

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI
O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI**

T.Abdrahmanov, H.Artiqov

TUPROQSHUNOSLIKKA KIRISH

**Toshkent
«MUMTOZ SO‘Z»
2018**

UDK: 631.4

KBK 82.3

Tuproqshunoslikka kirish / Abdrahmanov T., Artiqov H.; mas'ul muharrir M.Toshqo'ziev. – T.: “MUMTOZ SO‘Z”, 2018. – 140 b.

O'quv qo'llanma Tuproqshunoslik ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan bo'lib, namunaviy o'quv dasturidagi mavzularni “Tuproqshunoslikka kirish” faniga ajratilgan soatlar hajmida qamrab oladi. Talabalar o'qish jarayonida tuproqshunoslik fani, uning sohalari va yo'nalishlari, tuproqning kelib chiqishi, rivojlanishi, xossalari, unumdorligi va ekologik holatini yaxshilash hamda qishloq xo'jaligidagi ahamiyatiga doir umumiy bilimlarga ega bo'ladilar.

Mas'ul muharrir:

B.f.d., professor M.Toshqo'ziev

Taqrizchilar:

Q.x.f.d., professor S.Abdullaev;

b.f.n., k.i.x. N.Abdrahmanov

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining
2018-yil- martdagi 274 -sonli buyrug'iga asosan nashrga
ruxsat berilgan (Qayd etish raqami 274-031)*

ISBN 978-9943-5561-1-9

© Abdrahmanov T., Artiqov H., 2018

© “MUMTOZ SO‘Z”, 2018.

SO‘ZBOSHI

O‘zbekiston Respublikasining “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni va “Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi”ga muvofiq ravishda hozirgi kun talabidan kelib chiqib, malakali mutaxassislarni tayyorlash mehnat bozorining zomonaviy ehtiyojlariga mos yuqori malakali kadrlar tayyorlash, oliy ta’lim tizimi oldida turgan dolzarb vazifalardan biridir. Jumladan, o‘qitiladigan fanlarni sifat jihatdan dunyo standartlari talablariga moslashtirish, mazmunini kengaytirish va o‘qitish usullarini modernizatsiya qilish muhim ahamiyatga ega.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan ishlab chiqilgan 2017–2021-yillarda mamlakatimizni jadal rivojlantirish Harakatlar strategiyasida sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holatini yanada yaxshilash va resurslarni tejaydigan zomonaviy agrotexnologiyalarni joriy etishga qaratilgan chora tadbirlar doirasida yer resurslaridan oqilona hamda samarali foydalanish kabi masalalarga alohida e’tibor qaratilmoqda.

Tuproqshunoslik oldida turgan muammolarni o‘rganish va ularning ilmiy yechimini izlab topishga qodir malakali kadrlarni tayyorlash uchun yoshlarni ushbu sohadagi bilimlar, g‘oyalar va zomonaviy uslublar bilan qurollantirish zarur. Chunki yer resurslaridan to‘g‘ri va oqilona foydalanish, ko‘p jihatdan uning muhim xossa-xususiyatlarini qanchalik chuqur va har tomonlama o‘rganishga bog‘liq. Insonning atrof-muhitga, jumladan, tuproqqa ta’siri tobora kuchayib borishi natijasida, xossa-xususiyatlarining o‘zgarishi, ayniqsa, unumdorligini pasayishi va turli xil tuproq uchun yod bo‘lgan chiqindilar bilan ifloslanishi kabi holatlarga yana ham e’tiborli bo‘lishlikni taqozo etadi. Demak, tuproq unumdorligini oshirishning asoslarini o‘rganish, holatini ilmiy va amaliy tomonlarini tahlil qilish va ularning muhofazasiga oid masalalarga ham e’tibor qaratish lozim bo‘ladi. Bu vazifalarni amalga oshirish, birinchi navbatda, bilimli, mustaqil fikirlaydigan, Vatanga sodiq, qat’iy hayotiy nuqtai nazarga ega bo‘lgan malakali tuproqshunos mutaxassislarni tayyorlash bilan bog‘liqdir.

“Tuproqshunoslikka kirish” fani tuproqshunoslik bo‘yicha o‘qitiladigan fanlar, uning tarkibiy qismlari va yo‘nalishlari haqida talabalarga dastlabki bilimlarni berish bilan birga, tuproq haqidagi ilk poydevor fikrlarni talabalarga o‘rgatishda ham nazariy ham amaliy ahamiyatga molikdir. Bu fanni o‘qish davomida olingan bilimlar

asosida tuproq kimyosi, tuproq fizikasi, tuproq biologiyasi va ekologiyasi kabi mutaxassislik fanlaridan o'rganiladigan muammoli mavzular mazmuni va mohiyati haqida tushunchalar paydo bo'ladi. Shuningdek, tuproqshunoslik yo'nalishining paydo bo'lishi, tuproq va uning biosferadagi roli va vazifalari, tog' jinslarining tuproqqa aylanishi, tuproq hosil qiluvchi omillar, tuproqda moddalarni akkumulyatsiyasi va migratsiyasi, tog' jinslarini turlari, minerallar, geologik jarayonlarning tezligini iqlim bilan bog'liqligi, tuproqlarning asosiy zarrachalari, strukturasi, tuproq agregatlari, tuproqning organik moddasi, tuproq gumusining tarkibi va tuproq mikroorganizmlari haqida tushuncha beriladi. Undan tashqari, talabalar tuproqning inson hayotida tutgan o'rni, qishloq xo'jalik mahsulotlarini yetishtirishda bosh manba sifatida tuproqdan samarali foydalanish va ularni muhofaza qilishni ilmiy asosda tashkil etish haqida ma'lumotlarga ega bo'ladi.

Ushbu o'quv qo'llanmada qamrab olingan mavzular bugungi zamon talablaridan kelib chiqib, dunyoning nufuzli universitetlarida ushbu fan bo'yicha tayanch bo'lgan xorijiy adabiyotlardan foydalanilgan holda yozilgan va bu talabalarning fan bo'yicha dunyo miqyosida keng qamrovli bilimlarni egallashiga imkon yaratadi.

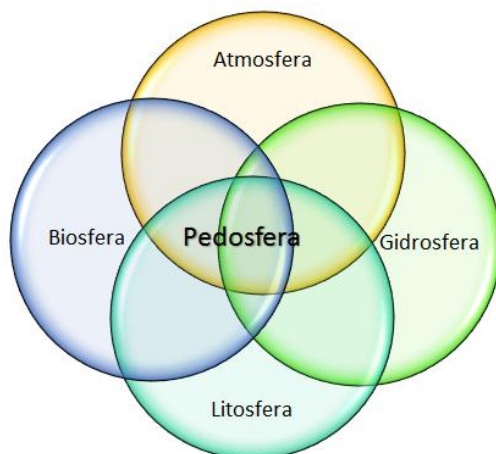
1-bob. KIRISH. TUPROQ HAQIDAGI ILK BILIMLAR VA TUPROQSHUNOSLIKNING FAN SIFATIDA SHAKLLANISHI

Tayanch tushunchalar

Tuproq, tuproqshunoslik, makon, tog' jinsi, nurash, mineral zarrachalar, toksinlar va patogen mikroorganizmlar, oziqa muhiti, degradatsiya, atrof-muhit, pedosfera, tuproq sistematikasi, eroziya, sho'rlanish, sorbsiya, tuproq geomorfologiyasi, tuproq klassifikatsiyasi.

Tuproq nima?

Tuproq juda ham yupqa lekin bizning planetamizni o'rab turadigan qimmatbaho qatlam. U barcha hayot shakllarini o'zida mujassam etgan hamda suv va dengizga ozuqa muhitiga katta hissa qo'shadigan tabiatning mo'jizasi va o'z navbatida mo'jizalar makoni. Bu bardoshli yupqa parda yer yuzasining geologik formatsiyalari, ya'ni tabiiy omillar ta'sirida hosil bo'lgan noyob va g'ovak qoplamdir. Tuproq tabiatning moddiy barqarorligini ta'minlovchi buyuk ne'mat, vosita va qishloq xo'jalik ishlab chiqarishida asosiy manbadir. Tuproq oziq-ovqat mahsulotlari va sanoat uchun xom ashyo yetishtirishdagi muhim ahamiyati bilangina emas, balki biosferadagi katta ekologik ahamiyati bilan ham belgilanadi. Shunga ko'ra tuproqni muhofaza qilish va undan oqilona foydalanish, ayniqsa, XXI asrda ilmiy-texnika taraqqiyoti jadal rivojlanayotgan davrda muhim ahamiyatga ega. Chunki bu biosferaning eng muhim tarkibiy qismi hisoblangan tuproq qoplami, tabiiy omillar ta'sirida uzoq geologik davr mobaynida hosil bo'ladi. Tog' jinsi geologik cho'kindi emas, u bir necha minerallar yig'indisi hamda magmatik va metamorfik jinslardan iborat bo'lgan tabiiy jismdir.



1.1-rasm. Yer sayyorasining qobiqlarini pedosfera birlashtiradi.

Tog‘ jinsi geologik, topografik, iqlim, fizik, kimyoviy, biologik nurash va tuproq omillari ta’sirida o‘zgargan va o‘zgarayotgan, organik moddalar va noorganik yoki mineral zarrachalardan iborat yarim tirik jismdir. Suv barcha hayotiy omillarga asosiy ta’sir qiluvchi konvener hisoblanadi va qattiq faza bilan unumdor substrat hosil qiladi. Bu tabiatda va hayotni qo‘llab-quvvatlash bo‘yicha pedosfera mintaqasida biologik faol, g‘ovakli shaklda tuzilgan. Tuproqda asta-sekin vaqt o‘tishi bilan biokimyoviy tizim rivojlanib, makro va mikroflora va hayvonot dunyosining o‘sishi uchun, tuproq ko‘prik kabi tartibga solib turuvchi ozuqa ta’minotchi sifatida xizmat qiladi. Bundan tashqari, u yer usti va osti suvining miqdorini belgilaydi. Shuningdek, tuproq hayotning barcha shakllarini saqlab, antropogen chiqindilar uchun to‘siq va filtr hisoblanadi. Tuproq suvni biokimyoviy jarayonlar, asosiy toksinlar va patogen moddalarni tozalash, poklash va unga qarshi turish orqali qayta ishlab beradi. Tuproq inson va hayvonlar uchun makon bo‘lishidan tashqari, patogen mikroorganizmlr yashaydigan va o‘lim hamda vabo epidermiyasi kabi kasalliklarni tarqatuvchisidir. Bunga zid holda tuproq turli xil kasalliklarga va infeksiyalarga qarshi antidota hamdir. Qadimgi davrda tuproq va suv degradatsiyasi tuz yig‘ilishiga sabab bo‘lgan va sivilizatsiyani almashuviga olib kelgan¹.

Hozirgi davr talabidan kelib chiqib malakali tuproqshunos mutaxassislarni tayyorlash O‘zbekiston Respublikasining “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni va “Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi”ga muvofiq oliy ta’lim muassasalarining ushbu yo‘nalish mavjud universitetlarida dolzarb vazifalardan biridir. Jumladan, o‘qitiladigan fanlarni sifat jihatdan dunyo standartlari talablariga moslashtirish, mazmunini boyitish va o‘qitish usullarini modernizatsiyalash muhim ahamiyatga ega.

O‘zbekiston Respublikasida yer va uning tuproq resurslari mavjud barcha sohalarning tayanchi va asosiy ishlab chiqarish vositasidir. Demak, mamlakatimiz iqtisodiyoti agrar tarmog‘ining rivojlanishi aynan tuproq resurslariga va uning unumdorligiga bog‘liqdir. Qishloq xo‘jalik ishlab chiqarishining asosiy vositasi bo‘lgan yer – tuproq qoplami bioqatlamning barqarorligi va uning ekologik holatini saqlab turishda ham katta rol o‘ynaydi. Bo‘lajak tuproqshunos, agrokimyo mutaxassisi va fermer xo‘jaligi

¹ Ashman M. R. and Puri G. Essential Soil Science. USA. 2002. 67 p.

boshqaruvchilari o'zi faoliyat ko'rsatayotgan xo'jalik yoki alohida hudud tuproqlarini batafsil o'rganishi, shu bilan birga tuproq unumdorligini oshirish tadbirlarini qo'llashning sir-asrorlarini, jumladan, tuproqning xossa va xususiyatlarini juda yaxshi bilishi lozim.

“Tuproqshunoslikka kirish” fani tuproqshunoslik mutaxassisligi bo'yicha o'qitiladigan fanlar, tuproqshunoslikning tarkibiy qismlari va yo'nalishlari haqida dastlabki bilimlarni berish bilan birga tuproq haqidagi dastlabki poydevor bilimlarni talabalarga o'rgatishda ham nazariy, ham amaliy ahamiyatga molik hisoblanadi. Bu fanni o'qish davomida olingan bilimlar asosida mutaxassislik fanlarida o'rganiladigan muammoli mavzular mazmuni va mohiyati haqida tushunchalar paydo bo'ladi. Undan tashqari, tuproq va uning biosferadagi roli, inson hayotida tutgan o'rni, qishloq xo'jalik mahsulotlarini yetishtirishda bosh manba sifatida tuproqlardan samarali foydalanish va ularning muhofaza qilishni ilmiy asosda tashkil etish imkoniyatlari o'rgatiladi. Ikkinchi tomondan, bu fanni mukammal o'zlashtirish bilan talabalar tuproqshunoslikning barcha tarmoqlari – tuproq kimyosi, fizikasi, biologiyasi, ekologiyasi kabi fanlarni ham chuqur o'rganishlarida asos bo'ladi.

Tuproqshunoslikka kirish fanini o'rganish davomida talabalar mutaxassislik fanlarini o'rganishda duch kelinadigan murakkab terminlar va tuproqshunoslikning yo'nalishlari, tarmoqlari va ularning o'rganish ob'ektlari haqida dastlabki bilimlarni chuqur egallashlari talab qilinadi. Bu fan ma'ruzalarida tuproqshunoslik yo'nalishiga kirish, uning tarmoqlari, tarkibiy fanlari, tuproqshunoslik yo'nalishida kadrlarning tayyorlash masalasi, maqsadi, ustuvor vazifalari va istiqboli, tuproqshunoslik yo'nalishi tarixi, yo'nalishning paydo bo'lishi, shakllanishi va taraqqiyoti, dastlabki bilimlarning shakllanishi, tuproqshunoslik yo'nalishi taraqqiyotida Rossiya, O'rta Osiyo, Yevropa va boshqa mamlakatlar olimlarining o'rni, mustaqillik yillarida tuproqshunoslik yo'nalishining rivojlanishi, yo'nalishda o'qitiladigan umumiy mutaxassislik fanlari va boshqa fanlar, ularning bog'liqligi, tuproqshunoslik yo'nalishining tarmoqlari – tuproqshunoslik, tuproq fizikasi, tuproq kimyosi, tuproq melioratsiyasi, tuproq biologiyasi, tuproq mikroorganizmiologiyasi, tuproq minerologiyasi, tuproq ekologiyasi va muhofazasi kabi masalalar talabalarga har tomonlama o'rgatiladi.

