yil hosilni shakllantirish uchun beriladi. Shag‘al-toshli yerlarda o‘g‘it miqdorini 50 % ko‘paytirib, azotni esa bahorda, iyunda hamda iyulda beriladi.

Mineral o‘g‘itlarning yillik me’yori N_{120} P_{90} K_{45} agar o‘g‘itlash tizimida go‘ng rejalashtirilmasa o‘g‘itlarning yillik me‘yori 30-40 % ga oshiriladi. Behini o‘g‘itlashda go‘ng 100 %, fosforli va kaliyli o‘g‘itlar kuzda 50 % qolgan qismi iyul oyida 20-25 sm chuqurlikka kultivator yordamida beriladi. Kelgusi yil hosili shakllanishi uchun 50 % azot iyul oyida oziqlantirishda beriladi.

Mustaqil ishlash uchun savollar:

1. Kuzgi bug’doyning oziqlanishi va o‘g‘itlash tizimini yoriting?
2. Arpa va sulini o‘g‘itlash tizimini izohlang?
3. G‘o‘zada o‘g‘itlarni qo‘llash muddatlarini izohlab bering
4. G‘o‘zani oziqlantirish soni, muddati va o‘g‘it berish chuqurligi qanchaligini ayting?
5. Mikroelementlarning g‘o‘za hayotidagi ahamiyati va qo‘llaniladigan mikroo‘g‘itlar haqida ma’lumot bering?
6. Sabzavotchilikning dunyo va O‘zbekistonda rivojlanish ahvolini tariflang.
7. Asosiy sabzavot ekinlari (pomidor. karam, piyoz, sabzi)ni oziqlanish vao‘g‘itlash tizimi qanday?
8. Mevali bog’larni o’g’itlashning o’ziga xos jihatining tushuntiring.

XV. HIMOYALANGAN YER SHAROITIDA EKINLARNI O’G’ITLASH

Issiqxona tuproqlarining tarkibi va xususiyatlari

Yopiq grunt, qo'shimcha ozuqa manbayi, ildiz atrofida tuz kontsentratsiyasi, agrokimyoviy nazorat, grunt komponentlari, yumshatuvchi materiallar, grunt aralashmalari, optimal o’g’it dozasi va qo’llash usuli, qattiq substrat, suv va havo kulturasi, gidroponika, ozuqa eritmasini purkash, Knop, Ellis, Gerikke oziqa aralashmalari, tomchllatlb sug'orish tizimi.

Qishloq xo’jalik ekinlari hosildorligini oshirishning eng muhim rezervlaridan biri himoyalangan sharoitda hosil etishtirishdir. Himoyalangan sharoitda mahsulot eteshtirishda o’stirish muhitining bir necha turi farqlanadi. Ularg tuproq muhiti, grunt aralashmasi, tuproqsiz muhit turlari kiradi.

Himoyalangan yer sharoitida sabzavotlar juda zich qatorlarga ekilgan va ularning ildizlarini rivojlanishi sezilarli darajada cheklangan. Shu bilan birga, oziqa elementlari va organik moddalar qisqa vaqtda kamayishi sababli, tuproq tezda zaif bo'lib ketadi. O’simlik qoldiqlari issiqxonagan olib tashlanishi sababli ular foydali gumusga aylanmaydi. Shuning uchun o'simliklarga, o’g’itlardan tashqari, qo'shimcha ozuqa manbayi yo’q.

Yopiq gruntdagi tuproq butunlay boshqacha va o'ziga xosdir, chunki himoyalangan yer ekinlarining hosildorligi va solinadigan o'g'itlarning me’yori ochiq yerga (dalaga) qaraganda 4-6 baravar yuqori va o'g'itlarning katta qismi, ildiz atrofida tuz kontsentratsiyasining oshishiga yo'l qo'ymaslik uchun, qo’shimcha oziqlantirish uchun ishlatiladi.

O'simliklar va tuproq tarkibidagi oziqa elementlarning agrokimyoviy nazorati har oy (yoki tez -tez) ekinlarning vegetatsiya davrida amalga oshiriladi. Issiqxonalarda yil davomida 40-50 kg/m^2 sabzavot mahsulotlarini yetishtirish mumkin. Bunday sharoitda yaxshi hosildorlikga erishish uchun nafaqat o'g'itlar, balki unumdor tuproq ham kerak.

Issiqxona tuproqlarining tarkibi va xususiyatlari mahalliy resurslarga bog'liq; ular bir, ikki yoki undan ortiq komponentlardan tashkil topadi. Har xil turdagi torf yopiq grunt tuproqlar uchun asosiy (40 dan 100 % gacha) komponent hisoblanadi, u qo'shimchasiz yoki (10-40%) chimli dala tuprog'i qo’shilgan holda va 20-25% go'ng, (50 %gacha) yog’och qipig’i yoki qum (5 %) aralashmasidan tashkil topgan. Torf bo'lmagan joylarda yopiq gruntlar, haydalma qatlamining tuprog’i (80 %gacha), chirindi, go'ng yoki kompost (20% dan) hamda yumshatuvchi materiallar - yog’och qipig’i, daraxt po'stlog'i, maydalangan somon yoki guruch po'stlog'i aralashmasidan tayyorlanadi.

Sabzavotchilik sanoat issiqxonalarida ishlab chiqarish har yili tuproqlardan, dezinfektsiyalash (bug'lash, nam va gazli dezinfeksiya) va ularni vaqti-vaqti bilan sho'rsizlantirish (drenaj orqali yuvish) yo'li bilan, uzoq muddatli (15-25 yil) foydalanishga asoslangan. Tuproqlarni doimiy ekspluatatsiya qilish muddati ko'p jihatdan nafaqat o'g'itlar miqdori va sifatiga, balki ulardan moxirona foydalanishga, ya'ni agronom-agrokimyogarlarning malakasiga bog'liq.

Grunt aralashmasining barcha kerakli komponentlarini o'simliklarni ekishdan 3 hafta oldin issiqxonaga olib kelinadi, 30 sm qatlam qilib yaxshilab tekislanadi, freyzerlanadi va to'liq chuqurlikda haydaladi. Keyin tayyor gruntning tuproq namunalari olinadi va pH mihiti, harakatchan oziqa elementlar (N, P_2O_5, K_2O, MgO) va suvda eriydigan tuzlar miqdorini aniqlash uchun qilinadi. Tahlil natijalariga ko'ra, makro, mikroelementlar va meliorantlarning kerakli dozalari tuproqqa bir tekisda kiritiladi, shundan so'ng u yana yaxshilab freyzerlanadi.

Tuproqdagi havo miqdori 10-12% dan kam bo'lmasligi va g'ovakliligi 50-60% bo'lishi juda muhimdir. Tuproqdagi qattiq, suyuq va gazsimon fazalar orasidagi optimal nisbat 1:1:1. To'liq namlik sig'imiga ega bo'lgan tuproqlarda havo zaxirasi 5-6 yildan keyin 2-3 barobar kamayishi mumkin, vaqt o'tishi bilan namlik sig'imi ham kamayadi.

Buunday holatni oldini olish uchun madaniy ekinlarning ozuqa rejimini diqqat bilan kuzatish, yuqori sifatli organik va ballastsiz konsentratsiyalashgan mineral o'g'itlardan foydalanish hamda vaqti-vaqti bilan (4-5 yildan keyin) yumshatuvchi materiallar: yog'och qipig'i (20-30%), maydalangan somonni yoki guruch po'stlog'i (0,5 kg/m^2) yoki tuproq strukturasini hosil qiluvchi moddalarni (akril, metakril va maleik kislotalarning hosilalari) qo'shib turish kerak.

Somon, yog'osh yoki guruch po'stlog'i bilan 20 g/m^2 N tuproqqa NH_4NO_3 shaklida qo'shiladi, so'ngra ekishdan bir hafta o'tgach, o'simliklarni 10 g/m^2 dozasida N bilan oziqlatiriladi, keyingi - har ikki haftada, tuproq va o'simliklarni tahlil natijalariga ko'ra, o'g'itlanadi.

Issiqxonalarning grunt osti tuprog'i engil granulometrik tarkibga ega bo'lishi kerak. Grunt osti drenaj tizimi bo'lishi undan yaxshiroqdir.

Ko'chat etishtirish uchun grunt aralashmalar, shu jumladan tuvak, kub va bloklardagi grunt komponentlari, SEXITI tavsiyalariga muvofiq, 6-8 oylik kompostlash yo'li bilan tayyorlanadi (% da, mineral o'g'itlar qo'shmasdan):

- torf 60, go'ng 20, dala tuprog'i 7, go'ng shaltog'i 10, fosforit uni 3;
- torf 70, maydalangan somon va boshqalar 5, go'ng shaltog'i 15, dala tuprog'i 7, fosforit uni 3.

Har qanday sabzavot ekinlari ko'chatlarini etishtirish uchun grunti bir xil miqdordagi ho'l (taxminan 80%) torf va tuproq yoki go'ng-tuproqli komposti bilan mineral o'g'itlar qo'shib aralashtirish orqali tayyorlanadi: 1 m^3 aralashmasiga 0,85 kg ammofos, 0,5 kaliy sulfat va 0,25 kg kaliy nitrat.

Torfga tuproq bilan aralashtirishdan oldin dolomit qo'shiladi: 1 m^3 ustki torf uchun 2 kg, o'tuvchiga 1,5 va pastkiga 1 kg. Sabzavot ko'chatlarini, 3 kg dolomit, 1 ammofos, 0,6 kaliy nitrat, 0,25 kg kaliy sulfat, 50 g mis va temir sulfat, 15 g borat kislotasi, 12 marganets sulfat, 10 ammoniy molibden va 3 g sink sulfati sulfati qo'shilgan holda, toza ustki torfda etishtirish mumkin.

Issiqxonalar uchun tuproq tayyorlash va ko'chatlar yetishtirish uchun grunt aralashmalarni tayyorlash uchin boshqa usullar mavjud bo'lib, ular maxsus tavsiyanomalarda va ma'lumotnomalarda keltirilgan.

Issiqxonalarda etishtiriladigan ekinlar uchun optimal o’g’it dozalarni va ularni qo’llash usullarini aniqlash uchun tuproqni haraqatchan oziq elementlar bilan ta'minlanganligini va suvda eriydigan tuzlar miqdorini bilish kerak. Ular tuproq hajmli (suvli so’rim) ekstraktsiya yo'li bilan aniqlanadi: suv nisbati 1:2. Olingan suvli so’rimda elementlarning tarkibi (mg/l) va tuzlarning kontsentratsiyasi potentsiometrik yoki quruq qoldiq (g/l) usuli bilan aniqlanadi. Olingan natijalar asosida tuproq ularning ta'minlaniganlik darajasi aniqlanadi (131-jadval).

131-jadval

Bodring va pomidor uchun suvda eriydigan elementlar va tuzlarning miqdoriga qarab tuproqlarning tasnifi

(SEXITI tavsiyanomasi bo'yicha)

Ta'minlaniganlik darajasi	Elementlarning miqdori, mg/l				Tuzlar mqdori	
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	mS/sm	g/l
Past	< 40	< 10	< 60	< 30	< 0,5	< 0,8
Mo’tadil	40-80	10-25	60-130	30-80	0,5-1,0	0,8-1,5
Normal	80-130	25-35	130-200	80-120	1,0-2,0	1,5-3,0
Baland	130-170	35-45	200-240	120-170	2,0-3,0	3,0-4,0
Yuqori	> 170	> 45	> 240	> 170	3,0-4,0	4,0-5,0

Tuproqni oziq elementlar bilan ta'minlanganligini hisobga olgan holda asosiy qo'llash o'g'it dozalari belgilanadi (132-jadval).

Bodringni birinchi qo’shimcha oziqlanishi bir oydan keyin, pomidor esa-ko'chat ekilganidan keyin 1,5-2 oy o'tgach, keyingilari - har 1-2 haftada va butun vegetatsiya davrida 5-8 martagacha amalga oshiriladi. Qo’shimcha oziqlanishida faqat azot-kaliyli o'g'itlar beriladi va har safar 1 m^2 uchun 5 g N va 10-15 g K_20 dan oshmasligi lozim va bir solishda barcha o'g'itlarning umumiy miqdori bodring uchun 70 g/m^2 dan va pomidor uchun 100 g/m^2 oshmasligi kerak.

132–jadval

Tuproqni suvda eriydigan elementlar bilan ta'minlanganligiga qarab mineral o'g'itlar dozalari (g/m^2 t.e.m.)
(SEXITI tavsiyanomasi bo'yicha)

Ta'minlaniganlik darajasi	N	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO
Bodring					
Past	20-30	45-60	45-60	20-30	15-20
Mo'tadil	10-20	25-45	30-45	10-20	10-15
Normal	0-10	0-25	0-30	0-10	0-10
Pomidor					
Past	12-25	45-60	75-100	30-35	35-45
Mo'tadil	0-12	25-45	50-75	20-30	30-35
Normal	-	0-25	25-50	15-20	20-30
Baland	-	-	0-25	10-15	10-20
Salat					
Past	20-26	30-45	10-20	15-25	15-20
Mo'tadil	10-20	20-30	0-10	10-15	10-15
Normal	0-10	0-20	0	0-10	0-10

Ekinlarni yomg'irlatib sug'orish orqali makro va mikroelementli o'g'itlar bilan bargli oziqlanturish ham mumkin; bu holda eritmalar kontsentratsiyasi bodring uchun 0,22-0,27 dan, pomidor uchun 0,4% dan oshmasligi kerak.

Qo'shimcha oziqlantirish bulutli kunlarda amalga oshiriladi. Ertalab ekinlarni 2-2,5 kg/100 m^2 karbon kislotasi bilan oziqlantirish muhim ahamiyatga ega.

Qo'shimcha oziqlantirish uchun dozalari ekinlarning oziqa elementlarda ehtiyojlari (shu jumladan rejalashtirilgan hosilni olish uchun) va ularning tuproqdagi zaxirasi o'rtasidagi tafovuti va har oylik tuproq va o'simlik diagnostikasi natijalariga ko'ra belgilanadi.

Maxsus tavsiyanomalarda, qo'llanmalarda va ma'lumotnomalarda keltirilgan har xil ekinlar uchun issiqxonada sabzavot ekinlarni etishtirishda o'g'itlarning optimal dozalarini aniqlashning boshqa usullari ham ma'lum.

Yopiq gruntda o'g'itlash usullari

Issiqxonalarda o'simliklarni gidroponika usulida etishtirishning uchta turi mavjud:

- qattiq substrat kulturasi - vaqti-vaqti bilan ozuqa eritmasi bilan namlanadigan;
- suv kulturasi - aslida gidroponika, unda o'simliklarning ildizlari doimo ozuqa eritmasida bo'ladi;

- havo kulturasi - aeroponika, o'simliklarning ildizlari havoda bo'ladi, ular vaqti-vaqti bilan ozuqa eritmasi bilan purkaladi.