Tuproqshunoslik yoʻnalishlarida erishilgan yutuqlar, faoliyat olib borayotgan olimlar, bugungi kunda tuproqshunoslikning oʻrganish obʼektlari va predmeti, dolzarb muammolari va oʻtkazilayotgan islohotlar haqidagi bilimlarni talabalar bu fanni oʻzlashtirish davomida mukammal oʻrganishlari, koʻnikma hosil qilishlari talab qilinadi.

Bu fan tuproqshunoslik, biologiya, ekologiya, tuproq fizikasi, tuproq kimyosi, geologiya, mineralogiya, tuproq mikroorganizmiologiyasi, fizika, kimyo va boshqa fanlar bilan chambarchas bogʻliqdir. Talabalar tomonidan olingan nazariy maʼlumotlar, seminar mashgʻulotlari, muloqot, referat, mustaqil ish yozish usullari bilan mustahkamlanadi.

Oʻzbekiston Respublikasining iqtisodiy salohiyatini belgilaydigan qishloq xoʻjaligi va yer osti boyliklaridir. Qishloq xoʻjaligida barcha oziq-ovqat va kiyim-kechak mahsulotlarini yetishtirishda lalmi va sugʻoriladigan tuproqlar katta ahamiyatga ega. Dehqonchilik madaniyati va qoʻllaniladigan agrotexnik tadbirlar asosida tuproqlardan samarali foydalanish va yuqori ekin hosili olishga erishiladi. Shu boisdan ushbu fan asosiy umumkasbiy fanlaridan biri hisoblanib, talabalarga mutaxassislik fanlariga kirish va ular haqida dastlabki bilimlarni berish, tuproqlardan ishlab chiqarish vositasi sifatida foydalanishda zaruriy koʻnikma va bilimlarni oʻrgatishda muhim oʻrin tutadi.

Tuproq haqidagi dastlabki bilimlar

Tuproq haqidagi dastlabki bilimlar insoniyat sivilizatsiyasining eng quyi bosqichlaridan boshlab bugungi kungacha shakllanib kelmoqda. Bunga isbot tariqasida har bir davrning oʻzida yashab ijod qilgan buyuk olim va ulamolarning oʻz asarlarida yozib qoldirgan fikr va gʻoyalaridir. Masalan, ulugʻ italyan rassomi Leonardo da Vinchining “Biz tuproqni tabiiy tana deb bilamiz” degan taʼrifi bugungi kundagi ilmiy qarashlarga toʻla mos keladi.

Qadimgi Vavilon, Misr, Xitoy, Yevropa, Amerika kabi davlatlarda tuproqdan oziq moddalar yoʻqolishi, eroziyaga uchrashi, shoʻrlanish va kislotalik kabi muammolarni oʻrganish va ularni hal qilish davlat ahamiyatidagi masala boʻlib kelgan. Tuproq va dehqonchilikka oid dastlabki maʼlumotlar qadimgi Xitoy, Misr, Hindiston, Vavilon, Armaniston, Oʻrta Osiyo va assuriyalik olimlar, faylasuflarning asarlarida uchraydi. Qadimiy Rimda tuproq haqidagi

ilk ma'lumotlar va undan oqilona foydalanish yanada yuqori bosqichga ko'tarilgan. O'sha davrlardayoq tuproq haqidagi keng tushunchalar ya'ni yerga solinadigan qora par, achchiq lyupin, rash, mahalliy va yashil o'g'itlar haqida induslar, yunonlar, rimliklar, xitoylilar va misrliklar yerga organik o'g'itlar qo'llash bilan birgalikda sug'orish tadbirlarini o'tkazish orqali tuproq sifatini yaxshilash, ekinlar hosildorligini oshirishning muhim omili ekanligini tushunganlar va bilganlar.

Arxeologik topilmalar shuni ko'rsatadiki, unumdorligi yuqori bo'lgan rayonlarda dehqonchilik tez va unumli rivojlanganligidan dalolat beradi. Chunki insonlarga dehqonchilikda foydalanishi qulay bo'lgan rayonlarni izlab topish, ma'lumotlar yig'ish muhim xisoblangan. Milodga qadar X-VIII asrlarda tuproqning xossalariga qarab guruhlariga ajratilgan. Qadimiy Misrda tuproqlar "bug'doyzorli", uzumzorlar va bog'lar, "saxroli", "suv-botqoqli" guruhlariga bo'lingan. Xitoyda milodga qadar IV asrda besh bosqichli tuproq guruhi ishlab chiqilgan va hozirgi kunda ham undan foydalanib kelinmoqda. Jumladan, Xitoyning shimoliy xududlarini qora tuproqlar, oq rangli (cho'l va chalacho'l), havorangli (botqoqlik), qizil rangli (tropik va subtropiklar), sariq rangli (Xitoy lyossli platolari) guruhlariga ajratilgan. Rimlik va Antik Yunoniston olimlarining to'plamlarida (Feofrast, Herodot, Vergiliy) shu davrga oid dehqonchilikda foydalaniladigan tuproq haqidagi ma'lumotlar (milodga qadar III asrda) umumlashtirgan va tuproq tabiatda o'zgaruvchi alohida modda, u unumdorlik xossasiga ega, deb ta'kidlaganlar. Qadimiy Rum olimi Kolumellining mashhur "Qishloq xo'jaligi to'g'ridagi" to'plami dunyodagi birinchi ensiklopedik asar bo'lib, unda turli mintaqalar tuproqlariga ishlov berish, o'g'itlash klassifikatsiyasi haqidagi har-xil ma'lumotlarni topish mumkin edi. Rumliklar o'sha davrlarda qishloq xo'jaligi masalalariga oid ko'plab adabiyotlar yaratganlar. Masalan, Magon milodgacha IV asrda qishloq xo'jaligi sohasida 40 dan ortiq adabiyotlar yozgan. Tita Lukretsiya milodgacha I asrda, yozuvchi Katana milodgacha II asrda, Varrana, Vergeliya, Kolumelli va Pliniyalarni milodgacha I asrda yozgan to'plamlarida qishloq xo'jaligiga oid, jumladan, tuproq haqida qiziqarli ma'lumotlarni ko'rish mumkin.

O'zbekiston Respublikasining birinchi prezidenti I.A.Karimov "Avesto" xususida YUNESKO Ijroiya Kengashining yakunlovchi 155-sessiyasida so'zlagan nutqida "Eng mo'tabar, qadimgi qo'lyozmamiz

“Avesto”ning yaratilganiga 3000 yil bo‘lyapti. Bu nodir kitob bundan XXX asr muqaddam ikki daryo oralig‘ida, mana shu zaminda umrguzaronlik qilgan ajdodlarimizning biz avlodlariga qoldirgan ma’naviy, tarixiy merosidir. “Avesto” ayni zamonda bu qadim o‘lkada buyuk davlat, buyuk ma’naviyat, buyuk madaniyat bo‘lganidan guvohlik beruvchi tarixiy hujjatdirki, uni hech kim inkor eta olmaydi”.

“Avesto”da suv va tuproq tozaligiga katta e’tibor berilgan, tuproq ilohiy deb hisoblangan. Ushbu kitobda er ona bilan tenglashtirilgan va uni e’zozlab “ona zamin” deb aytilishi hozirgi kunga ham etib kelgan.

Bizningcha, deb yozadi T.Mirzaev va Z.Gofurov (Toshkent, 2001), «Tabiatni e’zozlash umumbashariy muammo», «Yangi asr avlodi» nashriyoti) nomli kitobida, Yer – ona zamin, barcha diniy va dunyoviy ta’limotlarda bo‘lganidek, «Avesto»- da ham ulug‘langan. Mazkur kitobning ona-zamin madh etilmagan birorta bo‘limi yoki bandi yo‘q, desak mubolag‘a bo‘lmaydi

«Avesto» diniy va dunyoviy ilmlarning asoslari Sharqda, Turon zaminda yaratilgani, sayqal topganidan, bu qadimiy va tabarruk tuproqda eramizgacha dehqonchilik, hunarmandchilik, chorvachilik, bog‘dorchilik madaniyati yuksak bo‘lganidan dalolat beradi. O‘zbekistonda dehqonchilik qadimiy tarixga ega bo‘lishiga qaramasdan tuproq, uning paydo bo‘lishi, xossalari to‘g‘risidagi bilimlar u qadar katta tarixga ega emas. Tuproq to‘g‘risidagi ilk bilimlar Ma’mun akademiyasi va ulug‘ alloma Abu Rayhon Beruniy faoliyati bilan bog‘liq.

Albatta, “Avesto”da tuproqning paydo bo‘lishi to‘g‘risida ilmiy g‘oyalar bo‘lmagan. Tuproq paydo bo‘lishini ilmiy-nazariy asoslash faqatgina IX-X asrlarda vatandoshimiz Abu Rayhon Beruniyning mashhur “Geodeziya” asarida bayon etilgan.

Beruniy ushbu asarida tog‘ jinslarini nurashi borasida quyidagi fikrlarni bildiradi va tahlil qiladi. Jumladan, u “Tog‘lar silliq, guldor toshlardan, toshga aylanib ketgan tuproqdan va qumlardan tashkil topgan. Xarsanglar va shag‘allar esa uzilib tushgan tog‘lar. Ulardan shamol va suv ta’sirida ajralib ketgan ayrim bo‘laklar esa qum va to‘zonlardir,” – deb tavsiflaydi. Tuproqshunoslik yo‘nalishiga oid o‘quv adabiyotlarida, nurash qobig‘ining ustki qismida yotuvchi, tuproq hosil qiluvchi ona jinslar, ularning turlari (elyuviy, delyuviy, prolyuviy, allyuviy) to‘g‘risida ko‘p yoziladi, lekin ularning talqini berilmaydi. Abu Rayhon Beruniyning ushbu yotqiziqlarning vujudga kelish jarayoni to‘g‘ridagi qimmatli fikrlarni bayon etilganligini

ko'ramiz. Beruniy quruqlikning yer markaziga munosabatini alohida tadqiq etib, bunday xulosaga keladi: "Quruqlikning Yer markazidan uzoqlashuvi o'zgarib turadi. U ko'tarilganda qumlar ko'payib suv kamayadi, ariq va buloqlar quriydi, yer sathi yomonlashadi, uni ishlash mumkin bo'lmay qoladi. Natijada odamlar bunday yerlarni tashlab, boshqa joylarga ko'chib ketadilar. Shu tufayli ilgari dengiz bo'lgan joylarda quruqlik, quruqlik bo'lgan joylarda dengizlar paydo bo'ladi. Masalan, Arabiston sahrosi o'rnida ilgari dengiz bo'lgan. Jurjon va Xorazm oralig'ida ham katta ko'l bo'lgan. Jayxun daryosi bu yerlardan o'tib, Jurjon va Hazar oralig'idagi dengizga quyilgan".

Abu Rayhon Beruniy bayon qilgan bu fikrlari orqali yer qatlamlarining gidrogeologik sharoiti o'zgarishi, ayrim hududlarda esa sahrolanish jarayonining vujudga kelishi hamda bunday sharoitga insonlarning boshqa hududlarga ko'chib ketishi mumkinligini ko'rsatadi.

Beruniy Xorazmning paydo bo'lishi to'g'risida quyidagi ma'lumotni bergan: "Jayhun daryosi katta qoyalar orasidan o'tib, bu erda ko'l tashkil qilgan edi. Jayhun daryosining loyqasi ko'p (Beruniy, Geodeziy, Toshkent 1982), suvi mo'l, oqimi tez bo'lgan. Sekin-asta daryo mansabida yer paydo bo'la boshlagan. So'ng u er bora-bora quruqlikka aylangan. Ko'l chekinib borib, oxiri Xorazm yeri suv ostidan butunlay ochilgan".

Beruniy Quyosh va Oyning yerdagi hayotga ta'siri qanchalar kuchli ekanini isbotlab beradi. U Arastuning "Bug'lanish kuchayib borib, oxiri dengizlar quriydilar", degan fikrini qat'iyon rad qiladi. Beruniyning tushuntirishicha, yerning shimoliy tomoni mo'tadil havoga ega. Shuning uchun u yerda odamlar yashaydilar. Quyosh zenitga kelganda, bunday yerlarda mo'tadillik saqlanadi.

"Yerning janub tomonida suvlar ko'p. Suvlardan iliq shamol esib, yashashga sharoit yaratadi. Agar janubda quruq erlar bo'lganida, ulardan issiq shamollar esib, yashash imkoniyatini bermagan bo'lar edi. Janubda Sudan sahrosi bo'lgani uchun Misr issiq, janubda Fors dengizi bo'lgani tufayli Sheroz salqin". A.Qayumov (1987) asarida bayon etilgan Abu Rayhon Beruniyning fikrlaridan ko'rinib turibdiki, quruqlikni, yerning shakllanishida quyoshning ta'siri yuqori ekanligi aytib o'tilgan. Quyoshning ta'sirida yer yuzasi haroratning o'zgarishi, havoning quruqligi, yog'ingarchiliklar miqdori va shamolning tezligi kabi vujudga kelgan barcha iqlimiy o'zgarishlar tuproq qatlamining paydo bo'lishida katta rol o'ynashi va o'simliklar xarakterini

belgilashi ko'rsatilgan. Biroq, bu fikrlar buyuk bobokalonimiz Abu Rayhon Beruniyga mansubligini XVIII asrlarda Evropa olimlari asarlarida yoritilmagan, XIX asr oxirida Rossiyada vujudga kelgan tuproqshunoslik fani, uning asoschilari tomonidan ko'rsatilmagan.

IX-XII asrlarda mamlakatimiz hududida Ma'mun akademiyasining vujudga kelishi, dehqonchilik va tuproq haqida ilmiy ma'lumotlarni shakllantirishda faqatgina Abu Rayhon Beruniy emas, balki boshqa buyuk olimlar, jumladan, Abu Ali ibn Sino katta hissa qo'shdi. Yer shari va tuproqning tuzilishi haqida ibn Sino shunday deydi: "Yer sharining o'rta qismida yerning oddiy faoliyatini to'la qamrab olgan toza yer bo'lishi kerak. Bunday yerda tuproqning suv bilan aralashmasi, ya'ni yengil bo'lishi lozim. Buning uchun tuproq va suvning o'rtasida mutanosiblik bo'lishi lozim. Bunday tuproq, o'simliklar va tirik organizmlarning hayot faoliyati uchun asos bo'la oladi".

Abu Ali ibn Sino Xorazmda buyuk mutafakkir Abu Rayhon Beruniy bilan ko'pgina ilmiy izlanishlar olib borgan. Beruniyning tog' jinslarining nurashi haqidagi fikrlari hozirgi tuproqshunoslik fanidagi tuproq ona jinsi paydo bo'lishida nurash jarayoni mahsuloti ekanligi haqida aytilgan dastlabki ilmiy kashfiyot hisoblanadi.

Biz, tuproqshunos olimlar YA.G'ulomov, A.Muhammadjonov, A.Qayumov, P.Tolstov, L.Tursunov va M.Qahhorova, P.I.Boboxo'jaev, P.U.Uzoqov va boshqalar fikrlariga asoslangan holda O'zbekistonda tuproqlarning kelib chiqishi, rivojlanishiga ilmiy yondoshuv IX-X asrlardan boshlangan deb ayta olamiz. Chunki u davrda yuzaga kelgan tuproqqa munosabat, jumladan, uni insonlar tomonidan sodda qurollar bilan yumshatish va nam yetishmiydigan hududlarda turli xil yo'llar bilan atmosfera yog'inlarini yig'ib, o'simlikka kerakli vaqtda ishlatish, ongli ravishda ariqlar barpo qilish, hosildorlikni oshirish, uni himoyalash kabi masalalar va ayniqsa, o'lkamiz dehqonchilik tarixi bunga asos bo'la oladi (V.V.Bartold, 1914).

Umuman aytganda, dastlab yerdan foydalanishga oid tarixiy g'oyalar "Avesto" asarida, muqaddas "Qur'oni karim" va hadislarda yanada rivojlantirilgan va o'z hayotiy ifodasini topgan. Jumladan, tabiatga bo'lgan e'tibor va e'zoz ota-bobolarimizning "Yer to'q, sen to'q", "Yer to'ydirar, o't kuydirar", "Yeri boyning eli boy", "Quduqqa tosh tashlama", "Yer va suv hayot manbai", "Suv berish savob", "Suvni isrof qilma", "Suvga iflos narsa tashlama", "Suvli el boy el,

suvsiz el holiga voy el”, “Suv ichaman desang, ariq qazi”, “Suv oltindan aziz”, “Suv zar, suvchi zargar”, “Elning hayoti yer bilan, yer hayoti suv bilan”, “Ariqdan suv uzilmasa, vatandan non arimas”, “Suvsiz yer mozor, suvli yer gulzor”, “Suvsiz yerga qush qo‘nmas, o‘tsiz yerga yurt qo‘nmas” kabi hikmatlarida yorqin ifodasini topgan.

Tuproqshunoslikning fan sifatida shakllanishi

Insoniyatning ongli faoliyati boshlangandan beri yerdan yashash maqsadida foydalanish, jumladan, yumshoq tuproq qatlamida o‘simliklarning o‘sishi va ularga ishlov berish masalalari ularni qiziqtirib kelgan. Tuproq haqidagi sodda tushunchalar ularni bir necha ming yillar davomida qoniqtirib kelgan. Tuproq va uning muhim roli va xossalari haqidagi dastlabki tushunchalar hamda bilimlar qadimgi davrlardan boshlab dehqonchilik yuzaga kelishi asosida paydo bo‘la boshladi. Tuproqshunoslikning roli va ahamiyati haqidagi tushunchalar birdan yuzaga kelgani yo‘q. Uzoq yillar davomida tuproqshunoslik XVIII asr oxirlarida va XIX asrni boshlarida bitta agronomik fan doirasida qaraldi. Bir asrdan oldinroq, tabiiy fanlar a‘zolari oilasida yangi tuproqshunoslik ilmiy yo‘nalish paydo bo‘ldi. Tuproq haqidagi bilimlar asrlar davomida to‘planib bordi. Tuproq, uning xossalari va uning unumdorligi bilan bog‘liq bo‘lgan tadqiqotlar bir necha asrlardan beri turli davlatlar olimlarining e‘tiborini tortib keldi, ammo XIX yuzyillikda Rossiya olimi V.V.Dokuchaev sarmazmun tinimsiz mehnatlari tufayli tuproqshunoslik – alohida ilmiy status oldi. Ilmiy fan sifatida tuproqshunoslik fani rus olimlari V.V.Dokuchaev, P.A.Kostichev, N.M.Sibirsev, V.R.Vilyams g‘oyalari va asarlari tufayli yana ham rivojlandi.

V.V.Dokuchaev birinchi bo‘lib tuproq mustaqil tabiiy tana bo‘lib, u tog‘ ona jinsi, iqlim, relyef, o‘simlik va hayvonot olami va joyning yoshi kabi omillarning o‘zaro murakkab ta’siri natijasida uzoq yillar davomida shakllanishi haqidagi ilmiy nazariyani yaratdi hamda tuproq tushunchasiga quyidagicha ta’rif berdi: “*Tuproq deganda suv, havo hamda turli tirik va o‘lik organizmlar ta’sirida tabiiy ravishda o‘zgargan va o‘zgarayotgan tog‘ jinslarining yuza yoki tashqi qatlamlariga aytiladi*”.

Tuproqshunoslikning shakllanishida V.V.Dokuchaevning zamondoshi P.A.Kostichev muhim rol o‘ynadi. Kostichev o‘zining to‘plamlarida tuproqning shakllanishida organizmlarning roliga

alohida e'tibor qaratdi: oliy o'simliklar tuproqdagi gumusni manbai, mikroorganizmlar esa ularni parchalaydi degan fikr yuritdi. Kostichev tuproqshunoslikning asosiy maqsadi uning unumdorligini ta'minlovchi tuproqni xossalarini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar muhim deb hisobladi va unumdorlik omillari o'rtasida esa suvning roli yuqori ekanligiga alohida e'tibor qaratdi va "o'simlik ildizining asosiy massasi kirib borgan qatlamni tuproq" deb atadi. U shu yillarda qora tuproqlar mintaqasida yuzaga kelayotgan qurg'oqchilik ta'sirini kamaytirishga qaratilgan amaliy tizim ishlab chiqdi.

Yirik tuproqshunos olim-akademik V.R.Vilyams tuproq unumdorligiga alohida e'tibor qaratib, tuproqni quyidagicha ta'riflaydi: "Biz tuproq haqida gapirganimizda, o'simlik hosil berish qobiliyatiga ega bo'lgan, er sharining ustki yumshoq qatlamini tushunamiz".

Tuproq mustaqil tabiiy jism sifatida o'zining kelib chiqishi bilan boshqa tabiiy jismlardan farq qiladi. Darhaqiqat, V.V.Dokuchaev va uning shogirdlari ko'rsatgandek, yer yuzasidagi barcha tuproqlar mahalliy omillarni murakkab o'zaro ta'siri natijasida shakllanadi va rivojlanadi. Hozirgi zamon tuproqshunos olimlarning tuproqni paydo bo'lishini quyidagicha ta'riflaydi; «Tog' jinslarining ustki gorizontlarida tirik va o'lik organizmlar hamda tabiiy suvlar ta'sirida turli xil iqlim va relyef sharoitlarida hosil bo'lgan yer yuzasidagi tabiiy tarixiy organo-mineral jismga tuproq deyiladi». Ayrim tuproqshunos olimlarning ta'rifida "Yerning eng ustki, g'ovak, tog' jinsidan tubdan farq qiluvchi unumdor qatlamiga tuproq deyiladi".

Bevosita yoki bilvosita tuproq resurslari jamiyatning barcha jabhalariga ta'sir ko'rsatadi. Iqlim o'zgarishi va yerdan foydalanish, saqlash va barqororligi hamda ipakchilik, atrof-muhit tozaligi, oziqa moddalar tuproq resurslariga bog'liq. Aytish joizki, tuproqni yuqoridan atmosfera, quyida biosfera bilan chambarchas bog'liq dinamik muvozanatda bo'lgan tirik organik va noorganik parda deb aytish mumkin. Tuproq o'simlik ildizi, suv va minerallar, mikroorganizm va hayvonlar yashaydigan makon, atrof-muhit sanitariyasi va qurish va qishloq xo'jalik ishlab chiqarish vositasi, xomashyo materiali, mehnat joyi, dasturxonimiz ko'rki bo'lib hisoblanadi va xizmat qiladi. Tuproq millatlarning uzoq muddat o'sishi va rivojlanishida muhim komponentidir. Haqiqatdan, hozirgi kunda shu narsa aniq isbotlandiki, tuproq faqat qishloq xo'jalik mahsulotlari olinadigan manba bo'lib qolmasdan, yer biogeotsenozni

asosiy tarkibi, yer energiyasining quvvatli akkumlyatori, atmosfera va gidrosfera tarkibini tartibga solib turuvchi bo'g'in hamda ifloslantiruvchi moddalarni migratsiyasi yo'lidagi mustahkam to'siqdir. (Dobrovolskiy, Nikitin, 1990, X.M.Mahsudov, L.A.Gafurova, 2012). Roy Simonning ta'rif: tuproq resurslari har bir tuproq bir necha qatlamlardan tashkil topgan fizik, kimyoviy va biologik jarayonlar orqali shakllanadi. Tuproq pedosfera deb nomlanuvchi tabiiy agregatlar, ya'ni mineral va organik moddalardan tashkil topgan yupqa va nozik qatlamdir. Tuproq biosfera, gidrosfera va atmosferani o'zaro ta'sirini boshqarib turuvchi tabiiy membrana (biogeomembrana) hisoblanadi. Inson uchun tana terisi roli qanchalik muhim bo'lsa, tuproq qoplami roli ham planetamiz uchun katta ahamiyatga ega. Tuproq Yer yuzidagi hayotni mavjudligini va davomiyligini ta'minlaydi, nafaqat o'simlik va hayvonat olami uchun hayotiy muhit hisoblanadi, va shu bilan birga o'simlik uchun suv va oziqlanish manbai bo'lib va ular orqali hayvonlar va insonlar o'ziga zarur bo'lgan moddalarni oladi. Tuproqda o'simliklarning oziqlanishi uchun qulay bo'lgan moddalarni bir shakldan boshqasiga o'tish yuzaga keladi. Shu bilan birgalikda, tuproq sanitarlik funksiyani ham bajaradi, ya'ni, suv, atmosferani zaharli moddalardan tozalash qobiliyatiga ega bo'lib, patogen mikroorganizm hamda viruslar uchun bufer hisoblanadi.

Tuproq litosfera, gidrosfera va atmosferaga katta ta'sir ko'rsatadi. Tuproqni muhim global funksiyasi – bu moddalarni katta geologik va kichik biologik aylanishida o'zaro uyg'unlashuvini ta'minlashdir. Tuproq qoplamining buzilish holatlarida bu jarayonlarning kechishidagi nisbatlar o'zgaradi, biologik aylanish susayadi, geologik aylanish esa kuchayadi va natijada ko'p biogen elementlarning yo'qolishiga olib keladi. Tuproq litosferada moddalar manbai hisoblanadi va ular minerallar, tog' jinslari, foydali qazilmalar hosil bo'lishida ishtirok etadi. Jumladan, ikkilamchi minerallar va suvda eruvchi tuz minerallar bular qatoriga kiradi. Tuproq daryo suvlarini shakllanishi, suv balansi, ya'ni xulosa qilib aytganda Tuproqni gidrosferaga ta'siri nafaqat yer ustki suvlarni sizot suvlariga aylanishi bilan birga, u Yer sharida butun suvni aylanishida ham ishtirok etadi. Shuningdek atmosferadan tushayotgan yog'in-sochinlarni tuproq profili bo'yicha filtrlanib o'tish jarayonida uni kimyoviy tarkibi o'zgaradi va shu bilan birgalikda tuproq xarakteri bilan bog'liq bo'ladi. Alohida jihatlaridan biri, uni tarkibidagi suvni

tez yangilanishidir. Ma'lumotlarga qaraganda, agarda Dunyo okeanlaridagi suvni to'liq yangilanishi 3 ming yilda yuzaga kelsa, tuproq suvlari esa 1 yilda yangilanadi. Shu bilan birga suvga ko'p miqdorda tuproq zarrachalari (moddalar) kelib tushadi, ya'ni tuproq suv mabalarini biomahsulotlar bilan muntazam boyitib boradi va zaharli moddalarni o'ziga yutish orqali suv ekotizimini muhofaza qiladi. Tuproqning atmosferaga ta'siri, tuproq havosini, atmosfera havosi bilan o'zaro bog'liqligi bilan belgilanadi. Tuproq nafas oladi (SO_2 chiqarish orqali) va shu bilan birgalikda 1 gektar erdan, atmosferaga soatiga 1-4 ming litr gazlar kelib tushadi. Tuproqning ustki qatlamidagi havo 1 soatda yangilanib turadi. Muhim jihatlaridan biri, tuproqni o'ziga ham turli xil gazlarni (azot va uglerod ikki oksidi, oltingugurt dioksidi, etilen va boshqalar) yutishidir. Tuproq quyosh energiyasini yutish va qaytarishda ishtirok etadi. Demak atmosfera issiqlik rejimining shakillanishida muhim ahamiyatga ega. Shunigdek, tuproq atmosferaga qattiq zarrachalar va mikroorganizmlarning kelib tushishida manba hisoblanadi va ular namni o'ziga yutadi, issiqlik va yorug'likning miqdorini kamaytiradi. Tuproq inson hayotida muhim rol o'ynaydi. Tuproq unumdorlik xossasiga ega bo'lib, qishloq ho'jaligi ishlab chiqarishining asosiy vositasi hisoblanadi. Chunki, qishloq xo'jalik mahsulotlari yetishtirishning deyarli 95 foizi tuproqqa asoslanadi.

Tuproqshunoslik – tuproq formatsiyasi, klassifikatsiyasi va xaritalash; fizik, kimyoviy, biologik va mineralogik xossalari, tuproq hosil bo'lish jarayonlari va tuproq sistematikasi va undan foydalanish hamda boshqarishni o'rgatadigan fandır.

Tuproq mustaqil tabiiy tana bo'lib, u yuqorida qayd qilganimizdek, atmosfera, litosfera, gidrosfera bilan funksional bog'liq bo'ladi. Tuproqshunoslik esa yer sistemasi fanining asosidir. Tuproqshunoslik yer evolyutsiyasi (geomorfologiya), geokimyoviy atrof-muhit (geokimyo), biologiya va ekologiya bilan aloqador. Tuproqshunoslik geologiya, kimyo, fizika va biologiyaga o'xshashligiga qaramay 100 yildan ortiq muddat davomida alohida fan sifatida o'rganilib kelinadi.

O'zbekistonda tuproqlarni o'rganish, shu bilan tuproqshunoslik fanining keskin rivojlanishi – XX asrga to'g'ri keladi. Bunda V.V.Bartold (1914), L.S.Berk (1926), S.S.Neustriev (1931), V.V.Nikitin (1926), N.A.Dimo (1915), I.P.Gerasimov (1933), V.A.Kovda (1946, 1947) va boshqalarning xizmatlari bor.