Issiqxonada sabzavot, gul va boshqa ekinlarni etishtirishda qattiq substrat kulturasi eng keng tarqalgan. Eng keng tarqalgan substratlar – maydalangan granit, diorit va boshqa magmatik tog' jinslari (2-20 mm); vulqon tuflar, perlit, vermikulit, keramzit va g'ishttlarning shebyonkasi (3-150 mm), tosh-ko'mir va torfli shlaklari va torfni uzi. Tegishli substrat saralanadi, suv bilan yaxshilab yuviladi, 20-30 sm qatlam bilan stelaj yoki lotoklarga (kengligi 0,7-1,5 m) yoki tagi nishabli va oziqa eritmalarining tez rezervuallarga oqib ketishi uchun tagi teshikli yassi idishlarga (kengligi 3-10 m va undan keng) solinadi.

Oziqa eritmalar vodoprovod suvida tayyorlanadi, uning tarkibida xlor miqdori 150-200 mg /l dan oshmasligi, optimal kaltsiy miqdori esa 150-300 mg/l ni tashkil qilish kerak. Tuzlarning umumiy konsentratsiyasi 0,2% dan oshmasligi lozim (2,0 g/l), bu ayniqsa yozda, o'simliklar ko'p suv bug'langanda, muhim ahamiyatga ega.

Eritma reaktsiyasi pH 5,0-6,0 oralig'ida saqlanadi va neytral va kuchsiz ishqoriy eritmalarning nordonlashtirish uchun o’g’itlash dozalarini hisobga olgan holda azot yoki fosfor kislotasi bilan amalga oshiriladi. Yosh o'simliklar uchun ozuqa eritma kontsentratsiyasi me'yordan past bo'lishi kerak, intensiv iste'mol qilish davrida - ancha yuqori va elementlarning nisbati vegetatsiya turli davrlarida ekinlarning ehtiyojlariga doimo mos kelishi kerak.

Oziqlantiruvchi eritmalarni tayyorlashning turli usullari mavjud. Masalan, L.K. Geler bo’yicha, har 100 litr suv uchun (g da): 1000 kaliy selitrasi, 75 oddiy superfosfat, 500 magniy sulfat, 15 temir sitrati, 2 marganets sulfat va natriy borat, 1 mis va sink sulfatlar qo'shish tavsiya etiladi. shuningdek qishda eritma (mg/l da) 150 N, 150 P_2O_5 va 450 K_2O, apreldan sentyabrgacha azot dozasi 225 gacha ko'tariladi. Eritmadagi elementlar miqdori nazorat qilish kamida 3-4 haftada bir marta va pH esa - har haftada amalga oshiriladi.

Hosil qilish davrida, har hafta eritmalarga (1 o'simlik uchun g da):

- bodring uchun - 3,5 N, 3,0 P_2O_5, 7,5 K_2O;
- pomidor uchun mos ravishda 1,0; 1,3; 2,5;
- salat uchun - 0,17; 0,2; 0,42, qo'shiladi va buning uchun tegishli tuzlarning eritmalari oldindan tayyorlanadi.

Barcha gidroponika usullari ildizga oziqani yyetkazib berish mexanizmiga ko‘ra aktiv va passiv guruhlariga bo‘linadi.

Passiv guruhga o‘simlik ildiziga oziqa elementlari tashqi ta‘sirlarsiz kapilyar kuchlar ta‘sirida yetkaziladigan usullar kiritiladi.

Aktiv guruhga oziqa eritmasi ildizga tashqi tomondan ta‘sir natijasida yetkaziladi.

Zamonaviy sabzavotchilik xo‘jaliklari issiqxonalarida gidroponikaning substrat kulturasining tomchilatib sug‘orish tizimi keng tarqalgan, eng keng tarqalgan substrat turi kokos palmasi puchog‘i (kokomat) hisoblanadi.

Aeroponika – qishloq xo‘jalik ekinlaridan hosil yetishtirishni tezlashtiruvchi, kam harajat qilib yuqori va sifatli hosil olishni ta’minlaydigan progressiv usullardan biri hisoblanadi. Bu usulda sabzavot va ko‘katlar inson organizmi uchun zararli va zaxarli bo‘lgan kimyoviy vositalar va o‘g‘itlarni ishlatmasdan hosil yetishtirish imkonini beradi.

Aeroponika usulining mohiyati shundan iboratki, o‘simlik o‘sishi va rivojlanishi eng asosiy omili – “kislorodli” nazariyasi asos qilib olingan. Shuning uchun “aeroponika” prinsipida ishlovchi qurilmalar o‘simlik ildizini kislorod bilan aktiv ventilyatsiya qilishga asoslangan.

Aeroponika usulining afzalliklari:

- ildizning faol kislorod bilan ta’minlanganligi tufayli o‘simlik jadal o‘sib, rivojlanadi.
- o‘simlik uchun eng qulay iqlim sharoitini yaratish hisobiga mazkur mintaqada mavjud bo‘lmagan iqlim sharoiti yaratiladi.
- o‘simliklar hosildorligini bir necha marta oshirish imkoniyari tug‘iladi.
- ekologik sof mahsulot olish imkoniyati mavjud.
- kerakli sharoit yaratib yil mobaynida hosil olish mumkin.
- ishlov berishni kamaytirish, avtomatlashtirish hisobga vaqtinchalik qo‘l kuchi sarf-harajatlari kamaytiriladi.

O‘z navbatida aeroponika usulining kamchiliklari ham mavjud:

- aeroponika jixozlarining narxi juda qimmat, qo‘shimcha uskunalar o‘rnatishni talab qiladi.
- 100 % lik ishonchlilik darajasiga erishish qiyin, ayniqsa sanoat miqyosida birorta buzilish, o‘simlikning tezda nobud bo‘lishiga olib kelishi mumkin.
- ildizlari ochiq bo‘lishi hisobiga tezda virus va bakteriyalar bilan kasallanish ehtimoli mavjud;
- sabzavot va ko‘katlar tuproqga yetishtirilmaganligi uchun, tuproqdan o‘zlashtirilgan elementlar hisobiga hosil bo‘luvchi foydali bo‘lgan moddalar sintezi kamayib ketishi mumkin.

Ildiztizimituproqsizmuhitdao‘stirilgansabzavotlarnioziqlantirishuchunturlixil makrovamikroelementlarzarur. O‘simliklar suvli muhitda o‘stirilganda oziqa

elementlari konsentratsiyasi 6 mol/l shag‘alli muhitda –30 mol/l, aeroponika tizimida bundan ham yuqoriroq bo‘lishi zarur.

Asosiy qishloq xo‘jalik ekinlari uchun azot, fosfor, kaliy va magniy elementlarining nisbatini: 1:0,5:2:0,3 miqdorida bo‘lishiga erishish zarur.

Gidroponika va aeroponika tizimi uchun Knop, Ellis, Gerikke oziqa aralashmalari tayyorlanadi:

Knop eritmasi tarkibi, g/l

Kalsiyli selitra ($Ca(NO_3)_2$)	1
Kaliy monofosfati (K_2HPO_4)	0,25
Magniy sulfat ($MgSO_4$)	0,25
Kaliy xlorid (KCl)	0,125
Temir xlorid ($FeCl_3$)	0,0125

Ellis eritmasi tarkibi, g/l

Kalsiyli selitra ($Ca(NO_3)_2$)	1
Magniy sulfat ($MgSO_4$)	0,25
Kaliy monofosfati (K_2HPO_4)	0,25
Ammoniy sulfat $(NH_4)_2SO_4$	0,1
Temir nitrat $Fe(NO_3)$	0,05
Marganes sulfat	0,002
Bura $Na_2B_4O_7 \cdot 10\ H_2O$	0,002
Ruh sulfati $ZnSO_4$	0,001
Mis sulfat $CuSO_4$	0,001

Gerikke eritmasi tarkibi, g/l

Kaliy monafosfat KH_2PO_4	0,140
Kaliy seletra KNO_3	0,550
Kalsiyli selitra ($Ca(NO_3)_2$)	0,10
Magniy sulfat $MgSO_4$	0,140
Temir sulfat $FeSO_4$	0,020
Marganes sulfat $MnSO_4$	0,002
Bura $Na_2B_4O_7 \cdot 10\ H_2O$	0,002
Ruh sulfati $ZnSO_4$	0,001
Mis sulfat $CuSO_4$	0,001

Tuproqsiz muhitda o‘simliklarni ushbu eritmalarda o‘stirish uchun ekinlarni maxsus chiniqtiriladi. Buning uchun dastlabki xaftasida Knop eritmasi 4 marta suyultiriladi. Ikkinchi xaftasiga eritmani 2 marta suyultirib ishlatiladi. Uchunchi xaftasidan boshlab eritma to‘g‘ridan to‘gri ishlatila boshlaydi.

Ammo shuni e‘tiborga olish lozimki, Knop eritmasi – universal eritma emas, chunki bu eritma kalsiyga talabi past ekinlarga to‘g‘ri kelmaydi. Knop eritmasida mikroelementlar yo‘q. Ammo bu yyetishmagan mikroelementlarni qo‘shish mumkin. Bu eritmalarni tayyorlash tarkibi quyidagicha: dastlab barcha tuzlar

tarozida o‘lchab olinadi. So‘ng ozroq distillangan suvda alohida-alohida eritib olinadi. Marganes, mis, ruh mikroelementlarini birga eritiladi.

So‘ngra barcha eritma aralashtirilib, distillangan yoki vodoporovod suvi bilan belgisigacha yetkaziladi. Yopiq gurunt issiqxonalarida oziqa muhiti va kerakli bo‘lgan elementlar tarkibi ularning konsentratsiyasi, muhit reaksiyasi, dasturi asosida boshqariladi.

Bugungi kunda issiqxona maydonida har bir o'simlik ildiziga ozuqa aralashmasini yetarli darajada va o'z vaqtida yetkazilishini ta'minlash maqsadlda tomchllatlb sug'orish tizimidan foydalaniladi. Ayniqsa, O'zbekistonda suv resurslarining cheklanganligi sharoitida, issiqxonalarda qo'l mehnatini kamaytirish o'g'it sarfini kamaytirish va zamonaviy texnologiyalarni keng jalb etishda tomchilatib sug'orish tizimining ahamiyati kattadir. Shularni e'tiborga olib issiqxonalarda tomchilatib sug'orish tizimiga alohida e'tibor qaratish lozim bo'ladi.

Tomc hilatib sug'orish uchun aralashmani avtomatik tarqatish usuli (masalan Rossiyaning «Fito» firmasi tomonidan) ishlab chiqilgan. Aralashmani tarqatish tizimini FD-326D seriyadagi texnologiyasining imkoniyatlari va ishonchliligi xorijiy uskunalardan qolishmaydi (53-rasm).

«Fito» firmasiningbarchatizimida, mikrokontrollyorboshqaruvi, datchik, o'g'itvakislotamiqdorinivaboshqao'g'itlarningdozasinianiqlashuchunejektornasosiva boshqayuqorisifatli, arzonbahodagiuskunalardanfoydaianiladi. «Fito» firmasining sug'orish tizimi himoya qilingan joyda, gul, ko'katlar, sabzavotlardan yuqori hosil



53-rasm. Aralashmani tarqatish tizimini FD-326D

olish imkoniyatlarini beradi. Tomchilatib sug'orish tizimi quyidagi tarkibiy qismiardan iborat:

- Avtomatik qorishtirish.
- Rangsiz suyuqlikni saqiash uchun polietilen baklar.
- Ichki xo'jalik sug'orish tizimidagi (PVX) magistral suv quvuri.
- Issiqxona ichida polietilen suv quvurlari.
- Har xii turdagi tomchilatib sug'orish qurollari.
- Har xii turdagi elektromagnitli klapanlar.

Buyurtmachi xohishiga ko'ra qo'shimcha moslamalar o'rnatiladi. Qorishma tayyorlaydigan moslamalar ozuqa aralashmalarini belgili tarkibda va maqsadga muvofiq miqdorda suvga rangsiz suyuqlik va kislotalarni aralashtirib ozuqa tayyorlab beradi. Rangsiz suyuqlik, kislota va suvni sifatli aralashtirib turadigan ejektorda kompyuter ozuqa qorishmalarini o'lcham va me'yorlarini talabga javob berishini nazorat qiladi. Sug'orish dastur bo'yicha mikrokompyuterda pult bilan boshqariladi. Bu taqsimlovchi nasosdan mineral o'g'it va suv hajmini me'yorda berilishini dasturga kiritilishiga imkon beradi va o'simlikni me'yorda oziqlanishiga yordam beradi. Sug'orish tizimi maxsus bilim talab qilmaydi va bir necha soatda o'zlashtirish mumkin bo'lgan dasturda amalga oshiriladi. Bitta qorishma tayyorlovchi moslamaning tomchilatib sug'orish unumdorligi - 3 ga. gacha.

Tarmoq har kuni 50 ta dasturlashtirilgan sug'orishni amalga oshiradi, har bir klapan uchun ozuqa qorishmasi talabga ko'ra suv ochish vaqtini belgilab beradi. Har bir 50 ta sug'orish sutkasiga 99 marta qaytarilishi mumkin. O'g'itni me'yorlash kompyuterda boshqarish tizimi (Rn) orqali amalga oshiriladi va qorishmani kislotlik darajasi elektrotarmoqda (Yes) boshqariladi va ozuqa moddalarini konsentratsiyasini doimiy aniq o'lchashni ta'minlaydi. Dastur bo'yicha boshqaruv blokida har kuni sutka davomida ozuqa qorishmasi avtomatik o'lchanadi. Bundan tashqari qorishma aralashtirilib sug'orish har bir klapan orqali sug'orish me'yori va vaqti aniqlanib, bu ma'lumotlar yarim yil tahlil davomida uchun saqlananadi.

Ran'gsiz suyuqlik qorishmasini tayyorlaydigan “Fiti” NPK tarmog'ida xohlagan o'g'itdan tayyorlash mumkin. Agronom va texnologlar ko'rsatmasiga ko'ra dastur bo'yicha filtrlangan qorishma taqsimlovchiga o'tkaziladi.

Ko'kat yo'nalishida ozuqa qorishmasini avtomatik tayyorlash, o'simlik tokchasi bo'yicha ozuqa tushish vaqtini dasturlash, ozuqalardan qayta foydalanish uchun TM FD-326-S gidropon uskunalaridan foydalaniladi. Bu qurilma kun davomidagi ozuqa qorishmasining sarfini va sutka davomida sug'orishni rejalashtiradi. Qorishma aylanmasi bo'yicha TM FD-326-0 tizimi issiqxonalarda ozuqa aralashmasini avtomatik tayyorlash va sug'orishni rejalashtirish va amalga oshirishda qo'llaniladi, shuningdek ozuqa qorishmasini yopiq siklda qo'llash uchun ham gidropon uskunasi o'rnatiladi. Qayta foydalaniladigan qorishma kelgusi

sug'orish uchun qo'llaniladi. Qurilma ozuqa qorishmasini vaqtida yetkazilishini, alohida bo'lim bo'yicha sug'orish vaqtini va qorishma sarfini nazorat qilib turadi.

Mustaqil ishlash uchun savollar:

1. Issiqxona tuproqlarining tarkibi va xususiyatlari nimaga bog'liq?
2. Tuproqsiz sabzavot yetishtirish qanday usullarda olib boriladi?
3. Issiqxonalarda gidroponika turlari haqida gapirib bering.
4. Gidroponika usulida qo‘llaniladigan eritmalar tarkibi qanday?
5. Aeroponika usulida o‘g‘itlash qanday amalga oshiriladi?
6. Gidroponika va aeroponika tizimi uchun qanday oziqa aralashmalari tayyorlanadi?
7. Tomchilatib sug'orish tizimi qanday qismiardan iborat?