V.V.Dokuchaev nomidagi sobiq Butunittifoq (1947) Tuproqshunoslik instituti xodimlari hamda XX asrni 50 yillarida N.V.Bogdanovich, MA.Pankov, N.V.Kimberg, B.V.Gorbunov, A.Z.Genusov va boshqalar tomonidan tuproq hosil bo'lishi, rivojlanishi va mahaliy xossa-xususiyatlari o'rganildi va keng yoritib berildi. XX asrning 60-70 yillaridan boshlab mahalliy millat olimlari – M.U.Umarov, A.M.Rasulov, T.Piraxunov, I.Niya-zaliev, L.Tursunov, J.Sattorov, O.Kamilov, X.Rixsieva, K.Mirza-janov, A.Xonnazarov, O.Ramazonov, S.A.Azimboev, L.A.G'ofurova, H.X.Tursunov, I.Turopov, U.Tojiev, R.Qo'ziev, S.Abdullaev, M.Toshqo'ziev, X.Xojiev, G'.YUldoshev, V.Isaqov, SH.Xoliqulov, R.Qurvontoev, M.Ibragimov, R.Eshchanov va boshqalar ilmiy faoliyatlarida tuproqshunoslik fanining ilmiy va amaliy g'oyalarini rivojlantirmoqdalar va tuproqshunoslik fani yo'nalishlari bo'yicha o'z maktablarini yaratdilar va yaratmoqdalar.

Mustaqillik davrida tuproqshunoslikning rivojlanishi

Mustaqillik yillarida O'zbekistonda tuproqshunoslik fanining rivojlanishi uchun yangi davr ochildi va tuproqshunoslik yo'nalishida ham keng qamrovli islohotlar o'tkazishga kirishildi. Xususan, er resurslaridan samarali foydalanish tamoyillariga alohida e'tibor qaratildi. Chunki, yer xalq xo'jaligining barcha tarmoqlari tizimida va qishloq xo'jaligi mahsulotlarini yetishtirishda asosiy vosita hamda manba hisoblanadi. Shu bois, mamlakatda qishloq xo'jaligining isloh qilinishi hamda birinchi Prezidentimiz I.A.Karimov tomonidan qishloq xo'jaligi fanlari oldidagi vazifalarni, muammolarni hal qilishda tuproqlarni mukammal bilish hamda bu fanning nazariy asoslarini kuchaytirish zarurati tug'iladi. Davlatimizda olib borilayotgan yer islohoti, yerga munosabat Prezidentimizning bu buyuk ishga bo'lgan yuksak e'tibori – bularning barchasi O'zbekiston tuproqshunoslik fanini yangi pog'onaga ko'taradi.

O'zbekiston Respublikasi birinchi Prezidenti Islom Karimovning tashabbusi bilan qishloq xo'jaligida islohotlarni chuqurlashtirishga yo'naltirilgan "Er kodeksi", "Ferma xo'jaligi to'g'risida"gi, "Dehqon xo'jaligi to'g'risida"gi, "Davlat yer kadastri to'g'risida"gi Qonunlarning qabul qilinishi va "Yerlarning meliorativ holatini yaxshilash tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi, "Hosildorligi past bo'lgan yerlarda davlat ehtiyojlari uchun qishloq xo'jaligi mahsulotlarini etishtiruvchi fermer

xo‘jaliklarni qo‘llab quvatlash chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Qarorlar fermer xo‘jaliklari faoliyatini yanada takomillashtirish hamda fermerlarda mulkdorlikni shakllantirish, yerga oid munosabatlarni tartibga solish uchun ulkan imkoniyatlar yaratib kelmoqda.

Intensiv dehqonchilik tizimida insonning tuproq qoplamiga ta’siri tabiiy komponentlar o‘rtasidagi uzoq yillar davomida o‘rnatilgan muvozanatni o‘zgartiradi. Bu o‘zgarishlar ayrim hollarda tuproq qoplamining degradatsiyasiga sabab bo‘ladi. Ana shu nuqtai nazardan sug‘oriladigan tuproqlarda degradatsiyaning rivojlanishiga olib keladigan salbiy jarayonlar jumlasiga botqoqlanish, sho‘rlanish, eroziyaga uchrash, gumus va oziq moddalarning kamayishi, zichlanishi hamda og‘ir metallar va xlororganik pestitsidlarning qoldiqlari bilan ifloslanishi kabi jarayonlar tashkil etadi. Bu salbiy jarayonlar joylarning xususiyatlariga va boshqa omillarga bog‘liq bo‘ladi.

Sug‘oriladigan yerlar unumdorligini oshirishda, eng avvalo, salbiy jarayonlarni yuzaga keltiruvchi omillarni har tomonlama chuqur o‘rganish va ular oqibatlarini bartarf etishining ilmiy asoslangan chora-tadbirlarni, texnologiyalarni ishlab chiqish va joriy etish muhim ahamiyatga ega.

Hozirgi vaqtda kimyoviy zaharlanish, atrof-muhit ifloslanishi, cho‘llanish, sho‘rlanish kabi tuproqshunoslikning zamonaviy dolzarb muammolari turibdi. Issiqxonalaridan foydalanish iqlim o‘zgarishiga sababchi bo‘lmoqda. Tuproq degradatsiyasi shak-shubhasiz texnik, ekonomik va siyosiy muammolarni o‘z ichiga oladi. Tuproqshunos mutaxassislar tomonidan degradatsiyani barcha turlarini texnik yechimlarini ishlab chiqish borasida ilmiy-tadqiqotlar olib borilmoqda. O‘zbekistonda atrof-muhit, jumladan, tuproqni himoya qilish muommasiga katta ahamiyat beriladi. Chunki tuproq, havo va suvga e’tibor berish atrof-muhit tozaligini belgilab beradi.

Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yetishtirishda tuproq va suv resurslari katta ahamiyatga ega. Shu sababli tuproq qoplamini o‘rganish, uning kelib chiqishi, tarkibi, xossalari va inson faoliyati ta’sirida o‘zgarishini o‘rganishga qiziqish juda katta hisoblanadi.

Tuproqshunoslik sohasida davlatimiz mustaqillikka erishguncha bo‘lgan davrda olib borilgan tadqiqotlarda tuproqlarning genezisi, morfologiyasi, evolyutsiyasi, geografiyasi, tarqalish qonuniyatlari, xaritalash, yerlarni o‘zlashtirish, sug‘orish ta’sirida tuproq xossalari o‘zgarishi kabi masalalar har tomonlama o‘rganilgan.

Mustaqillik davridan boshlab tuproqshunoslik sohasida yerlarning meliorativ holatini va unumdorligini yaxshilashga qaratilgan tadqiqotlar asosiy o'rinni egalladi. O'zbekistonning sug'oriladigan hududlarida tarqalgan tuproqlarning xossalariga sug'orish va yerlarni haydashning ta'sirini o'rganish borasida bir qancha ilg'or izlanishlar amalga oshirilgan.

Shuni ta'kidlash joizki, uzoq yillar davomida tuproqlar unumdorligini oshirish maqsadida ekin yerlariga turli-tuman tarkibdagi mineral, organik o'g'itlar, hattoki, maishiy chiqindilar solilmoqda. Buning natijasida tuproqlarning antropogen ifloslanishi sezilarli darajada ifodalanmoqda. Bundan tashqari, turli texnogen jarayonlar – yer osti qazilma boyliklarini (nodir metallar, neft, gaz va b.) o'zlashtirish jarayonida, og'ir sanoatning tez rivojlanganligi, qolaversa, transport vositalarining naqadar ko'payganligi ham tuproqlarning ifloslanishiga olib bormoqda. So'nggi yillarda bu masalalar X.H.Tursunov va T.Abdurahmonov rahbarligida har tomonlama o'rganib kelinmoqda.

Shuni ta'kidlash lozimki, mamlakat tuprog'i qancha mukammal, har tomonlama o'rganilsa, ulardan yanada samarali foydalanish istiqbollari ochiladi. Tuproqlarni o'rganish bo'yicha olib borilgan har bir tadqiqot bu mamlakat qishloq xo'jaligini rivojlantirish istiqbollarini belgilaydi. Respublika tuproqlari genezisi, geografiyasi, evolyusiyasi va ularni xaritaga tushirish eng dolzarb va murakkab vazifa hisoblanadi. Bu bajarilgan ishlar zaminida tuproq resurslarini, jumladan zahira ekinbop yerlarni aniqlash yotadi.

Respublikamizning asosiy tuproq tiplarini o'rganishda J.S.Sattarov va M.M.Toshqo'ziev rahbarligida katta ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Tuproqlarda gumus miqdori, uning hosil bo'lishi, zahirasi va yerlarning hozirgi gumusli holati, ayniqsa gumusning asosiy qishloq xo'jaligi ekinlari hosildorligiga ta'siri bo'yicha keng qamrovli tadqiqotlar amalga oshirildi. Respublika hududidagi qo'riq va sug'oriladigan tuproqlarning agrofizik xossalari va texnologik xususiyatlarini o'rganishda M.U.Umarov, L.T.Tursunov, A.X.Abdullaev, I.T.Turapov, S.A.Abdullaev, R.Qurvontoevlar rahbarligida katta hajmdagi izlanishlar olib borilgan. Bu izlanishlar natijasida olimlar tomonidan tavsiyanomalar, xaritanomalar yaratildi va ishlab chiqarishga tavsiya qilindi.

O'zbekiston tuproqlarining sho'rlanish jarayonlarini o'rganish, Orol dengizining qurishi munosabati bilan sahrolanishning

kuchayishi, qayta (ikkilamchi) sho'rlanish tendensiyalarini ochib berish va oldini olishda L.Tursunov, S.O.Azimboev, G'.Yo'ldoshev, V.Isakov, S.Abdullaevlar tomonidan olib borilayotgan ishlar ahamiyatga egadir.

Respublikamizda sug'oriladigan va lalmi yerlarning biologik xossalarini o'rganishda L.A.G'ofurova va T.X.Hojievlar bir qator tadqiqotlar olib borishgan. Tuproqning unumdorlik qobiliyati undagi gumus va oziqa elementlari miqdori hamda agrofizikaviy xossalari bilan uzviy bog'liqdir. Shuningdek, tuproqning biologik tarkibi uning biologik faolligini, gumus hosil bo'lish jarayoni, tuproqdagi agrofizik jihatdan qimmatli agregatlarning shakllanishida katta rol o'ynaydi.

Mustaqillik davrida er islohotlarining chuqurlashishi va erlarning unumdorligini oshirishga qaratilgan bir qancha tadbirlarning amalga oshirilayotganligi sababli ekinlar hosildorligining keskin ortishiga imkoniyat yaratilmoqda. Bunda tuproqda mavjud makro va mikroelementlar va yerga solinadigan organik va mineral o'g'itlarning me'yorlari muhim ahamiyatga egadir. J.Sattorov, A.Ergashev, S.Kojahmedov tomonidan olib borilgan tadqiqotlar asosida tuproqdagi o'simliklar uchun kerakli bo'lgan oziqa elementlaridan samarali foydalanish yo'llari o'rganilgan. Chunki, tuproqdagi oziqa elementlarning barqaror balansini yaratish orqali ekinlardan ko'p va sifatli hosil olish imkoniyatiga erishiladi.

Hozirgi vaqtda qishloq xo'jaligining rivojlanishi va islohotlarda yangicha yo'nalishning olib borilayotganligi munosabati bilan ekin yerlarining unumdorlik qobiliyatini aniqlash va muntazam oshirib borish eng dolzarb vazifaga aylandi. Shu boisdan olimlarimiz tomonidan sug'oriladigan ekin yerlarining bonitet ballarini belgilash sohasidagi ishlari katta e'tiborga molikdir. Bu vazifalarni bajarish uchun u yoki bu tuproqlarning barcha xossa va xususiyatlarini mukammal o'rganish talab qilinadi.

Mustaqillik davrlarida O'zbekiston tuproqlarining ishlab chiqarish imkoniyatlarini o'rganish va baholash bo'yicha katta izlanishlar olib borilishi bilan birga, ularning kelib chiqishi, evolyusiyasi va samarali foydalanish masalalarini tadqiq qilish ham keng yo'lgan qo'yilgan.

O'zbekistonning quyi va tog'oldi mintaqasida eroziya jarayonlari kelib chiqishining tuproq hosil qiluvchi ona jinslarga bog'liqligini o'rganish, uchlamchi qizg'ish tusli yotqiziqlarda shakllangan tuproqlar genezisi masalariga oid yangi ilmiy va amaliy

nazariyalar yaratilishida, tuproqlar xossa-xususiyatlari lyosslarda rivojlangan bo'z tuproqlardan keskin farq qilishi tufayli ularda maxsus agrotexnik va agromeliorativ tadbirlar tizimini erozion jaryonlarning yo'nalishi va tuproq sharoitini hisobga olgan holda ishlab chiqish zarurligi ko'rsatildi.

Shuningdek, mustaqillik davrida L.A.G'afurova rahbarligida tuproqning biologik faolligiga eroziya va sho'rlanishning ta'sirini o'rganish, aynan ushbu jarayonlarni zamonaviy GAT texnologiyalarini qo'llash orqali oldindan baholash va xaritalash kabi yangi yo'nalishlarda ilmiy izlanishlar olib borildi, yaylov agrofitotsenozlari uchun fitomeliorantlar tanlangan va yaylov tuproqlari unumdorligini va mahsuldorligini oshirish uchun resurs tejamkor texnologiyalar (qobiqlash, gidrogeldan foydalanish va "Mikroo'stirgich" biopreparatini hamda PER-UBN qo'llash) bo'yicha ishlanmalar yaratildi.

Tuproqlarning issiqlik va suv rejimi, elektrotexnologiyasining tuproq xossa-xususiyatlari va o'simlikning o'sishi va rivojlanishiga ta'sirini o'rganish sohasida I.T.Turapov rahbarligida katta izlanishlar olib borilmoqda. Bundan tashqari azotli o'g'itlarni qo'llash jarayonida azot balansi hamda paxta-beda ekinlarini almashlab ekishda azot koeffitsientidan foydalanish bo'yicha tuproqlarning agrokimyoviy xossalarini tavsiflovchi izlanishlar olib borilgan. G'ozaga solinadigan fosforli o'g'itlarning foydali koeffitsientini oshirish ilmiy asoslarini va o'g'itlarning yangi turlarini ishlab chiqishga katta e'tibor qaratish zarurligi ko'rsatib berilgan. Jumladan, olingan natijalar asosida katta maydonalarga qo'llanilib kelinayotgan, tarkibida shovil kislotasi bo'lgan ammofos o'g'itining yangi turi Olmaliq zavodida ishlab chiqarila boshladi. Shuningdek, vegetatsion, lizimetrik va dala tajribalarida qo'llaniladigan sekin ta'sir etuvchi murakkab o'g'itlardan foydalanish haqida ham qimmatli natijalarga erishilgan.