XVI. AGROKIMYONING EKOLOGIK MUAMMOLARI

Inson hayoti, uning sog‘ligi, ish qobiliyati atrofdagi tabiatning holatiga ko‘p tomonlama bog‘liqdir.

Atrof-muhitning asrlardan buyon insonga ko‘rsatib kelgan salbiy ta’siri tabiiy ofatlar yoki epidermiya bilan bog‘liq edi.

Inson bu omillarning ko‘pchiligi bilan kurashish usullarini masalan, yuqumli kasalliklarga qarshi ko‘rashish usullarini o‘rganib oldi.

Ta’kidlash lozimki, fan-texnika revolyusiyasi bilan bog‘liq bo‘lgan kimyoviy ishlab chiqishning o‘sishi atrof-muhitga zararli ta’sir ko‘rsatmoqda: ichimlik suvlar ifloslanmoqda, dunyo okeanlari, yer atmosferasi zaharlanmoqda, yerning yashil maysa qatlami bo‘zilmoqda, tuproq unumdorligi, mikroflorasi va faunasi yo‘q qilinmoqda, ekin dalalaridagi chuvalchanglar deyarli yo‘qotildi. Umuman olganda, tabiatning noyob boyligi bo‘lgan o‘simlik va hayvonot olami xavf ostida qolmoqda. Natijada butun olam mohiyati bilan energetik va sotsial krizisga teng bo‘lgan ekologik krizisga yuz tutmoqda.

Birinchi marta 1930-yilda, Belgiyada, havoning ifloslanishi natijasida ommaviy kasallanish qayd etilgan bo‘lsa, 1952-yilda Londonda ushbu kasallik tufayli 4000 kishi vafot etdi. Atmosfera havosida changlar, uglevodlarning fotokimyoviy reaksiya mahsulotlari, azot oqsillarning bo‘lishi, nafas olish organlari kasalliklarining paydo bo‘lishiga sabab bo‘ladi. Bu o‘rinda, surunkali bronxit kasalligidan o‘lim har o‘n ikki yilda ikki marta ortayotganligini ta’kidlash kifoya. Xalqaro sog‘liqni saqlash tashkilotlarining ma’lumotiga ko‘ra, har to‘rtta rak kasalligining uchtasi atrof-muhitni ifloslanishi bilan bog‘liq.

Atrof-muhitning ifloslanishi hayotga har tomonlama ta’sir ko‘rsatadi: yirik shaharlarda quyoshli kunlar soni kamayadi va o‘simliklar nobud bo‘ladi. Ifloslanishning eng katta xavfi shundaki, atrof-muhitdagi kimyoviy mutagenlarning ko‘payishi natijasida inson organizmida xavfli mutatsiyalarning paydo bo‘lishi mumkinligidadir. Buning natijasida aqliy va jismoniy taraqqiy etmagan chaqaloqlar tug‘ilishi ko‘payadi va yangi oilalarda chaqaloq umuman tug‘ilmaydi.

Ob-havo bo‘yicha Xalqaro konferensiyaning bergan ma’lumotlariga ko‘ra, uglerod (II) oksidi miqdorining ortishi yer shari haroratini 1,5-3^{0}C ga oishirish mumkin. Yer sirtining bunday isishi, qutblardagi muzliklarning beto‘xtov erishiga va dunyo okeanlari suv balandligi 4-8 m ga ko‘tarilishiga olib kelib, quruqlikni butunlay suv bosishiga olib kelishi mumkin. Yoki, ikkinchi bir dahshat stratosferadagi azon himoya qavatining buzilishi bilan bog‘liq bo‘lib, stratosferadagi azon o‘g‘itlardan ajralib chiqadigan moddalarning oksidlanishiga sarf bo‘ladi.

Mutaxasislarning ma’lumotlariga ko‘ra, Yerni quyosh radiatsiyasidan himoya qilib to‘rgan azon (balandligiga ko‘ra 15%) himoya qavatining buzilishi, barcha tirik organizmlarni radiatsion o‘limga mahqum etishi mumkin.

Shu o‘rinda V.A Solouxinning quyidagi so‘zlarini keltirish o‘rinlidir: «Agar qandaydir «koinot diversantlarini» Yer yuzini toshga aylantirish maqsadida, barcha jonzotni qirib tashlash uchun yuborilganda ham ular bizchalik ya’ni yer yuzida yashovchi va uni o‘ziga do‘st deb hisoblayotganlarchalik makkorona va aqlli harakat qilisha olmas edi»».

Atmosferadagi ifloslik miqdorining ortishi qishloq xo‘jalik ekinlari hosildorligining kamayishiga, o‘simliklarning sifati va o‘sishiga, chorva mahsulotlari va sonining kamayishiga olib kelmoqda.

Hozirgi kunda qishloq xo‘jaligida erishilgan muvaffaqiyatlar ko‘p jihatdan o‘g‘it ishlatish, undan foydalanish va qo‘llash usullari bilan bog‘liqdir. Chunki Birlashgan Millatlar tashkilotining ma’lumotiga ko‘ra jaxon qishloq xo‘jaligidan olinayotgan hosilning o‘rtacha 50%i mineral o‘g‘itlar zimmasiga to‘g‘ri kelmoqda. Shu sababli ham kishi boshiga bir yilda o‘rtacha 9 kg azot, 9 kg fosfor va 9 kg kaliy o‘g‘iti ishlatish kerak deb hisoblansa, u holda mineral o‘g‘it ishlab chiqarishni ikki barobar ko‘paytirish kerak bo‘ladi.

Agar gektariga solinadigan mineral NPK o‘g‘itlarning o‘rtacha 100 kg/ga deb olsak unda hozir mavjud ekin maydonlarini o‘g‘itlash uchun har yili 150 mln.t. o‘g‘it ishlab chiqish kerak bo‘ladi.

V.A.Kovda hisoblashlariga ko‘ra, XXI asrning boshlarida, o‘rtacha 300-400 mln.t. o‘g‘it ishlab chiqarish bilan davr talabini qondira olish mumkin yoki hozirda ishlab chiqilayotgan o‘g‘itlarga nisbatan ishlab chiqarish salmog‘ini 5-6 marta ko‘paytirish lozim bo‘ladi.

Shuni nazarda tutish kerakki, qishloq xo‘jaligini kimyolashtirish faqat mineral o‘g‘itlardan to‘g‘ri va samarali foydalanilgandagina ijobiy natija berishi mumkin. Bu sohada agrokimyogarlar doimo izlanishlari, o‘g‘itlarning yangi turlarini yaratish, ulardan foydalanishning eng maqbul muddatlari va normalarini belgilash bo‘yicha ish olib borishlari zarur va shart. Aks holda kimyo mahsulotlari hosildorligining pasayishiga, sifatining buzilishiga, atrof-muhit, tuproq va suv havzalarining ifloslanishiga xizmat qiladi.

Azot tanqisligi oqsil, ferment, xlorofill moddalar sintezini susuaytiradi, uglevodlar sintezi esa xlorofilsiz amalga oshmaydi. Azot, uning paydo bo‘layotgan hujayralar uchun muhim bo‘lib, o‘simliklarning o‘sib rivojlanishi va eng muhimi hosil tugish davrida juda zarur elementdir. Qishloq xo‘jalik ekinlaridan yuqori hosil olish uchun 150-350, hatto 400 kg gacha sof holatdagi azot talab etiladi. Lekin o‘g‘itlardan to‘g‘ri, isrofsiz foydalanish uchun tuproq unumdorligi, ya’ni tuproqlardagi azot zaxirasi, o‘simliklarning azotga bo‘lgan talabchanligini hisobga olish va hosilning pishib yetilish davrida vegetativ organlardagi azotning generativ organlari tomon o‘tishini (bunda azotning yetishtirilgan hosil bilan tuproqlardan chiqib ketishini) hisobga olish lozim. Yetishtirilgan hosil inson extiyojlari uchun foydalaniladi. Demak o‘simlik tomonidan to‘plangan azotning bir qismi tuproqqa qaytib tushmaydi. Shuning uchun tuproq unumdorligining pasayib ketmasligi uchun tuproqni qo‘shimcha mineral va organik o‘g‘itlar bilan o‘g‘itlash zarur. Bundan tashqari, mineral o‘g‘itlar tarkibidagi azotning foydali koeffitsienti 40-50%, organik o‘g‘it tarkibidagisi esa 30-40% bo‘lsa, asosiy ekin dalalarida azot tanqisligi yaqqol seziladi. Bundan shunday xulosa qilish mumkinki, tuproq tarkibidagi azot miqdori va o‘simliklar tomonidan olib chiqib ketiladigan azot miqdorini aniq bilib, ekilgan ekin extiyojiga qarab tuproq o‘g‘itlansa, birinchidan, sifatli (nitratsiz) hosil yetishtiriladi, ikkinchidan, atrof-muhit (azot va azot birikmalari bilan) ortiqcha ifloslanmaydi. Tuproq tarkibidagi ortiqcha azot asosan, nitratlar shaklida bo‘lib, bu birikma tezlikda suv bilan yuvilib yoki gaz holatiga o‘tib atmosferaga chiqib ketadi.

133-jadval

Biosferada azot balansi(V.A.Kovda ma’lumoti)

Azotli birikmalarning hosil bo‘lish manbai	mlntonna	Sarflanishi	mln tonna
Tuproqdagi biologik fiksatsiya	30	Denitrifikatsiya	43
Dukkakli o‘simliklar	14	Dengizda	40
Dengiz fiksatsiyasi	10	Yotqiziqlarda	0,2
Sanoatdagi fiksatsiya	30	yo‘qolish	83.2
Atmosfera havosidagi fiksatsiyasi	7,6	qolgani	8,6
Boshqa yo‘llar bilan hos.bo‘l.	0,2		-
Azotning to‘planishi	91,8		-

V.A.Kovda ma’lumot lariga ko‘ra, biosferada har yili 9 mln.t. azot ortiqcha to‘planadi.

Nazarda tutish kerakki, mineral o‘g‘itlar miqdorini uzluksiz oshirish bilan hosilni oshirib bo‘lmaydi. Ortiqcha berilgan o‘g‘itlar atrof-muhitning ifloslanishi va ichimlik suv manbalarida nitrat miqdorining keskin oshib ketishiga sabab bo‘ladi. Suv manbalarida nitrat miqdorining 40-45 mg/l ga yetishi kishilarda turli xil kasalliklarning kelib chiqishi va suvdagi jonivorlarning zaharlanishiga olib keladi. Nitratlar zaharli bo‘lmasada, ular ichakka o‘tgandan keyin ichak bakteriyalari ta’sirida nitritlarga aylanib, qondagi gemoglobin bilan birikib, uni metgemoglobinga aylantiradi. Metgemoglobin esa qonning organizmini kislorod bilan ta’minlash faoliyatiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi va zaxarlaydi.

Ammiakli formadagi azotli o‘g‘itlar atrof-muhitni ifloslantirib, suvdagi miqdori 0,02 mg/l bo‘lganda, o‘ta zaharli hisoblanadi. Atrof-muhitni ammiakli shakldagi azotli birikmalar bilan ifloslantiruvchi asosiy manbalar parrandachilik chorvachilik fermalari va shahar chiqitlaridir. Bu chiqitlarda tarqalayotgan nitrat (NO_3) miqdori tuproqda 380-400 kg/ga, ammiak (NH_3), miqdori esa 2000-2300 kg/ga qadar yetishi mumkin. Faqat yomg‘ir suvlari bilan 13-15 kg/ga gacha azot tuproqqa tushmoqda. Azot muammosini hal etishning eng asosiy yo‘llaridan biri, tuproqda biologik azotni ko‘paytirish bo‘lib, yomg‘ir chuvalchanglari, azot to‘plovchi mikroorganizmlar va dukkakli o‘simliklardan foydalanish maqsadga muvofiqdir. G.Z.Kuk va R.Vilyams ma’lumotlariga ko‘ra, bir gektar yerni organik azot bilan to‘la ta’minlash uchun 2500 bosh tovuq yoki 250 bosh kurka yoki 25 bosh cho‘chqa yoki 2-3 bosh sigirdan yil davomida chiqqan chiqitlarni solish yetarlidir.

Fosforli o‘g‘itlar havo va tuproqdan olingan anorganik moddalardan aminokislota, oqsil, yog‘, kraxmal, shakar va boshqa bir qator mahsulotlarni sintez qilishda ishtirok etadi. O‘simliklar o‘sib rivojlanishini bir me’yorda bo‘lishini ta’minlaydi, hosildorlikni oshirida va uning sifatini yaxshilaydi. Ayni paytda fosfor muammosi ham yuzaga kelmoqda, uning tabiiy zaxiralari kundan kunga kamayib tugab bormoqda. Ma’lumki, tuproqqa beriladigan NPK ning miqdoriy nisbati bo‘zilsa qishloq xo‘jalik mahsulotlarida qayta tiklangan azot miqdori orta borib, uning kuchi zahar darajasigacha yetishi mumkin.

Suvda biomassasining ko‘payishi kislorodning kamayishiga olib keladi, anaerob jarayon kuchayadi. Natijada oltingugurt, ammiak kabi bir qator kimyoviy element va moddalar to‘planadiki, oqibatda baliq va boshqa suvda yashovchi jonivorlar yashash sharoiti og‘irlashadi.

Atrof-muhitni ifloslantiruvchi yana bir manba detergentlar bo‘lib, ular orqali har yili atrof-muhitga chiquvchi fosfor 46% ni tashkil etadi. Detergentlar neft distillyatsiyasining maxsuloti bo‘lib, tozalash inshootlari orqali osongina o‘tib, suv va tuproqlarni ifloslantiradi, ular fermentlar ta’sirida parchalanmaydi.

Kaliyli o‘g‘itlarning ekologik roli

Kaliyli o‘g‘itlar azot va fosforli o‘g‘itlar ishlab chiqarish hajmidan kam bo‘lib, 12 mln. t. ni tashkil etadi. Bu o‘g‘it o‘simlik organizmida muhim xayotiy jarayonlarni bajaradi. Masalan, hujayraning suv faoliyatini tartibga solishga, uglevodlarning barglardan boshqa organlarga oqib o‘tishiga, fotosintez jarayonining bir maromda borishiga olib keladi. O‘simlik tarkibidagi kaliy miqdori 0,01% dan 2-3% bo‘lib, bu o‘g‘itni tuproqqa berishda tuproqdagi harakatchan kaliy miqdorini qat’iy hisobga olish kerak bo‘ladi. Chunki 1 kg tuproq tarkibida 400 mg dan ortiq kaliy bo‘lsa, ayni tuproqqa yillik normadagi kaliy miqdorining 20-40% ni berish lozim. Sho‘rlangan yoki sho‘rlanishga moyil tuproqlarga kaliyli o‘g‘itni sulfatli tuzlari shaklida berish maqsadga muvofiq. Agarda u KCl holida berilsa, xlor ionlari tuproqda yanada ko‘payib ketishi va ekinlarning zaharlanishiga olib keladi. Kaliyli o‘g‘itlarni agrokimyoviy xaritanomalarga rioya qilmasdan tuproqqa berish, hosilning pishib yetilishini kechiktiradi, sifatiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi, atrof-muhit, tuproq, suv va suv xavzalarining ifloslanishiga sabab bo‘ladi. Salbiy ta’sirning oldini olish:

- o‘g‘itlarni saqlashda omborxonalarni suv xavzalari va aholi punktlaridan uzoqroqda qurish;
- tashish va qo‘llash qoidalariga rioya qilish;
- mineral o‘g‘itlarning yillik normasini belgilashda tabiiy geografik sharoit, tuproq unumdorligi va rejalashtirilgan hosilni hisobga olish;
- yer osti sizot suvlar satxini xisobga olish.

Tuproqning og‘ir metallar bilan ifloslanishi

Tuproqning og‘ir metallar bilan ifloslanish manbalarini asosan, metall ishlab chiqarish sanoati chiqindilari, turli yoqilg‘ilarning yonish maxsulotlari, avtomobil dudlari va chiqindi gazlar, qishloq xo‘jaligida ishlatiladigan ximikatlar va boshqalar tashkil etadi. Og‘ir metallarga qo‘rg‘oshin, vanadiy, xrom, marganes, kobalt, nikel, mis, rux, vismut, molibden, surma, kadmiy, temir va boshqalar kiradi.

Atrof-muhit uchun xavflilariga simob, qo‘rg‘oshin, kadmiy, mishyaq selen, ftor kirsa, ular ichida o‘ta xavflilari simob, qo‘rg‘oshin va kadmiy hisoblanadi.

Ko‘mir, neft, gaz va boshqa bir qator yoqilg‘ilardan foydalanish shu darajada oshib ketganki, atrof-muhitni metall ishlab chiqarish sanoatiga nisbatan bir necha bor ortiq ifloslantirmoqda. Avtomobil dudlari va tashlandiq gazlari orqali tuproqqa xar yili 200-250 ming t. qo‘rg‘oshin tushadi. Shuningdek, og‘ir metallar biotsidlar va mineral o‘g‘itlar bilan ham tuproqqa tushadi.

Og‘ir metallar tuproqdan o‘simlikka, o‘simlikdan esa hayvon organizmiga o‘tadi va tirik organizmga zararli ta’sir ko‘rsatadi.

Simob – eng xavfli kimyoviy element bo‘lib, uning metil simob birikmasi tabiatdagi anorganik birikmalarning anaerob sharoitda, organik moddalar bilan ta’sirlashishi natijasida hosil bo‘ladi.

Metilsimob o‘ta xavfli zaxarli modda bo‘lib, suv, tuproq, o‘simlik va boshqa oziqlanish zanjirlari orqali inson organizmiga tushishi mumkin. Odam organizmiga o‘tgan simob buyraq jigar, hatto miyaga juda katta ta’sir etib, asab kasalligini keltirib chiqarishi yoki o‘limga olib kelishi mumkin.

Qo‘rg‘oshin – yem-xashak tarkibidagi 100mg/kg qo‘rg‘oshin xayvonlarni o‘limga olib kelishi mumkin. Tuproq tarkibidagi qo‘rg‘oshin birikmalarining organizmda saqlanish davomiyligi, metilsimob birikmasiga qaraganda uzoq bo‘lib, u o‘z ta’sir kuchini bir necha yillargacha saqlab tura olishi mumkin.

Avtomashinalarning detonatsiyasini kamaytirish uchun benzinga qo‘shiladigan tetraetil qo‘rg‘oshin o‘ta zaxarli qo‘rg‘oshin birikmasi bo‘lib, bu kabi benzinning 1 l yonganda, havoga 200-400 mg gacha qo‘rg‘oshin ajralib chiqadi.

Tuproqda qo‘rg‘oshinning ko‘payishi mikroorga-nizmlarning kamayishiga olib keladi. Masalan, tuproqqa 0,1-0,5% qo‘rg‘oshin qo‘shilganda bakteriyalar koloniyasining rivojlanishi 50-75% gacha kamayadi.

Katta yo‘l yoqalarida yetishtiriladigan sabzavot ekinlari tarkibida qo‘rg‘oshin miqdori normal sharoitda yetishtirilgan sabzavotnikiga qaraganda 5-10 marta ko‘p bo‘ladi. Har soatda, o‘rta hisobda 2000 dan ko‘p avtomashina o‘tadigan magistral yo‘l yoqasidagi tuproq tarkibida qo‘rg‘oshin 7000 mg/kg gacha yetgan. Shu sababli ham ekin maydoni avtomashinalar serqatnov yo‘llardan 300 metr uzoqlikda bo‘lib, oraliq masofaning ixotalashtirilishi maqsadga muvofiqdir.

Mishyak – tuproqqa, ko‘mir kuli, metallurgiya va mineral o‘g‘itlar sanoati chiqindilari orqali tushadi. Juda zaxarli, ayni element bilan zaxarlangan tuproqlarda yomg‘ir chuvalchangi butunlay yo‘qolib ketadi.

Tuproqda mishyakning miqdori 165 mg/kg ga yetganda ekilgan makkajo‘xori hosil bermaydi. 1 kg tuproqdagi mishyak miqdori 100 mg dan 1 g ga yetganda tuproq o‘ta zaxarli hisoblanadi.

Ftor – asosan tuproqqa aluminiy zavodlaridan chiqqan chiqindilar va shuningdek, turli pestitsid va mineral o‘g‘itlar bilan tushadi.

Ftor elementlar ichida eng aktiv va eng oson reaksiyaga kirishuvchi element bo‘lib, mikro miqdori hayot uchun zarur bo‘lsa, makro miqdori hayot uchun xavfli.

Ftorning yuqori konsentratsiyasi suyak va tirnoqlarni mo‘rt qilib, tishni bo‘zadi, qon tomirlar faoliyatini keskin yomonlashtiradi. Ftorning normadan yuqori bo‘lishi o‘simliklarga salbiy ta’sir ko‘rsatibgina qolmay, oziq moddalar muvozanatini buzilishiga olib keladi.

Ftor bilan ifloslangan tuproqlarning donadorligi bo‘zilib, suv o‘tkazuvchanligi yomonlashadi.

Rux – boshqa og‘ir metallarga nisbatan kam zaxarli bo‘lsada, lekin uning tuproqda ko‘plab to‘planib qolishi atrof-muhitning buzilishiga olib keladi. Ruxning tuproqdagi milliondan 200-300 qismi beda va qand lavlagini, mln.dan 400 qismi esa sulini zaxarlab hosilni umuman nobud qiladi.

Shuningdek, tuproqning nafas olishi, uning biologik va fermentativ aktivligi, simbiotik bo‘lmagan azot to‘plashi va shunga o‘xshash ko‘rsatkichlari ham tuproqning og‘ir metallar bilan ifloslanish darajasidan darak beradi.

Zaharli metallarning atrof-muhitga tarqalish darajasini aniqlash uchun tuproqshunos va agrokimyogarlar tuproq va tabiiy biotsenoz komponentlari holatini aks ettiruvchi yirik masshtabli xaritalar tuzishi kerak Bu xaritalar yordamida tuproq va biotsenoz komponentlarining og‘ir metallar bilan ifloslanish darajasini nazorat qilib turishlari lozim. Bu xaritalarni tuzish uchun zahar tarqatuvchi manbadan shamol yo‘nalishini hisobga olib, 25-30 km o‘rta hisobda har gektaridan 20 tagacha tuproq namunalari olinadi. Zahar tarqatuvchi manba bilan ifloslangan zona orasidagi masofa zahar tarqatish intensivligiga qarab har xil bo‘ladi. Shunga qarab, namuna olish uchun kovlanadigan rumbalar va namunalar soni ham ko‘paytirilishi yoki qisqartirilishi mumkin.

Atrof-muhitni og‘ir metallar bilan ifloslanishdan muxofaza qilish uchun avvalo, ayni metallarni ishlab chiqaradigan sanoatning puxta takomillashtirish maqsadga muvofiqdir. Masalan, 1 t. xlor ishlab chiqarish uchun 45 kg simob ishlatiladigan texnologiyani, simob miqdorini 14-18 kg gacha kamaytirib ham shuncha xlor olishga imkon beruvchi texnologiya bilan almashtirish mumkin. Xatto, 1t. xlor olish uchun ishlatiladigan simobni 1,0 kg gacha kamaytirish imkoni ham mavjud.

So‘nggi yillarda o‘zida metallar to‘plovchi mikroorganizmlarning kashf etilishi fandagi juda katta yangilik bo‘ldi. Bunday mikroorganizmlar yordamida mis, uran, mishyak kabi elementlarni to‘palash mumkin.

Masalan, so‘nggi yillarda, toshko‘mir koni chiqindilaridan germaniy, vannadiy, uran va boshqa bir qator kimyoviy elementlar olinmoqda va eng so‘nggi qoldig‘idan esa sement va boshqa bir qancha qurilish materiallari tayyorlanmoqda.

134-jadval

Ifloslangan zonani aniqlash uchun namunalar olish

Mintaqa	Zahar chiqar manba oralig‘i, km	Mintaqadan olingan o‘rtacha namuna soni	Mintaqadagi kuzatish nuqtalar soni	Har bir namuna bilan, xaritada ko‘rsatilgan maydon,ga
Ishlab chiqarish muassasalari muxofaza zonasi	0,5-0,75	1-2	1	1(100-50)
1	0,75-1,5	30	2-3	2-3(80-30)
2	2-8	60	3-4	3-4(30)
3	4-15	80	4-6	4-6(30)
4	8-200	60	4	4(30)
FON	20-30	80	2-3	2-3(30)

Hozirigi kunda, og‘ir metallar aktivligini kamaytiruvchi bir qator kimyoviy preparatlar ham ishlab chiqilgan bo‘lib, shu maqsadda Germaniyada ion almashinuvchi smolalar keng qo‘llanilmoqdaki, bu smolalar og‘ir metallar bilan birikib «xelat» birikmalar hosil qiladi va shu tarzda ayni og‘ir metallar zararsizlantiriladi. Yaponiyada ishlab chiqilgan Merkato-8 triazin preparati Angliya, Fransiya, Germaniyada keng qo‘llanilmoqda. Bu preparat tuproq tarkibidagi kadmiy, simob, rux, qo‘rg‘oshin va boshqa bir qancha og‘ir metallarni suvda erimaydigan va o‘simlikka singmaydigan shaklga o‘tkazib, uni tuproqqa mustaxkam bog‘laydi. Preparat eritma yoki aerozol holatida qo‘llaniladi.

Tabiatni muxofaza qilish muammosini hal etish 1-2 yil yoki 1-2 o‘n yillik tadbir bo‘lmasdan, u uzoq davom etadigan jarayon hisoblanib, unda fan va texnika tariqqiyotiga, insonning yashash sharoitini yaxshilashga keng o‘rin ajratildi.

Atrof-muhitni sofligini ta’minlash allaqachonlar davlatlar doiarsidan tashqariga chiqqan xalqaro muammodir. Landshaft, qobiq, bir butun daryolar turli davlatlar chegarasini kesib o‘tib, bir davlat hududidagi o‘rmonlar, dengiz va ko‘llar ikkinchi bir davlat hududiga ta’sir ko‘rsatadi. Atmosfera chegara nimaligini bilmaydi. Shuning uchun ham «Inson va tabiat» muammosini faqat Xalqaro

ko‘lamda hal etish maqsadga muvofiqdir. Tabiiiy muhit muammosi bo‘yicha davlatlararo hamkorlikni faqat tinchlik sharoitidagina amalga oshirish mumkin.

Mustaqil ishlash uchun savollar:

1.Azotli o’g’itlarning ekologik rolini ayting.
2.Fosforli o’g’itlarning ekologik roli tushuntiring.
3.Kaliyli o’g’itlarning ekologik rolini ayting.
4.Tuproqning og’ir metallar bilan ifloslanishi va o’simliklarni og’ir metallardan muhofaza qilish usullari qanday?

XVII. O‘G‘ITLAR QO‘LLASHNING IQTISODIY VA BIOENERGETIK SAMARADORLIGI

Mineral o‘g‘itlar qo‘llashning iqtisodiy samaradorligi almashlab ekish tizimining har bir ekin uchun, zarur hollarda o‘simlikshunoslik tarmog’i bo‘yicha, organik o‘g‘itlar samaradorligi o‘simlikshunoslik tarmog’i bo‘yicha aniqlanadi. Har bir ekinning haqiqiy iqtisodiy samaradorligi qo‘shimcha hosilning ayni vaqtdagi bahosida hisoblanadi. Bu mineral o‘g‘itlar hisobiga qilingan xarajatlarning nafaqat maqsadga muvofiqligini aniqlash imkonini beradi.

Xo‘jalik samaradorlik o‘g‘itlar qo‘llanilganda va qo‘llanilmaganda olingan hosildorlik hisobidan quyidagi ko‘rsatkichlar bo‘yicha aniqlanadi:

- o‘g‘it birligi hisobiga olingan mahsulot;
- sof daromad;
- rentabellik;
- mahsulot tannarxi;
- mehnat samaradorligi;
- haqiqiy samaradorlik.

Xo‘jalikda qo‘llanilgan o‘g‘itlarning haqiqiy samaradorligi asosini har bir ekin uchun qo‘llanilgan o‘g‘it miqdori, hosildorlik statistik ko‘rsatkichlari, rejalashtirilgan hosil, mineral o‘g‘itlarning yillik me‘yorlari va ular hiobiga olingan qo‘shimcha hosil ko‘rsatkichlari tashkil qiladi. Haqiqiy iqtisodiy samaradorlik ko‘rsatkichlarining nisbatan aniq ma’lumotlarni kamida 4-5 yillik ko‘rsatkichlar tahlili asosida olish maqsadga muvofiq xisoblanadi. Mineral o‘g‘itlar qo‘llashning istiqboldagi samaradorligini qishloq xo‘jalik ekinlari yetishtirish texnologik xaritasi, rejalashtirilgan hosil, mineral o‘g‘itlar qo‘llashning yillik me‘yori va ular asosida olinadigan qo‘shimcha hosil ko‘rsatkichlari asosida xisoblanadi.

Qo‘llanilgan o‘g‘itlar iqtisodiy samaradorligini aniqlash bosqichlari

Qo‘shimcha hosil miqdorini aniqlash. Mineral o‘g‘itlar qo‘llash hisobiga olingan qo‘shimcha hosil miqdori quyidagi formula yordamida xisoblanadi:

$$H_q=\frac{H_h - O'_h}{100}$$

bu yerda:

H_q- qo‘shimcha hosil, s/ga

H_h-haqiqiy yalpi hosil s/ga

O‘$_h$-ko‘p yillik ma’lumotlarga ko‘ra hosil tarkibida o‘g‘it ulushi, %

Qo‘shimcha hosil miqdorini ishlab chiqarish tajribalari natijalari asosida , EHM iqtisodiy -statistik tahlil natijalariga ko‘ra hamda hosil birligiga sarflangan o‘g‘itlar normativlari asosida ham topish mumkin (135-jadval).