Respublikamizning Zarafshon vodiysida keng tarqalgan qiyin melioratsiyalanadigan karbonatli va gipsli tuproqlari unumdorligini oshirish masalalari bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilib, karbonatli va gipsli tuproqlar unumdorligini oshirish va ulardan qishloq xo'jaligida samarali foydalanish bo'yicha tuproqqa ishlov berishning turli usullari (qo'sh yarusli haydash, chuqur yumshatish), sug'orish rejimlari, organik va mineral o'gitlarning optimal me'yorlari, siderat ekinlarning ta'siri va boshqalarni o'rganish bo'yicha P.U.Uzoqov, Sh.T.Holiqulov, I.I.Boboxo'jaev, O.X.Xudoyqulov, O.S.Saidmurodov tomonidan muhim ilmiy tadqiqot ishlari olib borildi. Ushbu ilmiy

tadqiqot ishlari natijalari bo'yicha ishlab chiqarishga Samarqand, Navoiy va Buxoro viloyatlari sharoitida qo'yidagi ishlanmalar joriy etildi:

- karbonatli sho'rlangan va gipsli tuproqlarda qo'sh qatorli haydash, chuqur yumshatish, g'o'za qator oralariga ishlov berish, o'g'itlash, ko'k o'g'it sifatida oraliq ekinlar ekish va sug'orish usullari;

- zahira suvi berish, sho'rlangan tuproqlarni yuvish me'yorlari va usullari;

- o'tloqi-taqir tuproqlarni qumlashtirish;

- irrigatsion eroziyaga uchragan tuproqlarda mineral o'g'itlarni tabaqalashtirilgan holda qo'llash va h.k.

O'zbekiston tuproqlarini o'rganish bo'yicha kompleks tadqiqotlarni olib borayotgan yetakchi tashkilotlardan biri Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy tadqiqot instituti hisoblanadi. Institut tomonidan mustaqillik yillarida Qoraqalpog'iston Respublikasi, Xorazm, Buxoro, Navoiy, Samarqand, Sirdaryo, Jizzax va Qashqadaryo viloyatlari sug'oriladigan mintaqa tuproqlarini kompleks o'rganish bo'yicha katta izlanishlar olib borildi. Bu tadqiqotlar natijasida o'rganilgan hududlar tuproqlarining evolyusiyasi, tuproq qoplamining transformatsiyasi aniqlandi, ularda kechayotgan murakkab kimyoviy, fizikaviy, agrokimyoviy, biologik va boshqa jarayonlar, tuproqlarning meliorativ va ekologik holati o'rganildi va yuz berayotgan salbiy jarayonlarning oldini olish chora-tadbirlari ishlab chiqildi. Bundan tashqari, tumanlarning tuproq, tuproq-meliorativ, tuproq-ekologik, tuproqlarni baholash va boshqa bir qator xaritalari tuzildi. Er resurslaridan samarali foydalanish va ekologik vaziyatni sog'lomlashtirishga qaratilgan tavsiyalar ishlab chiqildi.

Tadqiqotlar natijalari respublikamiz hududida tuproq-ekologik sharoitlarni yaxshilashga, qishloq xo'jaligi ekinlarini ilmiy asosda joylashtirishga qaratilgan yagona davlat tadbirlarini ishlab chiqishga, yer kadastrini to'g'ri yuritishga va yer-suv resurslaridan oqilona foydalanishga asos bo'lib xizmat qilmoqda.

Respublikamiz tuproq qoplamini yangi talqinda o'rganishda TAITDI o'ziga xos o'rin tutadi. Chunki institut olimlari tomonidan olib borilayotgan ilmiy izlanishlar tuproqlar xaritashunosligi, bonitirovkasi va unumdorlik masalalarini qamrab olganligi sababli tuproqshunoslikning ushbu sohalari rivojida zamonaviy texnologiyalarni joriy qilish imkoniyatlariga ega bo'lindi.

Institut olimlari tomonidan Respublikamizning har bir viloyati va uning tumanlari uchun agrotuproq xaritalari tuzildi. Agrotuproq xaritasi bilan bir vaqtda tayyorlangan yerlarni baholash xaritalari, tuproq agroishlab chiqarish guruhlarini, tuproqlarning zamonaviy holati va ularning sifat baholari ko'rsatilgan bonitet ballari ishlab chiqildi. Tuproqlarning sifatiga bog'liq holda qishloq xo'jalik ekinlarini joylashtirish va navbatlab ekish tizimlari ishlab chiqildi. Sug'oriladigan va lalmi tuproqlarda bonitirovka ishlari amalga oshirildi va bonitet ballari belgilandi. Xaritalarga yozilgan hisobotlarda tuproqlarni muhofaza qilish va tuproq unumdorligini oshirishga qaratilgan majmuaviy agromeliorativ tadbirlarni tavsiya qilish yo'lga qo'yilgan.

Iqtisodiy samaraga erishish maqsadida mineral o'g'itlardan to'g'ri foydalanish ko'p jihatdan tuproq sharoitlarini har tomonlama o'rganishga bog'liq. Bu borada tuproq haydalma qatlamidagi asosiy oziq elementlari -fosfor va kaliyning o'simliklar o'zlashtira oladigan harakatchan shakllari bilan ta'minlanganlik kartogrammalarini tuzish, o'g'itlardan tabaqalashtirilgan holda foydalanish, o'simliklarning tuproq sharoitini hisobga olgan holda o'g'it turiga bo'lgan talabini aniq belgilash va qishloq xo'jalik ekinlaridan olinadigan hosildorlikni oshirish imkonini yaratadi. Shu boisdan institut olimlari tomonidan viloyatlar fermer xo'jaliklari yerlarining agrokimyoviy holati o'rganilib, agrokimyoviy xaritanomalar tuzish ishlari amalga oshirilmoqda.

TAITI olimlari tomonidan sug'oriladigan yerlarning meliorativ-ekologik holatlarini yaxshilash, tuproqda tuz to'planishi va ikkilamchi sho'rlanish hamda eroziya jarayonlarining oldini olish, sho'rlangan tuproqlarni sho'rsizlantirish, suv-tuz balansini boshqarish, tuproqlarning meliorativ holatini yaxshilash, turli organik moddalar va oziqa elementlari bilan boyitish hamda mavjud yer resurslaridan samarali va oqilona foydalanishga qaratilgan ko'plab ilmiy asoslangan tavsiyalar, yangi texnologiyalar, agromeliorativ, agrotexnik va agrokimyoviy chora-tadbirlar ishlab chiqildi va ishlab chiqarishga keng joriy qilingan.

Bundan tashqari mustaqillik davrida Qoraqalpog'iston Respublikasida yer resurslaridan samarali foydalanish, yerlar monitoringini tashkil qilish va tuproq unumdorligini saqlash, oshirish va qayta tiklash yuzasidan yagona davlat tizimini ta'minlash maqsadida Yergeodezkadastr davlat qo'mitasining 2007 yil 15-

maydagi 71-son buyrug‘i bilan Qoraqalpog‘iston Respublikasida Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy-tadqiqot davlat institutining filiali tashkil qilindi. Ushbu filialning faoliyati hudud yer resurslari va tuproqlarining holatini yaxshilashga, ularning unumdorligini oshirishga qaratilgan zamonaviy va samarador agrotexnik, agro-meliorativ, agrokimyoviy chora-tadbirlar, usullar va texnologiyalarni ishlab chiqish va joriy etishga yo‘naltirilgandir.

Sanoat chiqindilar bilan ifloslangan tuproqlarda tuproq umurtqasiz hayvonlarining tur tarkibi va miqdorini va ular jamoasining tuzilishini o‘rganish nafaqat nazariy ahamiyatga ega, balki sanoat chiqindilari bilan ifloslangan tuproqlarning holatini baholash amaliy ahamiyatga ega. Ushbu sohada O.Mavlonov, B.Mo‘minov, X.Eshova va boshqalar tomonidan tuproq chuval-changlarining agregatlarining shakillanishida, organik qoldiqlarning parchalanishidagi rolini hamda sanoat chiqindilari bilan ifloslangan va nisbatan ifloslanmagan hududlaridagi tuproq nematodlarining qiyosiy tahlili qilindi.

Sinov savollari

1. Tuproqshunoslikka kirish fanining maqsadi, vazifalari.
2. Tuproq haqidagi dastlabki bilimlar.
3. Tuproq nima?
4. Tuproqni o‘rganuvchi fan haqida tushuncha bering?
5. Pedosfera nima?
6. Pedologiya nimani o‘rganadi?
7. Tuproqning biosferadagi ahamiyati.
8. Tuproqni bilishdan maqsad nima?
9. Mustaqillik davrida tuproqshunoslikning rivojlanishi.

2-bob. TOG‘ JINSLARINING TUPROQQA AYLANISHI

Tayanch tushunchalar

Tuproq hosil qiluvchi jarayonlar. Tog‘ jinslarining guruhlari, yemirilishi va nurash turlari. Geologik jarayonlar jadalligining iqlimga bog‘liqligi. Tuproq tarkibida moddalar akkumlyasiyasi va migratsiyasi. Tuproq paydo bo‘lishi va minerallar haqida tushuncha. Tuproq tiplarining shakllanishi.

Tuproq yer ustki tog‘ jinsining fizik va kimyoviy nurashi natijasida hosil bo‘ladi. Bu jarayonda mineral moddalar tuproqdagi organik modda bilan aralashadi va birlashadi. Vaqt o‘tishi bilan mineral moddalar va tuproq organik moddasi yangi moddaga aylanadi.

Tog‘ jinsining eng ustki qatlamini tuproq hosil qiluvchi jins yoki ona jins deyiladi. Tog‘ jinsidagi mineral moddalar, o‘simlik va hayvon qoldiqlaridan organik moddalar o‘zaro birlashib, tuproq formatsiyasining birinchi bosqichini hosil qiladi. Organik moddalar bo‘lmagan holda tog‘ jinslari bo‘laklari o‘simliklar o‘sishini ta‘minlay olmaydi. Masalan, shag‘alda bug‘doy urug‘i ekish haqida o‘ylab ko‘ring –unumli hosil olish haqida gap bo‘lishi mumkin emas. Shunga qaramasdan, mineral moddalar bo‘lmaganda ham organik modda o‘simlik o‘sishiga yordam bera oladi.¹

Tog‘ jinsi turli xil minerallardan tashkil topgan. Geologik an‘anaga ko‘ra, tog‘ jinslari uch guruhga bo‘linadi: magmatik (erigan magmadan hosil bo‘lgan); metamorfik (issiqlik va bosim ta‘sirida o‘zgargan jinslar) va cho‘kindi jinslar (cho‘kindi materiallardan tashkil topgan).

Tog‘ jinslari bir-biridan farq qilishi ular turli xildagi minerallardan tashkil topganligi va ularning turli miqdorda bo‘lishi sabablidir. Litosferaning asosiy qismini tashkil qilgan bir yoki bir nechta mineral to‘plamidan iborat tabiiy jismlarga *tog‘ jinsi* deyiladi. Masalan, granit, sienit, marmar, qum va shag‘al tog‘ jinslaridir.

Litosferaning asosiy tarkibiy qismi magmatik va metamorfik tog‘ jinslaridan tashkil topgan bo‘lib, faqat cho‘kindi tog‘ jinslari yer yuzasining ustki qatlamida magmatik va metamorfik tog‘ jinslarining nurashi tufayli sodir bo‘lgan zarra va zarrachalar, o‘simlik va hayvonot olamining qoldiqlari to‘planishidan hosil bo‘ladi. Cho‘kindi

¹ Mark A., Geeta P. Essential Soil Science: A Clear and Concise Introduction to Soil Science. USA, 2008.

tog' jinslari o'zining g'ovakligi bilan boshqa tog' jinslaridan farq qiladi. Kelib chiqishiga ko'ra, cho'kindi tog' jinslari mexanikaviy, kimyoviy va organik sinflarga bo'linadi.

Mexanikaviy cho'kindi tog' jinslari zarralarining katta-kichikligiga ko'ra loyqali, to'zonli, qumli va yirik zarrali guruhlariga bo'linadi. Kimyoviy cho'kindi tog' jinslari ko'l va dengiz suvida erigan turli tarkibli birikmalarning oksid yoki tuz holida cho'kishi natijasida paydo bo'ladi va ular kelib chiqishiga ko'ra kremniyli, karbonatli, temirli va tuzli guruhlariga bo'linadi. Bularga kremniyli, temirli va ohokli tuflar, margens va temir oksidlari, galit (NCl), silvin (KSl), gips ($\text{CaSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}$) boshqa cho'kindilar misol bo'ladi.

Organik cho'kindi tog' jinslar o'simlik va hayvonot olamining qoldiqlaridan paydo bo'lib, ularga ohaktosh (SaSO_3) va dolomit (SaSO_3 , MgSO_3) misol bo'la oladi. Cho'kindi tog' jinslari quruqlik yuza qatlamida 75 foizni, magmatik va metaforfik tog' jinslari esa 25 foizni tashkil etadi. Magmatik tog' jinslari paydo bo'lishiga qarab ikkiga bo'linadi. Magmatik tog' jinslari yer qobig'ining ichki qismidagi yuqori darajali temperatura sharoitida erigan magma (silikatli massa) ning uzoq yillar davomida sekin astalik bilan sovib qotishi natijasida paydo bo'lgan (yaxshi kristallashgan, zichligi 3000 kg/m^3) intruziv jinslar (granit, diorit, gabbro, peridotit, sienit kabi tog' jinslari) va effuziv – suyuq lavani yer yuziga otilib chiqqan, tabiiy temperaturada tez sovigan (asosan mayda kristallashgan) jinslar, obsidian (vulqon oynasi), bazalt, diabaz, andezit, traxit, liparit yumshoq pemza, pexshteyn, riolitva boshqalardan tashkil topgan.