135-jadval

Hosil birligiga sarflangan o‘g‘itlar normativi va o‘g‘itlarning hosil bilan qoplanishi

Ekin turi	1t hosil uchun oziqa moddalari sarfi, kg				Hosil bilan o‘g‘itlarni qoplanishi T/T
	N	P_2O_5	K_2O	Jami	
Donli ekinlar	72	102	60	234	4,3
G‘o‘za	136	92	39	267	3,7
Qand lavlagi	11	12	11	34	29,2
Tolali zig’ir	176	314	320	810	1,2
Kungaboqar	148	226	48	422	2,4
Kartoshka	13	13	12	38	26,6
Sabzavotlar	8	8	8	24	42,6
Xashaki lavlagi	8	8	8	24	42,6
Pichan	31	23	23	77	13,0
Ko‘p yillik meva daraxt va rezavor	27	23	21	71	14,1

1. Mineral o‘g‘itlar xisobiga olinadigan qo‘shimcha hosilga sarf xarajatlarni hisoblash. Quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$A=A_{o'}+A_q+A_h+A_s+A_b$$

bu yerda:

$A_{o'}$-o‘g‘itlarni sotib olish xarajatlari, so‘m;

A_q- o‘g‘itlarni saqlash, tayyorlash , tashish va qo‘llash xarajatlari, so‘m;

A_h- qo‘shimcha hosilni yig’ishtirish xarajatlari, so‘m;

A_s-qo‘shimcha xosilni saqlash va realizatsiya qilish xarajatlar, so‘m;

A_b- Umumxo‘jalik, umum ishlab chiqarish va boshqa xarajatlar, so‘m.

2. Mineral o‘g‘itlar xisobiga olingan sof daromadni aniqlash.

Mineral o‘g‘itlar xisobiga olinadigan sof daromad quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$S_d=(Q_a+Q_q)-A$$

bu yerda:

S_d- sof daromad, so‘m;

Q_a- asosiy mahsulot qiymati , so‘m;

Q_q- qo‘shimcha maxsulot qiymati, so‘m;

A-o‘g‘itlashga ketgan xarajatlar, so‘m.

3. O‘g‘itlar qo‘llash rentabelligini hisoblash.

Mineral o‘g‘itlar qo‘llashning rentabelligi bir yilga yoki keyingi yillardagi ta‘sirini hisobga olgan holda ma’lum bir davrga xisoblanadi va quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:

$$P=\left(\frac{Q_a+Q_q}{A-1}\right)100;$$

$$P=\left(\frac{\sum(Q_a+Q_q)}{\sum A-1}\right)\times 100$$

bu yerda:

P- rentabellik darajasi,%;

∑(Qa+Qq) - o‘g‘it ta‘sir etish davomida jami asosiy va qo‘shimcha xosil qiymati, so‘m;

∑A- o‘g‘itlash uchun jami xarajatlar, so‘m.

4. O‘g‘itlar qo‘llashning mahsulot tannarxiga ta‘sirini hisoblash.

O‘g‘itlarni qo‘llash xisobiga olingan maxsulot tannarxi quyidagicha topiladi:

$$To=\frac{A_o}{H_o};$$

$$To‘=\frac{A_o+A}{H_o+H_{o\prime}};$$

bu yerda:

To-o‘g‘itsiz yetishtirilgan maxsulot tannarxi, so‘m;

Ao- o‘g‘itsiz yetishtirilgan maxsulot xarajatlari, so‘m;

Ho- o‘g‘itsiz olingan hosil, sentner;

To‘- o‘g‘it xisobiga olingan maxsulot tannarxi,so‘m;

A-qo‘shimcha xosilni yig’ishtirish xarajatlari, so‘m;

Ho‘- o‘g‘it xisobiga olingan xosil, sentner.

Mineral o’g’itlar bo’yicha iqtisodiy samaradorlik ko’rsatkichalarini hisoblash natijalari 136,137-jadvallarda berilgan.

136-jadval

Turli fosfor saqlovchi o’g’itlar qo’llashning oqbosh karam yetishtirishda iqtisodiy samaradorligi

(M.A.Xayitov va M.I.Mashrabov bo’yicha, 2018)

№	Variantlar	Fonga nisbatan qo’shimcha hosil s/ga	Qo’shimcha hosilni sotishdan olingan shartli daromad so’m/ga	Fosforli o’g’itlar qo’llash uchun sarf bo’lgan xarajatlar, so’m/ga	1s mahsulot tannarxi, so’m/ga	Fosforli o’g’itlar hisobiga olingan shartli sof daromad, so’m/ga	Shartli rentabellik, %
1	$N_{200}K_{90}$-fon	0	0	0	0	0	0
2	Fon+P_{100} (Ammofos)	36,8	5520000	1515000	41168,5	4005000	72,6
3	Fon+P_{60}(NKFU)	11,0	1650000	1060600	96418,2	589400	35,7
4	Fon+P_{100}(NKFU)	34,9	5235000	1474600	42252,1	3760400	71,8
5	Fon+P_{140}(NKFU)	42,1	6315000	2058600	48897,9	4256400	67,4
6	Fon+P_{180} (NKFU)	48,0	7200000	2642600	55054,2	4557400	63,3
7	Fon+P_{100}(Ps-agro)	38.1	5715000	1565500	41089,2	4149500	72,6

137-jadval

Turli fosfor saqlovchi o’g’it qo’lashning kartoshka yetishtirishda iqtisodiy samaradorligi
(M.A.Xayitov va M.I.Mashrabov bo’yicha)

№	Variantlar	Fonga nisbatan qo’shimcha hosil s/ga	Qo’shimcha hosilni sotishdan olingan shartli daromad so’m/ga	Fosforli o’g’itlar qo’llash uchun sarf bo’lgan xarajatlar, so’m,/ga	1s mahsulot tannarxi, so’m/ga	Fosforli o’g’itlar hisobiga olingan shartli sof daromad, so’m/ga	Shartli rentabellik, %
1	$N_{200}K_{90}$-fon	0	0	0	0	0	0
2	Fon+P_{100} (Ammofos)	66,2	9930000	1515000	22885,2	8415000	84,7
3	Fon+P_{60} (NKFU)	39,6	5940000	1060600	26782,8	4879400	82,1
4	Fon+P_{100} (NKFU)	64,3	9645000	1474600	22933,1	8170400	84,7
5	Fon+P_{140} (NKFU)	73,9	11085000	2058600	27856,6	9026400	81,4
6	Fon+P_{180} (NKFU)	75,8	11370000	2642600	34862,8	8727400	76,8
7	Fon+P_{100} (Ps-agro)	64,7	9705000	1565500	24196,3	8139500	83,9

138-jadval

Hosilni quruq moddaga o‘tkazish koeffitsiyenti (R_t) va 1 kg quruq moddasi tarkibidagi energiya miqdori (l)

Ekin turi	Quruq moddaga o‘tkazish koeffitsiyenti R_t	1 kg quruq moddaga to‘g‘ri keluvchi energiya miqdori l_1 MDj	1 kg hosilga to‘g‘ri keluvchi energiya miqdori (R_t *l) MDj
Kuzgi bug‘doy (don)	0,86	19,13	16,45
Yumshoq bahorgi bug‘doy (don)	0,86	19,31	16,61
Qattiq bahorgi bug‘doy (don)	0,86	19,49	16,76
Javdar (don)	0,86	19,49	16,76
Arpa (don)	0,86	19,13	16,45
Suli (don)	0,86	18,80	16,17
Tariq (don)	0,86	19,70	16,94
Marjumak (don)	0,86	19,38	16,67
Guruch (don)	0,86	18,59	15,99
Loviya (don)	0,86	20,68	17,78
Ko‘k no‘xot(don)	0,86	20,57	17,69
Jo‘xori(don)	0,86	18,34	15,77
Makkajo‘xori (don)	0,86	17,60	15,14
Makkajo‘xori (yashil massa)	0,25	16,39	4,10
Soya	0,88	19,81	15,06
Kartoshka	0,22	21,00	18,06
Qovun	0,11	20,24	18,01
Sabzavotlar	0,10	23,50	20,68
Xashaki ildizmevalilar	0,25	18,26	2,56
Ko‘p yillik o‘tlar (pichan)	0,20	19,38	17,83
Beda pichani	0,25	16,80	4,20
Bir yillik pichan	0,20	20,57	18,10
O‘tloqzor pichani	0,20	18,29	3,66
O‘tloqi ekinlar (yashil massa)	0,30	14,90	1,64
Tamaki	0,45	14,36	1,44

Bioenergetik samaradorlikni hisoblash.

Qishloq xo‘jalik ishlab chiqarishni jadallashtirish, ekinlarning hosildorligini oshirish qayta tiklanmaydigan energiya sarfining muttasil ortib borishiga olib keladi. Chunki hosildorlik oshrilishiga mineral va mahalliy o‘g‘itlarni sarfi ham ortib boradi. Shu tufayli istiqbolda ishlab chiqarishga resurs tejamkor texnologiyalarni joriy etish zarur. Bu esa o‘z navbatida mutaxassislardan energetik samaradorlikni aniqlash asoslarini bilishni talab qiladi.

Qishloq xo‘jalik ekinlarining hosilida to‘planadigan energiya miqdori mejoul (MDj) kattalikda o‘lcahnadi va hosil tarkibidagi umumiy energiyaning ham asosiy ham qo‘shimcha mahsuloti tarkibidagi miqdori hisobga olinadi.

Mineral o‘g‘itlar qo‘llash hisobiga olingan hosil tarkibida to‘plangan energiya miqdori quyidagi formula yordamida topiladi:

$$\mathbf{V_f = U_p \times R_t \times l \times 100 MDj}$$

bu yerda:

V_f - mahsulot tarkibidagi energiya miqdori;
U_p - mineral o‘g‘it hisobiga olingan olingan qo‘shimcha hosil, s/ga;
R_t - qishloq xo‘jalik ekinlari hosilini quruq moddaga o‘tkazish koeffitsiyenti;
L - 1 kg quruq moddaga to‘g‘ri keluvchi energiya miqdori, MDj;
100 - st ni kg o‘tkazish koeffitsiyenti.

Mavjudo‘g‘itishlabchiqarishtexnologiyasidajamienergiyasarfi 1 kgta’siretuvchimoddahisobigaquyidagichaqabulqilingan.

Azotli o‘g‘itlar (a_N) - 86,6 MDj
Fosforli o‘g‘itlar (a_N) - 12,6 MDj
Kaliyli o‘g‘itlar (a_N) - 8,3 MDj
Go‘ng (80 % namlikda) - 0,42 MDj
Torfli-go‘ng kompostlar(60 % namlikda) - 1,70 MDj
Mahalliy o‘g‘itlar - 2,90 MDj

Mineral o‘g‘itlar ichida energetic samaradorlik eng kam ko‘rsatkichi azotli o‘g‘itlarda nisbatan katta energiya sarflanadi.

Mineral o‘g‘itlar qo‘llashda energetic sarflar quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\mathbf{A_o = (H_n \times a_n) + (H_p \times a_p) + (H_k \times a_k), MDj}$$

139-jadval

Turli fosforli o’g’itlarning piyoz yetishtirishdagi bioenergetik samaradorligi(M.A.Xayitov va M.I.Mashrabov bo’yicha)

№	Variantlar	O’g’it qo’llash hisobiga olingan qo’shimcha hosil,s/ga	Qo’shimcha hosil tarkibidagi energiya, MJ	O’g’itlarni qo’lash uchun sarf bo’lgan energiya,MJ	Bioenergetiksamaradorlik
1	O’g’itsiz - nazorat	-	-	-	-
2	$N_{200}K_{90}$-fon	236,7	33990,9	18067,0	1,8
3	Fon+P_{100} (Ammofos)	284,7	40882,9	23217,0	1,76
4	Fon+P_{60}(HKFU)	265,9	38183,2	21157,0	1,80
5	Fon+P_{100}(HKFU)	278,0	39920,8	23217,0	1,72
6	Fon+P_{140}(HKFU)	289,5	41572,2	25272,0	1,65
7	Fon+ P_{180}(HKFU)	292,0	41932,2	27337,0	1,53
8	Fon+P_{100}(PS-agro)	276,1	39647,9	23217,0	1,71

140-jadval

Shirin qalampir yetishtirishda o’g’itlar qo’lashning bioenergetik samaradorligi

(M.A.Xayitov va M.I.Mashrabov bo’yicha)

№	Variantlar	O’g’it qo’llash hisobiga olingan qo’shimcha hosil, s/ga	Qo’shimcha hosil tarkibidagi energiya MJ	Mineral o’g’itlarni qo’lash uchun sarf bo’lgan energiya,MJ	Bioenergetiksamaradorlik
1	O’g’itsiz - nazorat	-	-	-	-
2	$N_{200}K_{90}$-fon	42,9	6177,6	18067	0,34
3	Fon+P_{100} (Ammofos)	101,6	14630,4	23217	0,64
4	Fon+P_{60}(HKFU)	93,0	13392,1	21157	0,63
5	Fon+P_{100}(HKFU)	99,9	14385,6	23217	0,62
6	Fon+P_{140}(HKFU)	106,2	15292,8	25277	0,60
7	Fon+ P_{180}(HKFU)	110,1	15854,4	27337	0,58
8	Fon+P_{100}(Ps-agro)	100,9	14529,6	23217	0,62

bu yerda:

H_n , H_p , H_k - tegishli o‘g‘itlarni qo‘llash me‘yori, kg/ga ta‘sir etuvchi modda;

a_n, a_p, a_k - tegishli azotli, fosforli va kaliyli o‘g‘itlarning 1 kg ta‘sir etuvchi moddasi uchun energiya sarfi.

Mineral o‘g‘itlar qo‘llashning bioenergetik samaradorligi yoki yoki energetik samaradorligini quyidagi formula bilan topiladi:

$$\eta = \frac{V_f}{A_o};$$

bu yerda

Ƞ - bioenergetik samaradorlik,

Vf -mineral o‘g‘it hisobiga olingan qo‘shimcha hosil

Ao - mineral o‘g‘it ishlab chiqarilishi uchun energiya sarfi, MDj

Mustaqil ishlash uchun savollar:

1. O‘g‘it qo‘llashning iqtisodiy samaradorligini aniqlashda qanday ko‘rsatmalar hisobga olinadi?
2. Mineral o‘g‘itlar qo‘llash hisobiga olingan sof daromad qanday topiladi?
3. O‘g‘it qo‘llash rentabilligi nima, u qanday topiladi?
4. Tannarx nima va uni qanday topiladi?
5. O‘g‘itlar bioenergetik samaradorligi qanday tushuncha va uni izohlang.
6. Hosil tarkibida jamlangan energiya qanday formula bilan topiladi?
7. O‘g‘itlar bioenergetik samaradorligini topishni izohlang?

XULOSA

Qishloq xo’jalik ekinlaridan mo’l va sifatli hosil yetishtirish muhim omillardan hisoblanadi. Dehqonchilikda ekologik sof mahsulot yetishtirish, tuproq unumdorligini tiklash, saqlash va oshirish tadbirlarini tashkillashtirishda mutaxassislarning o’g’it qo’llash tizimi bo’yicha yetarli bilim, ko’nikma malakalariga ega bo’lishlari lozim.

Darslikda muhandis-agrokimyogarlarning tuproqning agrokimyoviy xususiyatlari, o’g’itlarning tarkibi, fizik-kimyoviy xossalari, o’simliklarning oziqa moddalarga bo’lgan talabi, ehtiyojlarini bashoratlash, fiziologik asoslarini bilgan holda, turli tashqi muhit omillarining o’simlik oziqlanishiga ta’sirini inobatga olib o’g’itlarning maqbul qo’llash me’yori, muddati va usullarini ishlab chiqish asoslarini o’rgatadi.

Mineral o’g’it me’yorlarini aniqlashning turli usullari asosida belgilash uslublarini o’rganish, eng maqbul usulini tanlash, o’g’itlarning tuproq va atrof-muhitga ta’sir ko’rsatish va ekologik ta’sir choralarini kamaytirish yo’llarini va ekologik sof mahsulot yetishtirishning yo’llarini ishlab chiqadi.

Talabalarga agrokimyoni o’rgatishda qishloq xo’jalik ekinlarining kimyoviy tarkibi, oziqa moddalariga bo’lgan talabi, oziqani o’zlashtirishi, tuproqning agrokimyoviy tarkibi, o’simlik oziqlanishidagi ahamiyati, o’g’itlar turlari, qo’llash muddati, usullari va texnikasiga bag’ishlangan bobi darslikning markaziy qismlarini tashkil etadi.

Darslikda qishloq xo’jalik ekinlarini resurs tejamkor va tuproqni himoyalovchi texnologiyalar asosida o’g’itlash tizimi masalalari ham o’rin olgan.

Ma’lumki bozor iqtisodiyoti sharoitida o’g’itlarning xarid narxlari, ishlab chiqarilgan mahsulotning bozordagi sotuv narxlari mavsumiy xarakterga ega ekanligi, bu sohadagi iqtisodiy ko’rsatkichlar ayniqsa ularning puldagi ko’rinishi muhim stabil ahamiyatga ega bo’lmay qolmoqda. Shu tufayli bugungi kunda qo’llanilayotgan o’g’itlarning iqtisodiy samaradorligi bilan birga bioenergetik samaradorlik koeffitsiyentini hisoblash uslublari ham berildi.

Mazkur darslik yozishda B.S.Musayev, J.S.Sattarov va boshqalar, V.G.Mineyev,A.X.Sheudjen, V.T.Kurkayev, N.S.Kotlyarovlarning,F.X.Xashimov, M.A.Xayitov, S.P.Torshinlarning, Kidin va S.P.Torshin muallifligidagi “Agrokimyo” darsliklari, M.U.Karimovning “O’g’it qo’llash tizimi” darsliklaridan foydalanildi.

Darslik 60810700 - Agrokimyo va agrotuproqshunoslik ta’lim yo’nalishi talabalari uchun mo’ljallangan, undan agronomiya bakalavr yo’nalishi, 70810702-agrokimyo magistratura mutaxassislari ham foydalanishlari mumkin.

Darslik bo’yicha fikr va mulohazalaringizni jo’natsangiz mualliflar mamnun bo’ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yhati:

1.Sattorov J., Sidiqov S., Abdullayev S.va boshqalar. Agrokimyo. Darslik, Cho’lpon, Toshkent, 2011.

2. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И., Агрохимия. Москва «Колос», 2002.

3. Шеуджен А.Х., Куркаев В.Т., Котляров Н.С. Агрохимия. «Афиша» Майкоп, 2006.

4. Ефимов В.Н, Донских И.Н, Синицин Г.И. Система применения удобрений. М. Колос, 1984. 272.с

5. Karimov M.U. O‘g‘it qo‘llash tizimi. T. Navro‘z, 2016, 608 b.

6. Кидин В.В., Торшин С.П. Агрохимия. М. Проспект, 2016. 608 с.

7. Минеев В.Г. Агрохимия. УчебникМосква, Изд. Колос, 2004. 717 с.

8. Минеев В.Г. Агрохимия. Москва, Изд. Московского университета, 1990.

9. Смирнов П.М., Петербургский А.В. Агрохимия. Москва, «Колос», 1975.

10. Муравин Э.А., Ромодина Л.В. Литвинский В.А. Агрохимия. Москва: Изд. центр «Академия», 2014. 275 с.

11. Musayev B.S.O‘g‘it qo‘llash tizimi.O‘quv qo‘llanma. Respublika o‘quv uslubiyat markazi, T. 1998. 90 b.

12. Musayev B.S. Agrokimyo.Darslik, T. “Sharq” NMK, 2001.299 b.

13. Ostonaqulov T.E va boshqalar.Sabzavotchilik, T.2009.446 b.

14. Ostonaqulov T.E va boshqalar. Mevachilik. T. Navro‘z.2018.

15. Системапримененияудобрений.Учебник подредакциейВ.В.Лапы, Гродпо, ГГАУ. 2011. 418 стр.

16. Xayitov M.A., Mashrabov M.I. Zarafshon vodiysi tuproqlari fosfat rejimi shakllanishining ilmiy asoslari. T.Navro‘z. 2018. 223 b.

17. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Козаренко В.И.Агрохимия. Учебник под редакцией Ягодина Б.А., М: Колос, 2002. 584 с.

18. O‘zbekiston Respublikasi prezidentining 2017 yil 7-fevraldagi “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha harakatlar strategiyasi” to‘g‘risidagi PF - 4947-sonli farmoni. O‘zbekiston Respublikasi qonun xujjatlari to‘plami, 2017 yil, 6-son, 70-modda.

19. Blanco F.and P.Bal Principles of soil conservervation and menejment springer. - 2008. P -184-219.

20. htpp // www.faostat.com

21. htpp // www.ipni.net

22. htpp // www.agro.uz

23. htpp // www.agro_archive.ru

24. htpp // www.agrovesti.net

I L O V A L A R

1-ilova

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_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
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

2-ilova

Bo’z tuproqlar tarkibidagi yalpi va harakatchan fosfor miqdori

Tuproq tipi	Chuqurligi, sm	Umumiy P_2O_5%	Harakatchan P_2O_5, mg/kg
Eskidan sug’orib kelinayotgan tipik bo’z tuproqlar	0-20 20-40	0,213 0,215	15,3 7,5
Yangidan sug’orilib kelinayotgan och tusli bo’z tuproq	0-25 30-55	0,141 0,143	12,4 9,6
30 yildan beri o’zlashtirilgan och tusli bo’z tuproq	0-22 22-40	0,190 0,177	19,2 11,4

To’q tusli bo’z tuproq	0-15 15-30	0,194 0,152	40,3 12,8
Eskidan sug’orib kelinayotgan o’tloqi tuproq	0-20 20-45	0,183 0,149	15,9 7,2
O’tloqi botqoq tuproq	0-20 22-40	0,171 0,099	10,5 4,3

3-ilova

Bo’z tuproqlarda oziqa moddalari umumiy miqdori va zaxirasi

№	Tuproq tipchasi	Chirindi		N		P_2O_5		K_2O	
		%	ga	%	ga	%	ga	%	ga
1	Och tusli bo’z tuproq	1-1,5	30-40	0,07-0,22	2-4	0,08-0,10	2-3	1,7-2,0	75-80
2	Tipik bo’z tuproq	1,5-3,0	60-80	0,1-0,2	4-6	0,10-0,15	3-4	2,5-3,0	80-85
3	To’q tusli bo’z tuproq	4-5	120-150	0,35-0,4	8-10	0,15-0,22	4-6	3,0-3,5	85-90

4-ilova

O’g’itlar tarkibidagi oziq moddalarning o’zlashtirilish koeffisiyenti, %(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

5-ilova

Qishloq xo’’jalik ekinlarining ildiz tizimining tarqalishi, sm(Uman Q.X.I. ma’lumoti)

T/r	Ekin turi	Tarqalish chuqurligi, sm	Tarqalish kengligi, sm
1	Kuzgi bug’doy	180-230	90
2	Makkajuxori	163-171	80
3	Ko’k no’xat	141-152	79
4	Xashaki dukkak	127-152	67
5	Osh qovoq	190-204	192
6	Tabachki	180-186	141-149

7	Qand lavlagi	224-250	-
8	Pomidor	200	260
9	Osh lavlagi	181	142
10	Oqbosh karam	141-152	119-142
11	Bodring	110	145
12	Sabzi	183	95
13	Gulkaram	125	105
14	Boyimjon	120	83
15	Bulg’or qalampir	72	67
16	Fasol	78-92	51-61
17	Piyoz	82	35

6 – ilova

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_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
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 meva-lilar 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

7-ilova

O’g’itlar tarkibidagi oziq moddalarning o’zlashtirilish koeffisiyenti, %(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

8-ilova

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’hori	32,7	3,8	7,1	10,8

Karam	370	107	190	241

9-ilova

Qishloq xo'jalik ekinlarini qo'shimcha hosil shakllanishida o'rtacha o'g'it hissasi, % (L.M.Derjavin ma'lumoti)

Ekin turi	N	R_2O_5	K_2O
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

10– ilova

Almashlab ekish dalasida ekinlarni hosildorligi va o'zidan qoldirgan o'simlik qoldig'i, undagi oziqalar 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_2O_5	K_2O
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.So'li	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

11- ilova

Ekinlarning o’suv davrida issiqlikka bo’lgan talabi(A.G. Goltsberg ma’lumoti)

№	Ekinlar	Foydali harorat yig’indisi
1	Bahori yumshoq bug’doy	1200-1700
2	Bahori qattiq bug’doy	1400-1700
3	Arpa	950-1450
4	Suli	1000-1600
5	Tariq	1400-1950
6	Don uchun ekilgan makkajo’xori	2100-2900
7	G’o’za	2900-4000
8	Kartoshka	1200-1800

12- ilova

Mineral o’g’it me’yorlariga tuzatish koeffisiyentlari

Tipik bo’z tuproqlar zonasida

tipik bo’z tuproqlarla - 1,00
o’tloqi bo’z tuproqda - 1,00
och tusli o’tloq tuproqda - 0,95
to’q tusli o’tloq (allyuvial) tuproqda - 0,86
botqoq o’tloq tuproqlar poyasida - 0,86

Och tusli bo’z tuproqlar zonasida

och tusli bo’z tuproqlarda - 1,07
o’tloqi bo’z tuproqda - 1,07
och tusli o’tloq tuproqda - 1,00
to’q tusli o’tloq tuproqda - 0,95
botqoq o’tloq tuproqda - 0,95

Dasht zonasida

sur malla tuproqda - 1,15
cho’l qumli tuproqda - 1,15
taqir tuproqda - 1,10
o’tloq taqir tuproqda - 1,10
o’tloq tuproqda - 1,05
botqoq o’tloq tuproqda - 1,00

O’zlashtirish uzoqligiga qarab

o’zlashtirish uzoqligi 3 yilgacha bo’lsa - 1,20
o’zlashtirilganligiga 3-5 yil bo’lsa - 1,10
o’zlashtirilganligiga 10 yildan ko’p bo’lsa - 1,10

Eroziyaga o’chirganligi bo’yicha

eroziyaga o’chirmagan	- 1,00
eroziyaga kam o’chragan tuproqlar uchun	- 1,10
o’rtacha eroziyalashgan tuproqlar uchun	- 1,20
kuchli eroziyalashgan tuproqlar uchun	- 1,30

Sho’rlanganlik darajasi bo’yicha

sho’rlanmagan tuproqlar uchun	- 1,00
kuchsiz sho’rlangan tuproqlar uchun	- 1,10
o’rtacha sho’rlangan tuproqlar uchun	- 1,20
kuchli sho’rlangan tuproqlar uchun	- 1,30

Mexanik tarkibi bo’yicha

soz mexaniq tarkibi tuproqlar uchun	- 1,00
og’ir qumoq tuproqlar uchun	- 1,05
o’rtacha qumor tuproqlar uchun	- 1,15
yengil qumoq tuproqlar uchun	- 1,15
qumloq tuproqlar uchun	- 1,20
qumli tuproqlar uchun	- 1,25

Shag’al (galechnik) qatlamining joylashish chuqurligiga qarab

0 -30 sm	- 1,40
30 -50 sm	- 1,30
50 -100 sm	- 1,20
100 -200 sm	- 1,00

Skeletligiga qarab

kam skeleti (10%)	- 1,10
o’rtacha skeletli (10-20%)	- 1,20
kuchli skeletli (20-50%)	- 1,30
juda kuchli skeleti (50% katta)	- 1,40

Obdan tekislash

25-50 sm qatlam kesilganda	- 1,20

O’tmishdosh ekin turiga qarab

Bedadan keyin birinchi yil azotli o’g’itlar	- 40% kamaytiriladi-0,6
Bedadan keyin ikkinchi yil azot uchun	- 0,8 (20 % kamaytiriladi)
Bedadan keyin g’o’za uchun N P K nisbati	
birinchi yil -1,0:1,5:1,0	
ikkinchi yil	-1 :1:1
uchinchi yildan boshlab	-1:0,75:0,5
Makkajo’xoridan keyin	- 1,20

13-ilova

Kartoshka va meva tarkibida kimyoviy elemetnlar konsentrasiyasini cheklangan miqdori (PDK mg\kg)

Kimyoviy elementlar	Mevalar	Kartoshka
Ftor	2,5	2,5
Kadmiy	0,03	0,03
Nikel	0,5	-
Qurg’oshin	0,4	0,3

Simob	0,01	0,05
Rux	10	10
Mis	10	3
Alyuminiy	20	-
Xrom	0,1	-
Mishyak	0,5	0,03

14- ilova

O'simliklarning turli xil organ va qismlarida nitratning miqdori

№	O'simlik turi	Organ	NO^-_3, mg\kg Hul massasida
1	Osh lavlagi	Barg	1300-2000
		Ildiz meva	220-3000
2	Sabzi	Barg	600-1500
		Barg bandi	1700-3000
		Ildiz meva	10-1200
3	Petrushka	Barg	1300-1900
		Barg bandi	1700-2600
		Ildiz meva	1700-5700
4	Shivit	Barg	40-400
		Barg bandi	800-1600
		Poya	1300-2100
		Ildiz	1300-1600
5	Kartoshka	Barg bandi	20-400
		Poya	40-1100
		Ildiz	40-1000

15- ilova

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
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	-

16-ilova

Bir bosh hayvon uchun to‘shama me’yori, kg/sut

Hayvon turi	Somon	Tupon	Mox	Kam chirigan torf	Kam chirigan pastki qatlam	Xazon	Yog‘och qipig‘i
1. Yirik shoxli qoramol	3-5	4-6	2-3	5-6	10-20	3-4	3,6
2. Otlar	2-4	3-5	1,5-2	3-4	5-10	2-3	4-6
3. Qo‘ylar	0,5-1	0,5-1	0,2-0,5	-	-	-	-
4.Cho‘chqa ona cho‘chqa	5-7	6-8	3-4	-	-	-	-
5. Erkak cho‘chqa	1,5-3	2-3	1-2	2-3	-	1,5-2	2-3
6. Bo‘rdoqi cho‘chqa	1-2	1,5-2	0-1,5	1,5-2	-	1-2	1,5-2
7. Cho‘chqa bolalari	0,5-1	1-1,5	0,5	0,5-1	-	0,5-1	1-1,5

17-ilova

Go‘ng tarkibining xashak turiga bog‘liqligi

Go‘ng tarkibi	G o‘ n g t u ri		
	Otlar	Qoramol	Cho‘chqa
Azot (N)	0,32-0,84	0,21-0,75	0,28-1,05