Tog' jinslarining parchalanishi

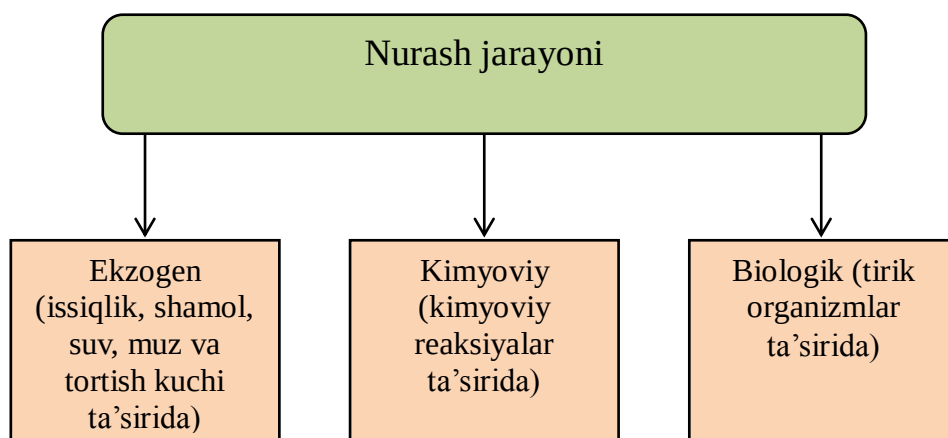
Yer yuzida turli xildagi tog' jinslari juda ko'p elementlardan tashkil topgan bo'lib, kislorod, kremniy, alyuminiy, jelezo, kalsiy, magniy, natriy, kaliy, titan va vodorod asosiy qismni tashkil qiladi. Tog' jinslarning kimyoviy tarkibida quyidagi elementlarning oksidlari bo'lishi bilan ajratiladi: SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MgO , CaO , Na_2O va K_2O . Tog' jinslari odatda kislorod (50 foiz) va kremniydan tashkil topgan. Tog' jinslarning boshqa minerallardan asosiy farqi kremniy oksidini miqdori ko'p bo'lishidir. Kremniy oksidining boshqa minerallarga ta'sir qilish ulushi uning yer yuzasidan ajrala boshlagani va turli xilda nurashi bilan bog'liqdir. Umuman, iqlim holatiga ko'ra kam konsentratsiyali kremniy oksidiga ega tog' jinsi konsentratsiyasi yuqori jinsga nisbatan tezroq parchalandi. Tog' jinsining tarkibida

turli konsentratsiyada kremniy oksidini bo'lishi erigan magma jinslar natijasidir. Erigan magma (jins) soviganda eng kam miqdorda kremniy oksidli tog' jinsi hosil bo'ladi. Kremniy oksidi miqdoriga qarab to'rta guruhga bo'linadi: ultra asosli tog' jinslar - 45% dan (MgO va FeO ga boy) kam kremniy oksidiga ega; asosli tog' jinslar 45–55% (SiO_2 va Al_2O_3 ga boy) kremniy oksidiga ega; nordon tog' jinslar 55–65% (SiO_2 miqdori kam, ishqorlar bilan to'yingan) kremniy oksidiga ega; nordon tog' jinslar 65–85% (ishqorlarga boy, SiO_2 , MgO , FeO miqdori kam) kremniy oksidiga ega.

Tog' jinslarining kimyoviy va minerologik tarkibi o'zaro bog'liq bo'lib, asosan quyidagi minerallar uchraydi:

- ultra asosli jinslarda- piroksenlar, olivinlar va rudali minerallardan ,peridotit, olivinlar, dunit;
- asosli jinslar- asosan qora rangli plagioklazlardan tashkil topgan, ayrim hollarda olivin (gabbro, diabaz, avgitli porfir, bazalt) ;
- o'rta nordon jinslar – ishqoriy dala shpati, plagioklaz, oz miqdorda qora rangli minerallar (sienit, ortoklazli porfir, traxit), o'rta plagioklaz va qora rangli minerallardan (diorit, porfirit, andezit);
- nordon jinslar – faqat kvars va dala shpatlar (alyaskit), kvars, kaliyli dala shpat, nordon plagioklaz, slyuda va kamroq boshqa qora minerallar (granit, kvarsli porfir, liparit).

Keltirilgan tog' jinslarining minerologik tarkibi bo'yicha qora ranglilar jumlasiga quyidagilar kiritilgan: nordon jinslarda - biotit, kamroq piroksen va amfibol, asosli va o'rta nordon jinslarda - piroksen va amfibol, ultra asoslilarda – piroksen va olivin. Demak, tog' jinslari turli xil kimyoviy va minerologik tarkibga ega bo'ladi.



2.1 rasm. Tog' jinslarining nurash turlari.

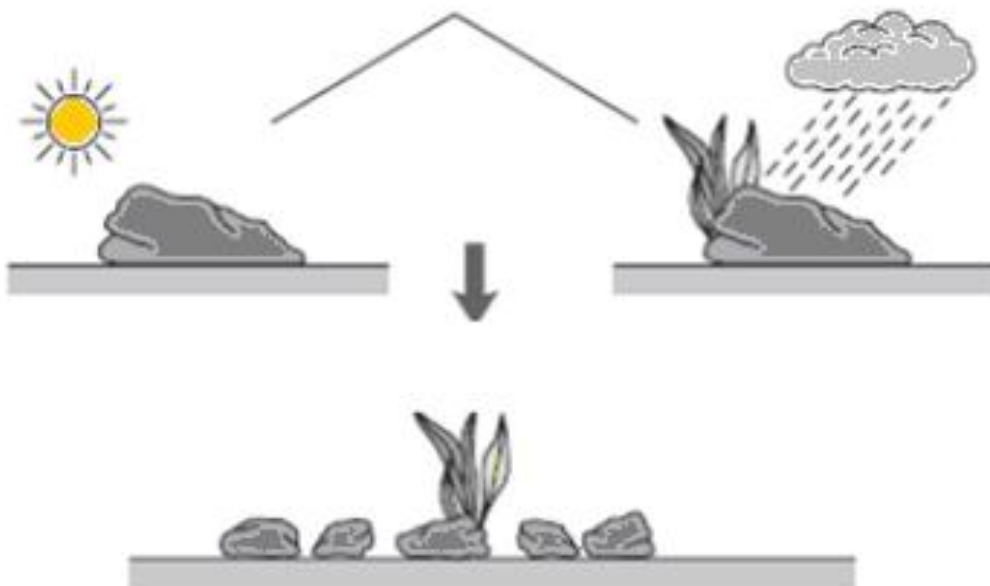
Nurash litosferaga gidrosfera, atmosfera va biosfera ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Nurash – bu murakkab jarayonlar yig'indisi bo'lib, tog' jinslarini sifat va miqdor jihatdan qayta hosil bo'lishi va nurash materiallarini yuzaga kelishidir. Nurash ekzogen jarayonlar jumlasiga kiradi. Yer yuzida issiqlik, havo, suv, muz va tortish kuchi ta'sirida parchalanish jarayoni rivojlanadi, tog' jinsi va minerallarni ko'chishi (o'zgarishi) va qayta yotqizilishi paydo bo'ladi. Iqlim nurashning muhim omili hisoblanadi. Nurash fizik, kimyoviy va biologik guruhlariga bo'linadi. 2.1-rasmda tog' jinslarining nurash turlari keltirilgan.

Fizik nurash. Fizik nurash-bu tog' jinslari va minerallarning kimyoviy tarkibi o'zgarmagan holda kristallarini bo'lakchalarga maydalanish jarayoni.

Termo nurash. Fizik nurashda ko'proq fasl va yillik haroratni farqi ahamiyatga ega bo'ladi. Masalan, yoz oylarida o'rta kenglikda bir sutkada haroratni farqi 10-15 graduga teng, qishda 20-25 gradus, yil davomida 40-50 gradusni tashkil qiladi. Cho'l mintaqalarda esa haroratning farqi 70-80 gradusga etadi. Quruqlikning ustki qismida, chuqur qatlamlariga nisbatan, tog' jinslari tezda soviydi va isiydi. Tog' jinslari isiganda kengayadi, soviganda siqiladi, natijada vertikal va gorizontal mikro yoriqlar paydo bo'ladi. Turli xil minerallar qizdirilganda turli xilda kengayadi. Kuchsiz birikkan birikmalar issiqlik ta'sirida yoriladi. Issiqlik ta'sirida yorilishi ichki va tashqi muhit stressi ta'sirida ham sodir bo'ladi. Bu termik stress qavatlanish yoki piyoz po'sti nurashi deb ataladi, chunki tog' jinsining tashqi muhiti qavatma-qavat asta sekinlik bilan ajraladi.

Mexanik nurash. Suv ta'sirida tog' jinsi mayda bo'laklarga bo'lina boshlaydi. Suv muzlaganida uning hajmi 10% ga kengayadi. Muzning kengayishi natijasida tog' jinsida ochiq yoriqlar hosil bo'ladi. Bu nurash sovuq sinish deb ataladi. Bunga qo'shimcha, muz suvga aylanganida turli minerallar turli xilda kengayib torayadi; bu stress tog' jinslarining mayda bo'laklarga bo'linishiga olib keladi.

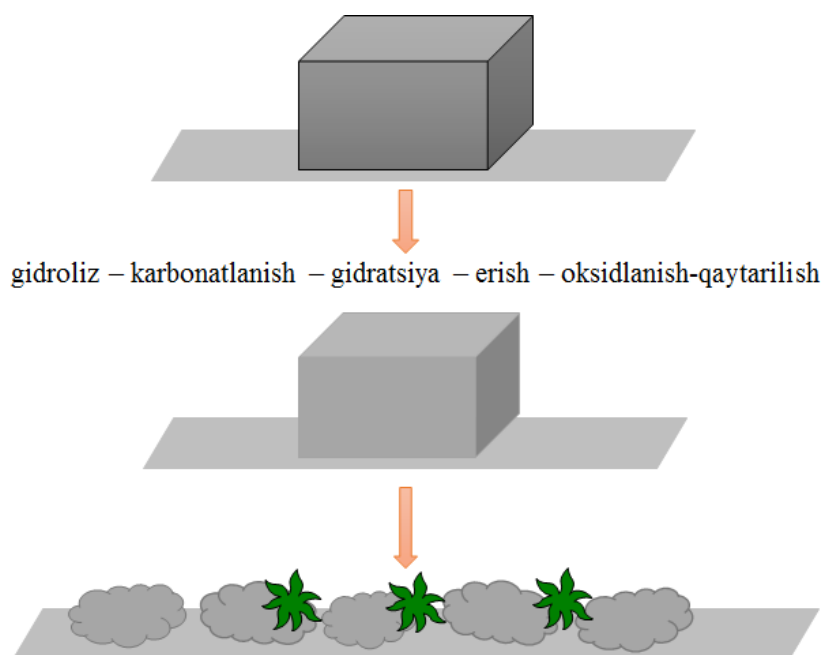
Mexanik nurashning boshqa shakli o'simlik ildizlarining kuchi ta'sirida yuzaga keladi. O'simlik ildizlari tog' jinslarini mayda bo'laklarga bo'la boshlaydi. Ko'pchilik tog' jinslarining yuza qismida elementlar paydo bo'ladi. Bu o'z navbatida tog' jinslarining maydalanishi tezlashishiga olib keladi. 2.2 va 2.3-rasmlarda bu jarayonga misol keltirilgan.



2.2-rasm. Togʻ jinslarining fizik yemirilishi.



2.3-rasm. Oʻsimliklar togʻ jinslari yoriqlarini kengaytirish va eksudatlar ajratishi (biologik nurash) hisobiga fizik va kimyoviy nurashni jadallashtiradi. Bular keyin mikroorganizmlar tomonidan kuchaytiriladi, natijada kimyoviy nurash darajasi ortadi.



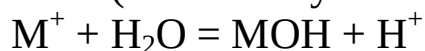
2.4-rasm. Jinslarning gidroliz, karbonatlashish, gidratsiya, erish, oksidlanish va qaytarilish orqali kimyoviy nurashi.

Fizikaviy nurashdan farqli ravishda, kimyoviy nurash ham jinsning fizikaviy va kimyoviy xossalarini o'zgartirishi mumkin.

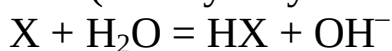
Kimyoviy nurash. Kimyoviy nurash birlamchi minerallardan kimyoviy tarkibi bo'yicha farq qiluvchi yangi birikmalar va minerallar hosil bo'lishiga olib keladi. Bu jarayon suv va unda erigan tuzlar, atmosferadagi kislorod hamda karbonat angidridi (SO_2) ta'sirida yuzaga keladi. Bu xildagi jarayonga *kimyoviy nurash* deyiladi. Kimyoviy nurash bir necha jarayonlardan iborat.

Gidrolizlanish. Tog' jinslari va minerallarning kimyoviy nurashida, gidroliz muhim rol o'ynaydi. Suv molekulalari (H_2O) ikkita katta zarrachaga bo'linadi, H^+ (vodorod ion) va OH^- (gidroksil ion). "Ion" atamasi erkin radikal bo'lib, o'ziga boshqa molekulani yoki ionni biriktirib olishi mumkin. Vodorod va gidroksil ion o'ziga mineral strukturalarini biriktirib olishga hujum qiladi. Gidrolizlanish natijasida nafaqat tog' jinslari parchalanadi balki minerallarni kimyoviy xususiyatlarini oshiradi. Gidrolizlanish tuproqning asosiy jarayonlaridan biri bo'lganligi boisdan uni tushunish zarurdir. Quyida reaksiyalar ushbu jarayonni ifodalaydi.¹ Gidroliz moddaning suv ishtirokidagi kimyoviy reaksiyasidir.

Kationlar uchun (musbat zaryadlangan ionlar)



Anionlar uchun (manfiy zaryadlangan ionlar)

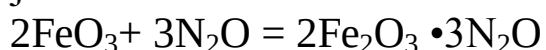


¹ Mark A., Geeta P. Essential Soil Science: A Clear and Concise Introduction to Soil Science. USA, 2008.

Tuproqda biologik faollik karbonat angidridning nafas olishga sarflanishiga sabab bo'ladi. Bu tuproq suvida kuchsiz kislota hosil qilish uchun eriydi va minerallarni parchalaydi.

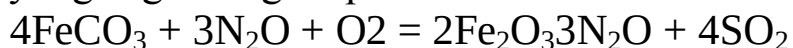
Karbonlashganlik. Bu gidrolizning jadal shakli bo'lib, tuproq bilan biologik faoliyatda bo'ladi. Tuproq mikroorganizmlarning asosiy qismi uglerod dioksid (CO_2) bilan nafas oladi. Uglerod dioksid (CO_2) suv bilan reaksiyaga kirishganida karbonat kislotaga aylanadi (yomg'ir bu jarayonda tabiiy kislotali). O'simlik ildizlari bu jarayonning borishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, chunki yomg'ir yog'ishi natijasida uglerod birikmali kislotalar hosil bo'ladi, ular hatto shakarni ham ajratib chiqaradi. Bu jarayonda mikroorganizmlar tomonidan kislota ishlatiladi. Barcha kislotalar gidroksil ionlarga boy bo'lib, karbonlashganlikni kuchaytiradi.

Gidratsiya. Gidrolizlanishdan farqli o'laroq suv minerallarga adsorbsiyalanishi davomida hech qanday ion hosil bo'lmaydi: Gidratsiya davomida suv molekulalari ionlarga ajralmaydi. Mineral gidratsiyada fizik va kimyoviy xossalar o'zgarishi mumkin. Shunga o'xshash jarayon suvda sodir bo'lishini tasavvur qiling – masalan, makaronning suvga bo'kishi. Minerallar gidratlanganida fizik jixatdan kuchsiz bo'ladi. Masalan, temir oksidi- gematit (qizil temir rudasi)suv bilan o'zaro ta'siri natijasida limonit minerali hosil bo'ladi.



Dissotsiya. Bu jarayonda minerallar suvda eriydi. Natriy xlorid va kaliy xloridga o'xshash ba'zi minerallar suvda butunlay eriydi. Bunday minerallar oldin tarqalib, keyin eritmada yuviladi.

Oksidlanish va qaytarilish. Ba'zi minerallar kimyoviy o'zgarishlarga uchraydi. Atmosferadagi elementlar bilan oksidlanadi va qaytariladi. Bu oksidlanishning oddiy shakli minerallar tendetsiya sifatida qaraladi. Mineral moddalar o'ziga erkin elektronlarni biriktirib olishiga *oksidlanish* va o'zidan elektronni chiqarib berishiga esa *qaytarilish* deyiladi. Masalan, bu reaksiya natijasida suvni o'ziga yutish qobiliyatiga ega bo'lgan qizil limonit minerali hosil bo'ladi.



Ikkilamchi minerallar birlamchi minerallarning kimyoviy nurashi natijasida hosil bo'ladi. Ular sodda va murakkab birikmalar bo'lishi mumkin.

Ikkilamchi loyli minerallardan kaolinit, montmorillonit, gidroslyuda kabilar alohida ahamiyatga ega. O'lchami 0,001 mm atrofida bo'lgan, manfiy zaryadlangan mayda tekis kristalli loyli

minerallar cho‘ziluvchanlik, yopishqoqlik, shishish, adsorbsiyalash va almashinuvchi reaksiyaga kirishish kabi xossalarga ega.

Kimyoviy nurash jarayonida bir vaqtning o‘zida suvda eruvchi birikmalar ham hosil bo‘ladi. Bularga K_2SO_3 , $NaSO_3$, $MgCO_3$ misol bo‘ladi. Nurashni kimyoviy va fizikaviy jarayonlarga ajratish biz ularning o‘zaro farqini tushunganimizdagina birmuncha qulay bo‘lar edi. Masalan, katta bo‘lakli tog‘ jinsining fizik nurash orqali kichik bo‘laklarga bo‘linishidan keyin kimyoviy nurashning ham darajasi ortishiga olib keladi. Shunchaki mushohada qiladigan bo‘lsak, ko‘pchilik hollarda tog‘ jinslari hajmi kichikroq bo‘lsa ularda kimyoviy nurash ustunlik qilishini ko‘rishimiz mumkin.

Tog‘ jinslari yemirilishining nihoyasida mineral fragmentli organik moddaga aylanadi. Bunda jins tirik va o‘lik moddalarni o‘z ichiga oladi. Bu jarayon bir necha yillar davomida hosil bo‘ladi. Tuproq organik moddasi analiz qilinganida umumiy uglerodning miqdori aniqlanadi, chunki uglerod organik moddaning 58 foizini tashkil qiladi.

Sinov savollari

1. Tuproq qanday hosil bo‘ladi?
2. Tuproqda yangi modda qanday hosil bo‘ladi?
3. Moddalar qanday harakatlanadi va tuproqdan qanday yo‘qoladi?
4. Tuproq formatsiyasi qanday tushuntiriladi?
5. Tuproq nimadan hosil bo‘ladi?
6. Asosiy minerallarga nimalar kiradi?
7. Tog‘ jinslari qanday parchalanadi?

3-bob. ZARRACHA, STRUKTURA VA SUV

Tayanch tushunchalar

Tuproqning asosiy zarrachalari. Tuproq strukturasi, muhim xususiyatlari va uning agronomik ahamiyati. Tuproq suvi, turlari va ahamiyati. Tuproq unumdorligi va o'simliklar hayotida tuproq fizik xossalarining roli va ahamiyati. Tuproq agregatlari va ularning turlari.

Tuproq to'rt fazali sistema hisoblanadi (qattiq, suyuq, gaz va tirik organizmlar). Qattiq faza ona jinsi omillar ta'sirida shakllanadi va boshqa fazalar uchun asos vazifasini bajaradi. Ona jinsning murakkab nurash jarayonlarida yemirilishi natijasida hosil bo'lgan tuproqning qattiq qismi har xil katta-kichiklikdagi mineral va tog' jinslari bo'lakchalaridan tortib eng mayda zarrachalardan iborat bo'ladi va ularning ayrim zarrachalari *mexanik elementlar* deyiladi. Tuproqning unumdorligi bilan bog'liq masalalarni hal qilishda tuproq fizik xossalarini, jumladan elementlar, agregatlar va strukturasi bilish muhim ahamiyatga ega. Chunki ekinlar hosildorligini oshirish tuproqni barcha xossalarni o'rganishni taqazo qiladi. Masalan, tomorqa yerini ag'darilganida u to'dalanib yig'iladi. Shunda bir necha tuproq fizik ko'rsatkichlari, jumladan har xil katta-kichiklik, mexanik qattqlik, g'ovaklik va namlikka ega bo'lgan agregatlar yig'indisidan iborat ekanligini ko'rish mumkin. Masalan, o'simlikni sug'organdan keyin tuproqning yopishqoqligi oshadi va uni turli shakllarga bo'lish mumkin. Mayda tuproq strukturalari bir-biriga birikkanligini ko'rish mumkin.¹

Elementar mexanik zarrachalar nurash qobig'ining eng ustki qismidagi jins va minerallarning har xil kattalikdagi va shakldagi o'zaro kimyoviy bog'liqlikda bo'lgan bo'laklar va amorf birikmalardan iborat. Tuproq mexanik elementlari mineral, organik va organomineral guruhlariga bo'linadi. Mineralli tuproqning 90 foizini noorganik tabiatli elementar mexanik zarrachalar tashkil qiladi. Qolgan zarrachalar organik moddalar va organo-mineral birikmalarga to'g'ri keladi.

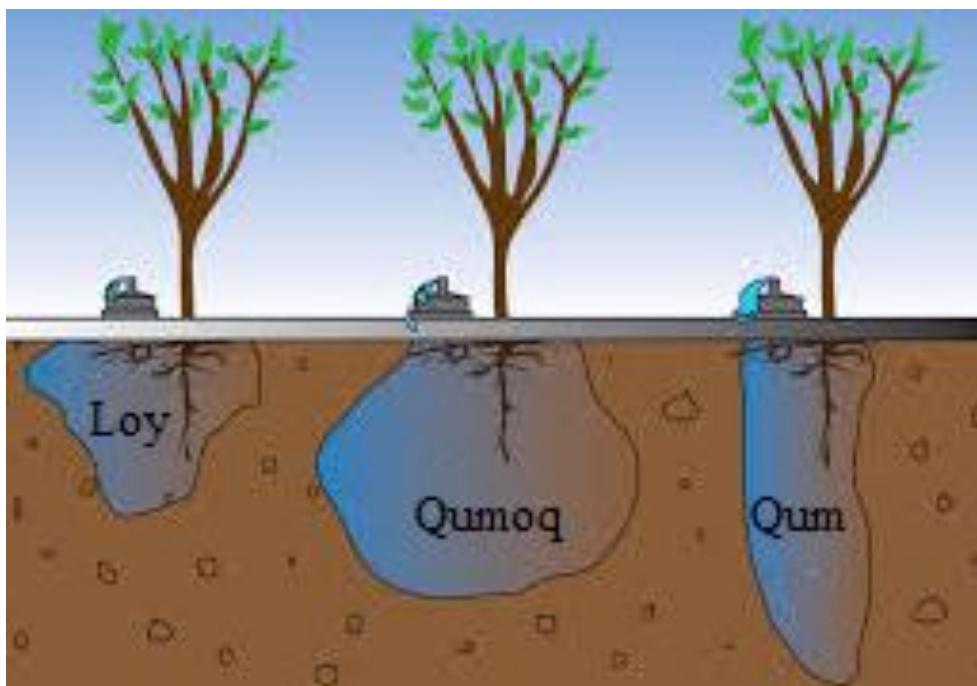
Tuproq mexanik zarrachalarining o'lchami kichrayib borish barobarida joylashtirib boramiz. Eng katta o'lchamdagi zarracha qo'l

¹ Mark A., Geeta P. Essential Soil Science: A Clear and Concise Introduction to Soil Science. USA, 2008.

kaftidek keladi, eng kichik zarracha esa ko‘z bilan ko‘rib bo‘lmas darajada bo‘ladi. Tuproq zarrachalarining hajmi turlicha bo‘lib, ko‘p miqdordagi mayda zarrachalar fizik xususiyati yirik zarrachalarning fizik xususiyatidan farq qiladi. Chunki mexanik zarrachalar maydalanib borgan sari hajmi ham kamayadi, yopishqoqligi orta boradi. Masalan, qum zarrachasi plastiklik soniga mutlaqo ega emas, il zarrachasida esa u 25 foizni tashkil etadi. Tosh zarrachalari shag‘al va mayda toshchalardan iborat bo‘lib, diametri 2 mm dan kichik, 2 mmli elakda mayda bo‘lakchalarga ajraladi. Bunday elakdan ajratilgan tuproqqa *mayda zarralar* deyiladi. Nozik zarralar 3 o‘lchamli fraksiyaga bo‘linadi: qum, loy va il. Tuproq zarrachalarining foiz hisobidagi nisbiy miqdori *mexanik tarkib* deyiladi va bir necha tuproq mexanik guruhlariga bo‘linadi. V.R.Vilyams bo‘yicha tuproqning (diametri >3 mm) tosh qismi turli xil granit, porfirit va boshqa tog‘ jinslaridan tashkil topgan. Qumda esa asosan kvars, dala shpati, slyuda va rogovaya obmankalarning yemirilishidan hosil bo‘lgan elementar mexanik zarrachalardan iborat bo‘ladi. Qum zarrachalarning yemirilishida faqat mineral-kvars o‘zgarmay qoladi. Qum zarrachalari tarkibidagi dala shpati, slyuda va boshqa minerallar keyingi bosqichdagi yemirilishlar jarayonida chang va il zarrachalarning vujudga kelishiga sabab bo‘ladi. Yirik chang (diametri 0,05-0,01 mm) tarkibida oz miqdorda kvars minerali uchraydi, o‘rta changda (diametri 0,01-0,005 mm) kvars miqdori sezilarli kamayib, amorf kremniy kislotalari va gidratlari miqdori orta boradi. Mayda changda (diametri 0,005-0,001 mm) kimyoviy va biologik nurash mahsulotlari - gidroslyudalar, temir, alyuminiy, marganets oksidlari va gidratlari, kaolinit va boshqa mineral uchraydi. Il tarkibini (diametri <0,001 mm) asosan kimyoviy va biologik nurash mahsulotlari – organik kislotalar va montmorillanit, beydalit, gidrargelit, getit, gematit, allofon va boshqa yuqori molekulyar ikkilamchi minerallar tashkil qiladi. Masalan, biz tuproqda 10% il, 60% loy va 30% qum zarrachalarini aniqlasak, buni Britaniya tasnifida qumli, AQSH tasnifida esa loyqa deb ataladi.

Hozirgi kunda ham, mexanik elementlarning V.R.Vilyams ishlab chiqqan va N.A.Kachinskiy tomonidan o‘zgartirishlar kiritilgan klassifikatsiyasi MHD tuproqshunos olimlar tomonidan keng foydalanib kelinmoqda. N.A.Kachinskiy o‘z tasnifida A.N.Sabanin taklif etgan 0,01 mm dan katta zarralarni “*fizik qum*”, 0,01 mm dan kichik zarrachalarni esa “*fizik loy*” deb nomlagan va 1 mm dan katta

zarrachalarning butunlay boshqa xususiyatlarga ega ekanligini hisobga olib (3-1 mm) *shag'al* deb nomlagan hamda il zarrachasini tabaqalab, dag'al, mayin, il va kolloidlarga ajratgan (3.1-rasm).



3.1-rasm. Turli mexanik tarkibli tuproqlarda suvning shimilishi turli shaklda kechadi.

Tuproq strukturasi nega uning muhim xossasi? Tuproq strukturasi deb, tuproq qatlamiga xos har xil kattalikka, shaklga, chidamlikka ega bo'lgan agregatlar yig'indisiga aytiladi. Tuproq strukturasi eng muhim xususiyatlari uning kesakchaligi, donadorligi va suvga chidamligidadir.

Dehqonchilik tarixida strukturali tuproqlarning suv, havo va oziq rejimi yaxshi bo'lishi chuqur o'rganilgan. Bu sohada rus olimlarining (V.V.Dokuchaev, P.A.kostichev, V.R.Vilyams, K.K.Gedroys, N.A.Kachinskiy, I.B.Revut) xizmatlari kattadir. Strukturali tuproqlarning g'ovakliklari ingichka teshikchali, qil teshikli (diametri 0,05 mm dan kichik) va yirik teshikli (diametri 0,02 mm dan yirikroq) toifalarga bo'linadi. Tuproqda shunday teshiklarning (g'ovaklikning) bo'lishi, uning xossalari yaxshi bo'lishiga, ekinlardan yuqori hosil olishga olib keladi.

Tuproq strukturasi uning muhim xossasi bo'lishiga 2 ta sabab mavjud. Birinchidan, zarrachalar hajmi 1000 xildan ko'p bo'lib, ular orasida teshikchalarning (g'ovaklikning) mavjudligi. Ular tuproq bo'shliqlari yoki g'ovakligi deb ataladi. Biz g'ovakliklarni har kuni ko'rishimiz mumkin. G'ishtlar va sement orasida ham g'ovakliklar

bo‘ladi. 3.2-rasmda g‘isht va sement zarrachalari g‘ovakliklari farqlash uchun misol tariqasida keltirilgan.¹

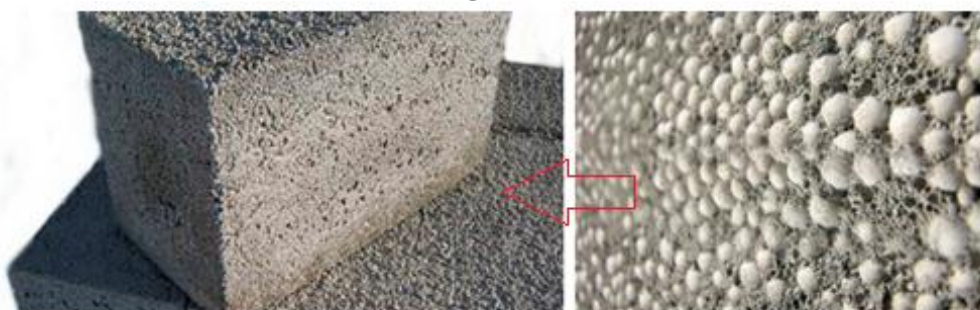
Qumli tuproqlar orasida yirik g‘ovaklar bo‘ladi, il zarrachalarining miqdori oshishi esa bu g‘ovaklarni kamaytiradi. Yuqori g‘ovaklikka ega tuproq tezda suv bilan bo‘shliqlari to‘ldiriladi. Natijada tuproq g‘ovakliklari suv yoki atmosferadagi gaz bilan to‘yinadi. Demak, tuproqning mexanik tarkibi uning barcha xossaxususiyatlari uchun muhim ahamiyatga ega.