Fosfor (P_2O_5)	0,18-0,68	0,11-0,65	0,15-0,73
Kaliy (K_2O)	0,23-0,80	0,19-0,75	0,22-0,85

18- ilova

Hayvonlar suyuq va qattiq chiqitlari tarkibi, %

Chiqindi	Namlik N_2O	Quruq modda	Azot N	Kaliy K_2O	Kalsiy CaO	Magniy MgO	Fosfor P_2O_5
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

19- ilova

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_2O_5)	0,31	0,38	0,43	0,48
Kaliy (K_2O)	0,60	0,64	0,72	0,84

20- ilova

Aerob sharoitda turli muddatda saqlangan go‘ngdan azot va organik modda yo‘qolishi (VIUA ma’lumoti)

Yo‘qolish turi	2 oy saqlanganda	4 oy saqlanganda	6-8 oy saqlanganda
Umumiy azot	20-30	30-35	45-50
Organik modda	25-30	35-40	50-60

21- ilova

Go‘ng zichlanmasdan 4 oy shtabelda saqlanishi mobaynida azot yo‘qolishi

Somon to‘shamali go‘ng		Torf to‘shamali go‘ng		Yog‘och qipiqli go‘ng	
Yangi go‘ngdagi azot miqdori, %	Azot yo‘qoli-shi, %	Yangi go‘ngdagi azot miqdori, %	Azot yo‘qoli-shi, %	Yangi go‘ngdagi azot miqdori, %	Azot yo‘qoli-shi, %
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	-	-

22- ilova

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	4 oy saqlashda azot yo‘qolishi, %	1 boshdan 200 kunda go‘ng to‘planishi, t	4 oy 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

23- ilova

Turli usullar va to‘shamalar bilan 4 oy saqlash davomida organik modda, azot va go‘ng sharbati yo‘qolishi miqdori

Saqlash	Somon to‘shamali go‘ngdan	Torf to‘shamali go‘ngdan

usuli	Organik modda	Azot	Go‘ngsharbati	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

24- ilova

Turli usullarda 4 oy saqlangan go‘ng tarkibi

Tarkibi	Somon to‘shamali go‘ng			Torf to‘shamali go‘ng		
	S a q l a sh u s u l l a r i					
	zich	yarim zich	g‘ovak	zich	yarim zich	g‘ovak
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_2O_5	0,39	0,43	0,48	0,27	0,28	0,31
Kaliy K_2O	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

“Agrokimyo” fanidan test savollari:

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 mineral moddalari bilan oziqlanadi.

O’simliklar organik moddalar bilan oziqlanadi.

O’simliklarga fosfor kerak emas.

2. Kim birinchi bo’lib o’simliklarni laboratoriya sharoitida mineral oziqlar yordamida o’stirish mumkin ekanligini isbotlab berdi?

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

Timiryazev

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. Boshoqli don urug’idagi oqsil moddasining miqdorini ko’rsating?

7-14

15-20

20-30

3-7

8. Boshoqli don urug’idagi moy moddasining miqdorini ko’rsating?

0,8 – 4,7

0,3 – 0,8

4,7 – 6,5

6,0- 10

9. Boshoqli don urug’idagi kul moddasining 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
Kislorod
Azot

11. Qand lavlagi sifati qaysi modda bilan baholanadi?

Saharozani miqdori bilan
Fruktozani miqdori bilan
Glyukoza miqdori bilan
Proteinni miqdori bilan

12. Dukkakli ekinlar sifati qaysi modda bilan baholanadi?

Oqsil miqdori bilan
Aminokislotalarni to’planish kattaligi bilan
Yog miqdori bilan
Uglevodlar miqdori bilan

13. Uglerod moddasini 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
Atmosferadan

15. O’simlik quruq moddasida azotning o’rtacha miqdori qancha?

1-3%
0,5-1%
0,2-0,5%
3-5%

16. Aminokislotalarda 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

C-20, O-20, N-6,5, boshqalari 53,5

C-28, O-20, N-6,1, boshqalari 45,5

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 amiddan

20 ta aminokislotadan

18 ta aminokislota va 2 ta amiddan

22 ta aminokislotadan

25. Oqsil tarkibidagi azotni o’rtacha miqdorini 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. Monosaharidlarga 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 kletchatka pektin 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 brikmalarining yig’indisi
Hamma organik azot brikmalarining yig’indisi
Hamma oqsillar yig’indisi
35. Kraxmal nimadan tashkil topgan?
amiloza amilopektin
fruktoza saharoza
glyukoza maltoza
pentoza fruktoza
36. Kraxmalning parchalanishida qaysi ferment 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

Qand moddalari, oqsillar, moylar

37. Qanday organik moddalar tarkibiga kaliy kiradi?

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?

C H O N

C O N P

N P K Ca

C N Mg Ca

40. Nechta kimyoviy elementlar o'simlikda topilgan?

70

50

76

85

41. Nechta element o'simliklar uchun kerakli oziq elementlarga va nechtasi 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 butun sonli 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 sonli foizda bo'lgan elementlarga aytiladi

O'simlik organizmlarda miqdori butun sonli foizda 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'jalik olib chiqishi deganda nimani tushunasiz?

Asosiy va qo'shimcha mahsulot bilan oziq elementlarning olib chiqib ketilishi
Asosiy mahsulot bilan oziq elementlarning olib chiqib ketilishi
O'simliklarning yer usti 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 moddalarning hamma qismlari bilan olib chiqib ketilishi
Oziq moddalarning asosiy mahsulot bilan olib chiqib ketilishi
Oziq moddalarning o'simliklarning yer usti organlari bilan olib chiqib ketilishi
Oziq moddalarning asosiy va qo'shimcha mahsulot bilan olib chiqib ketilishi

48. Vegetasiyaning oxirida donli boshoqli 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 tuganagi 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 CO_2 asosan qaysi turdagi oziqlanish natijasida o'zlashtiriladi?

Havodan
Mikroorganizmlar yordami bilan
Ildizdan
Tuproqdan 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 yutish qobilyatini nima aniqlaydi?

Sitoplazmatik membrana
Xujayra devori
Sitoplazma
Yadro

56. Oziq moddalar tuproqdan o’simlikka asosan qaysi ko’rinishda o’tadi?

Ionlar ko’rinishida
Molekula ko’rinishida (shaklida)
Komplekslar ko’rinishida
Kationlar ko’rinishida

57. Elektroximik gradiyent nima?

Xujayra va muhit o’rtasidagi ionlarning elektrik potensiallar va konsentrasiyasi farqlari
Xujayra va muhit o’rtasidagi ionlarning elektrik potensiallar farqi
Xujayra va muhit o’rtasidagi ionlarning konsentrasiyasining farqi
Xujayra va tuproq eritmasi ionlari konsentrasiyasining farqi

58. Aktiv yutilish nima?

Oziq moddalarning elektroximik gradiyentga qarshi yutilishi
Oziq moddalarning elektroximik 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 olinib kelinishi

Antiport- xujayradan N+ protonini chiqarib tashlanishi va unga eletrneytrallikni 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 kationlar yutishi

62. O’simliklar azotni qaysi shaklda o’zlashtiradi?

NH_4 NO_3 N_2
NO_3 N_2 NO
NH_4 N_2O NO_2
NH_2 NO NO_3

63. O'simliklar fosforni 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 fazada va 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 qattiq fazasida
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 yaxshilanishiga olib keladi
Ionlarning navbat bilan yutilishi
Tuproq eritmasidan 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 reutilizasiya bo'lishi nima?

Oldin ishlatilgan oziq elementlarning kaytadan yangi moda va organlar hosil bo'lishiga ishlatilishi
Moddalarning parchalanishi va bu moddalardan elementlarning ajralib erkin xolga o'tishi

Oziq elementlarning o’simlikka ildiz orqali o’tishi

Oziq moddalarning o’simlik organlari bo’ylab harakat qilishi

72. Qanday sharoitlarda tuproq havosida karbonat angidridining 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 eritmasini kuchli kislotalashtirilganda

Tuproq eritmasini kislotalashtirilganda

Tuproq eritmasini ishqoriylashtirilganda

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 tarkibiga ta’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 Ma2+ 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 orginik 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 qobilyati nima?

Tuproqning eritmadan har xil moddalarning ion va molekulalarini yutish va ularni ushlab turish qobilyati

Usimlik ildizi va mikroorganizmlar tomonidan elementlarni tuproq eritmasidan yutilishi

Har xil moddalarning bir butun molekulalarini tuproq zarrachalari manfiy adsorbsiyalanishi

Tuproqning har qanday g’ovak jism kabi suvdagi muallak va u orqali zarrachalarni ushlab kolish qobilyati

96. Tuproq biologik singdirish qobilyati nima?

Usimlik ildizi va mikroorganizmlar tomonidan elementlarni tuproq eritmasidan yutilishi

Tuproqning eritmadan har xil moddalarning ion va molekulalarini yutish va ularni ushlab turish qobilyati

Tuproqning har qanday g’ovak jism kabi suvdagi mayda qattiq zarrachalarni ushlab qolish qobilyati

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 filtrlanayetgan mayda qattiq zarrachalarni ushlab kolish qobilyati

Tuproqning eritmadan har xil moddalarning ion va molekulalarini yutish va ularni ushlab turish qobilyati

O’simlik ildizi va mikroorganizmlar tomonidan elementlarni tuproq eritmasidan yutilishi

Har xil moddalarning bir butun molekulalarini tuproq zarrachalari bilan musbat yoki manfiy adsorbsiyalanishi

98. Tuproq fizik singdirish qobilyati nima?

Har xil moddalarning bir butun molekulalarini tuproq zarrachalari bilan musbat yoki manfiy adsorbsiyalanish

Tuproqning eritmadan har xil moddalarning ion va molekulalarini yutish va ularni ushlab turish qobilyati

O’simlik ildizi va mikroorganizmlar tomonidan elementlarni tuproq eritmasidan yutilishi

Tuproqning har qanday g’ovak jism kabi suvdagi muallak va u orqali zarrachalarni ushlab kolish qobilyati

99. Tuproq kimyoviy singdirish qobilyat 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 moddalarning ion va molekulalarini yutish va ularni ushlab turish qobilyati

O’simlik ildizi va mikroorganizmlar tomonidan elementlarni tuproq eritmasidan yutilishi

Tuproqning har qanday g’ovak jism kabi suvdagi muallak va u orqali filtrlanayetgan mayda qattiq zarrachalarni ushlab kolish qobilyati

100. Tuproq almashinuvchan singdirish qobilyati 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 qobilyati

O’simlik ildizi va mikroorganizmlar tomonidan elementlarni tuproq eritmasidan yutilishi

Tuproqning har qanday g’ovak jism kabi suvdagi muallak va u orqali filtrlanayetgan mayda qattiq zarrachalarni ushlab kolish qobilyati

Har xil moddalarning bir butun molekulalarini 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 qobilyati

103. Tuproqning asoslar bilan to’yinish darajasi nima?

Singdirish sig’imiga nisbatan foizda ifodalangan singdirilgan asoslar yig’indisi

Tuproqdagi almashinish qobilyatiga ega bo’lgan singdirilgan kationlarning umumiy miqdori

Almashuvchan singdirish qobilyatiga 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 qobilyatiga 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

Tuproqdagi almashinish qobilyatiga ega bo’lgan singdirilgan kationlarning umumiy miqdori

105. Tuproqning buferligi nima?

Tuproqning muhit reaksiyasining o’zgarishiga qarshi turish qobilyati

Tuproqdagi almashinish qobilyatiga 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 va tabiatiga 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’it krisstallar 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 krisstallar 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

Nitrifikasiya hisobiga muhit kislotaligini oshiruvchi xususiyati

O’g’it tarkibidagi fosforning oksidlangan birikmalari miqdori

112. O’g’itning fiziologik kislotaligi nima?

O’g’it tarkibidan kationlarni o’zlashtirilishi hisobiga o’g’itning muhit reaksiyasi kislotaligini oshirish xususiyati

Mineral o’g’it tarkibidagi erkin kislota miqdori

Nitrifikasiya hisobiga o’g’itning muhit reaksiyasi kislotaligini oshirish xususiyati

O’simlikka asosan anionlarni o’zlashtirilishi 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 kislotaligini oshirish xususiyati

Mineral o’g’it tarkibidagi erkin kislota miqdori

O’g’it tarkibidagi fosforning oksidlangan birikmalari 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 % fosfor bor?

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 fosfor bor?

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 mobaynida 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 mobaynida 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’zuluvchan bo’ladi

Go’ng tarkibidagi somon tulik chirigan va go’ng qora mazutsimon ko’rinishga ega bo’lad

Go’ng g’ovak tuproqsimon ko’rinishga ega bo’ladi

126. Yarim chirigan go’ngni ko’rsating.

Go’ng tarkibidagi somon tuk jigarrang va oson o’zuluvchan 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’ngni ko’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’qotmaga bo’ladi

Go’ng tarkibidagi somon tuk jigarrang va oson o’zuluvchan 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 bilan birga qator oralariga

Ekishdan keyin qator oralariga

130. Qator orasi ishlanadigan ekinlarga kuzda go'ng qanday optimal chukurligda 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 boshoqli donli ekinlar somoni

Yashilsimon havo rangga ega bo'lgan mineral o'g'itlar

Yerga solish uchun aralashtirilgan najas (fekali) va torf

133. Qaysi ekinlar siderat sifatida o'stiriladi?

Shabdar, 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 turp xashaki bryukva lavlagi

Bugdoy arpa suli soya

135. Fekaliyli kompost nima?

Najas har qavati qalinligi 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 ichiga go'ng jaylashtiriladi

Har tonna go'ngga 25-50 kg somon yoki kul qavatma-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 bilanaralashtiriladi

Go'ng 3-4 m kenglikda qavatma qavat joylashtirilib darxol zichlanadi bunda chirish harorati 20-30^{o}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 ^{o}C

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 ^{o}C

139. Nitragin nima?

Tarkibida azot tuplovchi bakteriyalari bor bakterial o’g’it ular dukkakli ekinlar bilan simbioz xayet kechiradi

Tarkibida azot tuplovchi bakteriyalari bor bakterial o’g’it ular tuproqda erkin yashaydi

Tarkibida sporali bakteriyalari bor bakterial o’g’it ular fosforli organik birikmalarni parchalaydi

Chirindini parchalovchi mikroorganizmlar majmuidan iborat bakterial o’g’it

140. Azotobakterin nima?

Tarkibida azot tuplovchi bakteriyalari bor bakterial o’g’it ular tuproqda erkin yashaydi

Tarkibida azot tuplovchi i bor bakterial o’g’it ular dukkakli ekinlar bilan simbioz xayet kechiradi

Tarkibida sporali bor bakterial o’g’it ular fosforli organik birikmalarni parchalaydi

Chirindini parchalovchi majmuidan iborat bakterial o’g’it

141. Fosforobakterin nima?

Tarkibida sporali bakteriyalari bor bakterial o’g’it ular fosforli organik birikmalarni parchalaydi

Tarkibida azot tuplovchi bakteriyalari bor bakterial o’g’it ular dukkakli ekinlar bilan simbioz xayet kechiradi

Tarkibida azot tuplovchi bakteriyalari bor bakterial o’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 bakteriyalari bor bakterial o’g’it ular dukkakli ekinlar bilan simbioz xayet kechiradi

Tarkibida azot tuplovchi bakteriyalari bor bakterial o’g’it ular tuproqda erkin yashaydi

Tarkibida sporali bakteriyalari bor bakterial o’g’it ular fosforli organik birikmalarni parchalaydi

143. Nitraginni qo’llash usuli?

Urug’ga aralashtiriladi

Haydashdan ilgari tuproqka sepiladi

O’suv davrida 2-3 marta lentali usulda sepiladi

Ildizdan tashkari oziqlantiriladi
144. Azotobakterinni qo'llash usuli?
Urug'ga aralashtiriladi
Haydashdan ilgari tuproqka sepiladi
O'suv davrida 2-3 marta lentali usulda sepiladi
Ildizdan tashkari oziqlantiriladi
145. Fosforobakterinni qo'llash usuli?
Urug'ga aralashtiriladi
Haydashdan ilgari tuproqka sepiladi
O'suv davrida 2-3 marta lentali usulda sepiladi
Ildizdan tashkari oziqlantiriladi
146. AMB ni qo'llash usuli?
Haydashdan ilgari tuproqka 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 suyuq ammiak
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 suyuq ammiak
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 suyuq ammiak
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 kalsiy sianamid
152. Ammiakli-nitratli azotli o'g'itlar?
Ammiakli selitra oxakli-ammiakli selitra sulfat nitrat ammoniy suyuq ammiakatlar
Natriyli selitra kalsiyli selitra
Ammoniy sulfat ugleammiakatlar
Karbamid kalsiy sianamid
153. Amidli azotli o'g'itlar?
Karbamid kalsiy sianamid

Ammoniy sulfat ugleammiakatlar
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 tasir etuvchi modda miqdorini?
N
N_2O_5
NO_3^-
NH_4^+

156. Mochevina tarkibidagi ta'sir etuvchi modda miqdori, %?
46
15-16
55-56
42

157. Ammoniy sulfat tarkibidagi ta'sir etuvchi moda miqdori, %?
20-21
30-36
45-50
50-60

158. Ammoniy xlor tarkibidagi ta'sir etuvchi modda miqdori, %?
24-25
30-36
45-50
50-60

159. Ammiakli selitra tarkibidagi ta'sir etuvchi moda miqdori, %?
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 selitrani tuproqka 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

Tuproqka solinganda tuproq aralashmasi kislotaligini biroz oshiradi

164. Ammiakli selitrani tuproqka ta'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

Tuproqka solinganda tuproq aralashmasi kislotaligini biroz oshiradi

165. Ammoniy sulfatni tuproqka ta'siri?

Tuproqka 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 tuproqka ta'siri?

Tulik eriydi va ureaza fermenti ta'sirida ammonifikasiyalashadi

Tuproqka 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. $(NH_4)_2SO_4$ ni olinishi?

Kumirni koqslashdagi chiqindi gazlar va sulfat kislotani ammiak bilanneytrallash yo'li orqali

Tulik eriydi va ureaza fermenti ta'sirida ammonifikasiyalashadi

Tuproqka solinganda tuproq aralashmasi kislotaligini biroz oshiradi

Tezda eriydi va tuproq qattiq fazasi kationlari bilan almashinuv 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 bilanneytrallash 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 bilanneytrallash yo'li orqali

170. Ammiakli selitrani olinishi?

56-60 % li 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_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

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_3 ni gazsimon ammiak bilan neytrallash orqali

Gazsimon ammiakni yuqori bosimda siqish yo’li bilan olinadi

173. $(NH_4)_2SO_4$ fizikaviy xossasi?

Suvda oson eriydi oq-sariq rangli krisstalsimon gigroskopikligi kam yaxshi fizikaviy xossalarga ega

Juda gigroskopik namlikni oson biriktirib olib gidrat 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 oson biriktirib olib gidrat shakliga o’tadi

Rangsiz chidaydigan ballonlarda saqlanadi yuqori haroratda gazsimon xolga o’tadi

175. NH_3 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 gigroskopik namlikni oson biriktirib olib gidrat shakliga o’tadi

176. NH_4OH 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 gigroskopikligi kam yaxshi fizikaviy xossalarga ega

177. Ammiakli selitraning 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 gigroskopikligi kam saqlash davrida qotib qolmaydi

178. $CO(NH_2)_2$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-- > PO_4---

PO_4--- > HPO_4-- > H_2PO_4-

HPO_4-- > PO_3--- > H_2PO_4-

PO_4--- > H_2PO_4- > HPO_4

180. Fosfor o'g'iti tasir etuvchi moddasi?

P_2O_5

PO_3-

PO_4-

P

181. Superfosfat formulasini ko'rsating?

$Ca(H_2PO_4)*H_2O*2CaSO_4$

$Ca(H_2PO_4)*H_2O$

$CaHPO_4*2H_2O$

$NH_4H_2PO_4$

182. Qo'sh superfosfatning kimyoviy formulasini ko'rsating?

$Ca(H_2PO_4)*H_2O$

$Ca(H_2PO_4)*H_2O*2CaSO_4$

$CaHPO_4*2H_2O$

$NH_4H_2PO_4$

183. Presipitatning kimyoviy formulasini ko'rsating?

$CaHPO_4*2H_2O$

$Ca(H_2PO_4)*H_2O$

$NH_4H_2PO_4$ $Ca(H_2PO_4)*H_2O*2CaSO_4$

184. Ammofosning kimyoviy formulasini ko'rsating?

$NH_4H_2PO_4$

$Ca(H_2PO_4)*H_2O*2CaSO_4$

$CaHPO_4*2H_2O$

$Ca(H_2PO_4)*H_2O$

185. Kaliy sulfatning kimyoviy formulasini ko'rsating?

K_2SO_4

$K_2SO_4*MgSO_4*6H_2O$

KCl

K_2CO_3

186. Kaliy xloridning kimyoviy formulasini ko'rsating?

KCl

K_2SO_4

$K_2SO_4*MgSO_4*6H_2O$

K_2CO_3

187. Kaliy magneziyaning kimyoviy formulasini ko'rsating?

$K_2SO_4*MgSO_4*6H_2O$

K_2CO_3

KCl

K_2SO_4

188. 40% kaliy to’zini kimyoviy formulasini ko’rsating?

KCI +NaCI*KCI

K_2SO_4* $MgSO_4$*$6H_2O$

K_2CO_3

KCl

189. Silvinitning kimyoviy formulasini ko’rsating?

KCI+NaCI

K_2SO_4*$MgSO_4$*$6H_2O$

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?

$MnSO_4$*$4H_2O$

$CiSO_4$*$5H_2O$

$(NH_4)_6Mo_7O_{24}$*$4H_2O$

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. Rux sulfat 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

Fotoelektrokolorimetrda

198. Harakatchan fosfor miqdori o’rtacha bo’lgan tuproqlar guruhini aniqlang (P_2O_5, mg/kg).

31 – 45

16 – 30

0 – 15

46 – 60

199. Harakatchan fosfor miqdori juda kam bo’lgan tuproqlar guruhini aniqlang (P_2O_5, mg/kg).

0 – 15

16 – 30

31 – 45

46 – 60

200. Harakatchan fosfor miqdori kam bo’lgan tuproqlar guruhini aniqlang (P_2O_5, mg/kg).

16 – 30

0 – 15

46 – 60

31 – 45

MUNDARIJA

	Kirish ……..	**5**
I.	**Agrokimyo fani maqsadi, vazifalari va xalq xo'jaligidagi tutgan o'rni …..**	**6**
1.	Agrokimyo fanining predmeti, uslubi va vazifalari …….....	6
2.	Mineral o'g'it ishlab chiqarish va qo'llashning dunyoda va O'zbekistondagi holati ……	10
II.	**Agrokimyoning rivojlanish tarixi ….……...**	**22**
1.	Antik dunyo faylasuflarining agronomikqarashlari ……	22
2.	O'simliklarning oziqlanishi, tuproq unumdorligiva yerni o'g'itlash bo'yicha ilmiy ta'limotningpaydo bo'lishi …….	25
3.	Unumdorlik uchun kurash ……...	27
4.	Agrokimyo fani va o'simliklarning oziqlanishi to'g'risidagi ilmning rivojlanishida rus olimlarining hissalari ……	35
5.	O'zbekistonda agrokimyo fanlarining rivojlanishi …….....	39
III.	**O'simliklarning kimyoviy tarkibi va unga ta'sir etuvchi omillar ……...**	**43**
1.	O'simlikning kimyoviy tarkibi ……	43
2.	O'simliklarni sifatiy kimyoviy tarkibi …….	52
3.	Dala ekinlari va yem-xashak o'tlari tarkibidagi mikroelementlar miqdori …….	60
IV.	**O'simliklarning oziqlanishi. Oziqlanishning tashqi va ichiki omillari ……**	**77**
1.	O'simliklarning oziqlanish turlari ……...	77
2.	O'simlik oziqlanishida ildiz sistemasini ahamiyati …….	79
3.	Mineral moddalarni o'simlik o'zlashtiradigan shakllari, tezligi va davriyligi …	88
4.	Simport va antiport …….....	96
5.	Pinositoz ……..	97
6.	Tuproq eritmasining konsentratsiyasi va muhiti (pH)ning oziqlanishga ta'siri ..	99
7.	O'simliklarni sun'iy muhitda yetishtirish – gidroponika va aeroponika …….	104
8.	Suv bilan ta'minlanish ta'siri ……..	108
9.	Aeratsiyaning o'simlik oziqlanishida ahamiyati …….	110
10.	Ekinlar oziqlanishiga harorat va yorug'likning ta'siri ……	111
11.	Tuproq mikroorganizmlarini oziqlanishga ta'siri ……...	114
V.	**Tuproqning o'simliklar oziqlanishi bilan bog'liq xususiyatlari ...…….**	**119**
1.	Tuproq tarkibi ……..	119
2.	Tuproqning organik moddasi ……..	125
3.	Tuproq unumdorligiga o'g'it qo'llash tizimining ta'siri …….	133
4.	O'simlik oziqlanishida tuproq singdirish qobilyatining ahamiyati. Tuproq kolloidlari va tuproq singdirish kompleksi ……..	137
5.	Singdirish qobiliyatining turlari ……..	140
VI.	**O'g'itlar haqida tushuncha ….……**	**156**
1.	Mineral o'g'itlar ……..	156
2.	Mineral o'g'itlarni saqlash va tashish qoidalari ……..	163
3.	O'g'itlarning radiatsion va kimyoviy xavfsizlik me'yorlari ……...	165
VII.	**O'simliklar hayotida azotning ahamiyati. Azotli o'g'itlar ……**	**166**
1.	O'simliklarning azot bilan oziqlanishi ……	166
2.	Tuproq tarkibida azot miqdori va tabiatda azot aylanishi ……...	174
3.	Azotli o'g'itlar …….	181
4.	Nitratli azotli o'g'itlar …….	182
5.	Ammiakli azotli o'g'itlar …….	184

6. Ammoniyli nitratli o‘g‘itlar ……. 188
7. Amidli o‘g‘itlar ……... 190
VIII. Fosforning o’simliklari hayotida ahamiyati. Fosforli o’g’itlar va ularning olinishi, xossalari, ishlatilishi…….....……. 195
1. O’simliklarning fosfor bilan oziqlanishi ……. 195
2. O’simliklar uchun fosforning manbalari ……. 199
3. Tuproqdagi fosfor miqdori va shakillari, fosfor xom ashyolari …….. 204
4. Tuproqdagi fosforning o‘simliklar tomonidan o‘zlashtirilishi …… 207
5. Fosforli o‘g‘itlar: olinishi, xossalari va ishlatilishi ……. 209
6. Suvda yaxshi eriydigan fosforli o‘g‘itlar …… 210
7. Kuchsiz kislotalarda eriydigan fosforli o‘g‘itlar ……. 213
8. Suvda va kuchsiz kislotalarda erimaydigan fosforli o‘g‘itlar ……. 214
9. Fosforli o‘g‘itlarni ishlatish ……. 214
IX. Kaliyning o’simliklari hayotida ahamiyati. Kaliyli o’g’itlar va ularning olinishi, xossalari, ishlatilishi …… 216
1. O’simliklarning kaliy bilan oziqlanishi ……... 216
2. Tuproqdagi kaliy miqdori va shakllari ……... 225
3. Tuproqdagi kaliy miqdoriga ta'sir qiluvchi omillar …… 230
4. Qishloq xo‘jalik ekinlarini kaliyga bo‘lgan ehtiyojini aniqlash. Kaliy yetishmasligi belgilari ……..... 232
5. Asosiy kaliyli o‘g‘itlar va ularni samaradorligini oshirish usullari ……. 238
X. Kompleks o’g’itlar: turlari, olinishi, xossalari va qo’llanilishi ……. 246
1. Kompleks o‘g‘itlari haqida tushuncha …… 246
2. Azot kislota yordamida ishlab chiqarilgan murakkab-aralash o‘g‘itlar …….. 249
3. Fosfor kislotasi yordamida olinadigan murakkab o‘g‘itlar ……. 251
XI. Mikroelementlar va mikroo’g’itlar ……..… 258
1. Mikroelementlarning agrokimyoviy va fiziologik roli …… 258
2. Ayrim mikroelementlarning o‘simlikda yetishmasligi alomatlari …….. 270
3. Mikroo’g’itlarni qo’llash usullari, doza va shakllari..... 281
XII. Organik o’g’itlar …….. 298
1. Organik o’g’itlarni olinishi, turlari, saqlash va qo’llanilishi …….. 298
2. To’shamali go’ng chiqishini hisoblash ……... 307
3. To’shamali go’ngni ishlatilishi …… 307
4. Shahar chiqindilari …….. 308
5. Kompostlar …….. 308
6. Ko’kat o’g’itlar …… 313
7. Bakterial preparatlar …… 317
XIII. O‘g‘it qo‘llash usullari, muddatlari, texnikasi va me’yyorlari……..... 323
1. O‘g‘itlarni ilmiy asosida qo’llash …..……. 323
2. Qishloq xo‘jalik ekinlarini asosiy o‘g‘itlash ……... 327
3. O‘g‘itlarni ekish bilan birga qo‘llash …….. 329
4. Qishloq xo‘jalik ekinlarini qo‘shimcha oziqlantirish …….. 330
XIV. Asosiy ekinlarni o’g’itlash……. 333
1. Tolali va texnik ekinlarni o‘g‘itlash. Go‘zani oziqlanishi va o‘g‘itlash …….. 333
2. Donli ekinlarni o‘g‘itlash …… 352
3. Sabzavot ekinlari va ularni o’g’itlash …….. 356
4. Mevali ekinlarning umumiy tavsifi va ularni o’gitlash ……... 361

XV. Himoyalangan yer sharoitida ekinlarni o’g’itlash…….. 363
1. Issiqxona tuproqlarining tarkibi va xususiyatlari …… 363
2. Yopiq gruntda o’g’itlash usullari …… 366
XVI. Agrokimyoning ekologik muammolari ……..…….. 372
XVII. O‘g‘itlar qo‘llashning iqtisodiy va bioenergetik samaradorligi ……... 380
Xulosa ……. 391
Foydalanilgan adabiyotlar ……... 392
Ilovalar …… 393