3.2-rasm. Tosh (chapda) g‘ovaklari yirik bo‘ladi va sement (o‘ngda) g‘ovaklari ko‘zga ko‘rinar-ko‘rinmas bo‘ladi.

Tuproq zarrachasi termini nimani anglatadi?

Tuproq zarrachalari termini tuproqdagi agregatlarni bildiradi. Bu 3.3-rasmda sementni suv bilan aralashtirilganda bo‘shliqlarda eng oldin nima sodir bo‘lishi ifodalangan.²

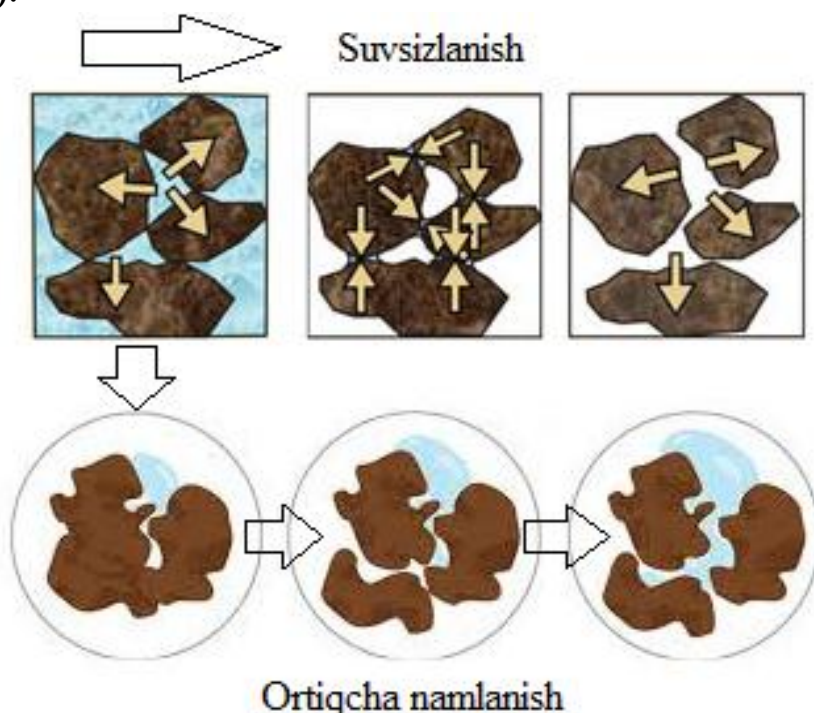


3.3-rasm. Sementga suv aralashtirilganda uning g‘ovaklarida pufakchalar hosil bo‘ladi va ularning yorilishi natijasida teshikchalar hosil bo‘ladi (chapda).

¹ Mark A., Geeta P. Essential Soil Science: A Clear and Concise Introduction to Soil Science. USA, 2008.

² Mark A., Geeta P. Essential Soil Science: A Clear and Concise Introduction to Soil Science. USA, 2008.

Tuproq agregatlarining holati qanday? Tuproq agregatlari deb har xil katta-kichiklikdagi o'ziga xos tarkib va xususiyatga ega bo'lgan ikki yoki undan ortiq mexanik elementlarni yuza tortishish kuchi hamda boshqa ichki va tashqi kuchlar ta'sirida jipslashtirib tuproq agregatlarini hosil qilishiga aytiladi. Bu agregatlar biologik va gidrotermik omillar ta'sirida yanada yiriklashi, tuproqning struktura bo'lakchalarini shakllantiradi. Tuproq agregatlari 2 xil bosqichda bo'ladi: tuproq agregat hosil bo'lishi va agregat turg'unligi. Tuproq agregatlari tuproqning bo'kishi va cho'kishi natijasida hosil bo'ladi (3.4-rasm).



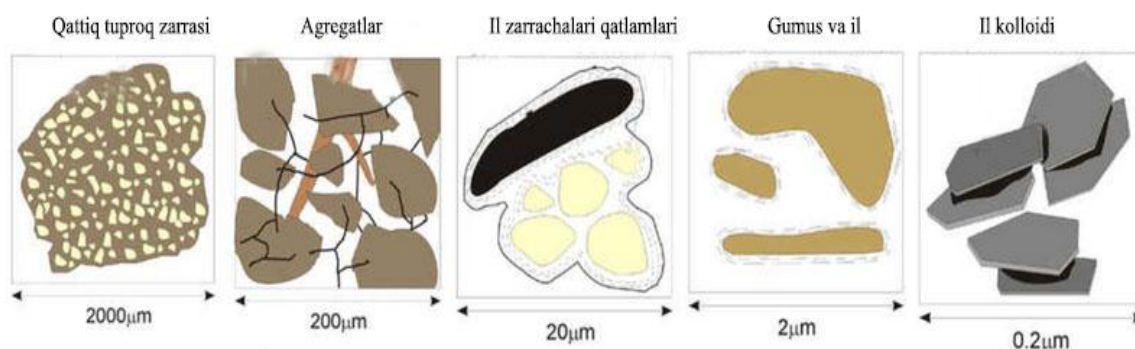
3.4-rasm. Turg'un bo'lmagan agregatlarni suv bosimi parchalaydi.

Agregatlar 2 ta asosiy guruhga bo'linadi: makroagregatlar (>250 mm) va mikroagregatlar (<250 mm). 1 sm dan katta bo'lgan agregatlar *palaxsa* deyiladi.

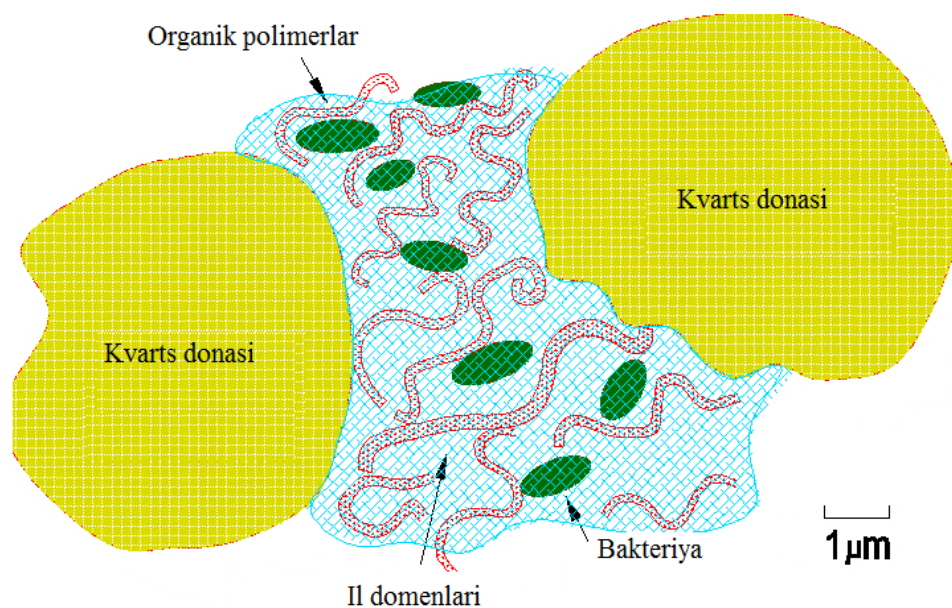
Tuproq mikroagregatlari. Tuproq strukturasining hosil bo'lishi uning tarkibidagi kolloidlarning xossa va xususiyatlari bilan bog'liq. Birinchi bosqichda kolloidlar koagulyasiya jarayonida amorf holatdan cho'kma holatga o'tish qobiliyatiga ega bo'lishi kerak. Koagulyasiya jarayonida avval sodda agregatlar, keyinchalik birlamchi agregatlar, elektr zaryadlari ta'sirida ikkinchi va uchunchi va yuqori tartibli mikroagregatlar yuzaga keladi. Demak, mikroagregatlar hosil bo'lishidan oldin mikroskopik il zarrachalari birga yig'ilishi kerak (3.5-rasm). Keyin ular birlashganidan kesakchalar hosil bo'ladi.

Kesakchalar hosil bo'lishining eng muhim omili ionlarning zaryadlanishidir.

Ba'zi ionlar bir marta, ba'zilar esa bir necha marotaba zaryadlanadi. Masalan, kalsiy (Ca^{2+}), magnezii (Mg^{2+}) va alyuminiy (Al^{3+}) tuproqda tez-tez uchrab turadigan ionlardir.



3.5-rasm. Tuproqda agregatlardan il kolloidlarigacha bo'lgan o'lchamdagi zarrachalar.



3.6-rasm. Tuproq agregatining modeli. Organik modda va il tuproq zarrachalarining birlashishini ta'minlaydi.

Tuproqning makroagregatlar qanday holatda va qanday turg'unlashadi? Agregat bo'lakchalari keyinchalik issiqlik va suv rejimlarining o'zgarishidan kelib chiqadigan kimyoviy (oksidlanish va qaytarilish) jarayonlar hamda organizmlar ta'sirida yiriklashib boradi. Mikroagregatlardan hosil bo'lgan yirik agregatlar organik modda bilan birikkanida agregatlar modelini hosil qiladi (3.6-rasm). Tuproqda turli xil organik moddalar bilan birikkan makroagregatlar organik modda tutgan mikroagregatlardan biroz farq qiladi.

Makroagregat organik modda 2 turga bo‘linadi. Birinchi tur vaqtinchalik agregat deb ataladi va bular mikroorganizm va o‘simlik qoldiqlarini o‘z ichiga oladi. Ikkinchi tur tranzit turg‘un agregatlar bo‘lib, o‘simlik ildizlari va zamburug‘larni o‘z ichiga oladi.¹

Sinov savollari:

1. Tuproqning asosiy zarrachalari nima?
2. “Tuproq strukturasi” termini nimani bildiradi?
3. Suv tuproqqa qanday ta’sir qiladi?
4. Tuproq fizik xossalari tuproqqa nima uchun muhim?
5. Tuproqning asosiy zarrachalari nima?
6. Tuproq zarrachalari termini nimani bildiradi?
7. Tuproq agregatlarining holati qanday?

¹A.Mark, P.Geeta. Essential Soil Science: A Clear and Concise Introduction to Soil Science. USA, 2008.

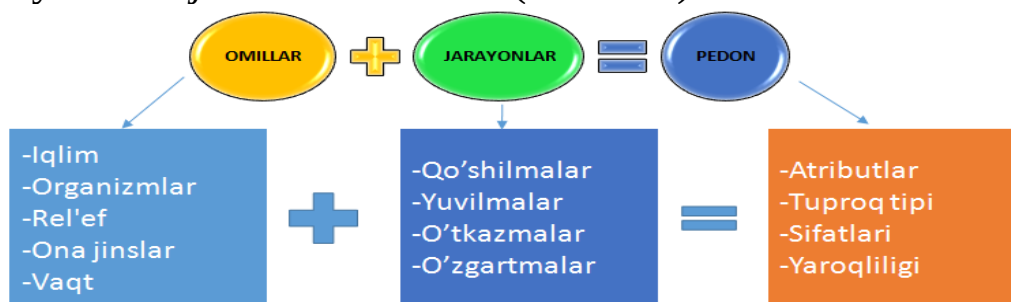
4-bob. TUPROQ HOSIL QILUVCHI OMILLAR

Tayanch tushunchalar

Oona jinsning roli. Minerallarning xususiyatlari. Granit tuproqlar, qum mineralogiyasi, il mineralogiyasi. Granitli va bo'z mintaqasi tuproqlarining fizik xossalari, tuproq hosil bo'lishida iqlim, Rel'ef va biotaning roli. Global iqlim va tuproq hosil bo'lishi.

Tuproq paydo bo'lishi jarayonida tuproq profilida Erning ustki qismiga paralel bo'lgan genetik qatlamlar tizimi shakllanadi. Tuproq hosil bo'lish jarayoni tashqi omillar ta'sirida paydo bo'ladi va rivojlanadi. Tuproq hosil bo'lish jarayonlari 2 tipga bo'linadi: tabiiy va antropogen. Tabiiy tuproq hosil bo'lish jarayoni quyidagi omillar ta'sirida kechadi: ona jins, yoki tuproq hosil qiluvchi tog' jinslari, iqlim, relyef, o'simlik va tirik organizmlar, yerning tortish kuchi va vaqt.

Barcha tabiiy omillar bir xil ahamiyatga ega. Har bir tabiiy omil tuproq paydo bo'lish jarayoniga o'zining maxsus ta'sir qilishi bilan ahamiyatga egadir va ularning birortasining ishtirok etmasligi tuproq paydo bo'lish jarayonining to'liq kechishiga olib kelmaydi. Tuproq paydo bo'lishida tuproq hosil qiluvchi jins asos hisoblanadi. Tuproq massasini 90-95 % ni mineral qismi tashkil qiladi. Tuproq paydo bo'lish jarayonida tog' jinsning ikkita asosiy funksiyasi ajratiladi: tuproq massasi tarkibining shakllanishi va yotqiziq tog' jinslari. Tog' jinslarining tarkibi kelgusida shakllanadigan tuproqlarning kimyoviy, minerologik va granulometrik tarkibini belgilaydi. Tog' jinslaridagi turli xil mineral zarrachalar tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida tuproq qatlamlarida to'planadi. Turli omillar, jumladan iqlim, o'simlik va mikroorganizmlar ta'sirida mineral qismi o'zgarib tuproqqa aylanayotgan g'ovak holdagi tog' jinslariga *tuproq paydo qiluvchi jinslar* yoki *ona jinslar* deb ataladi (4.1-rasm).



4.1-rasm. Tuproqni hosil bo'lishida bir qancha omillar va jarayonlar ishtirok etadi

Togʻ jinslari va tuproqda juda koʻp xildagi minerallar uchraydi. Kelib chiqishiga koʻra bu minerallar birlamchi va ikkilamchi minerallarga boʻlinadi. Baʼzan muayyan bir mineral birlamchi va ikkilamchi shaklda uchraydi.

Birlamchi minerallarga magmatik va metamorfik jinslarning mexanik nurashi natijasida kimyoviy jihatdan oʻzgarmasdan gʻovak jinslar va tuproqlarda toʻplanadigan minerallar kiradi.

Ikkilamchi minerallar deb, asosan magmatik jinslar va birlamchi minerallarning kimyoviy va biologik nurashi natijasida hosil boʻlgan minerallarga aytiladi.

Qumli jinslar, asosan, birlamchi minerallardan iborat boʻlib, gʻovak jinslarning asosiy massasi esa koʻpincha ikkilamchi minerallardan tashkil topgan.

Yangi tuproq qum fraksiyasi granit mineralli qoyalar ustida hosil boʻlgan boʻlib, ona jins mineralogiyasini aks ettiradi. Tez-tez nurab turadigan granit kaliyli dala shpati (> 66 %), asosan, ortoklaz dala shpati va boʻysunuvchi sodiq plagioklaz va taxminan 25% kvars hamda mikroklindan iborat.

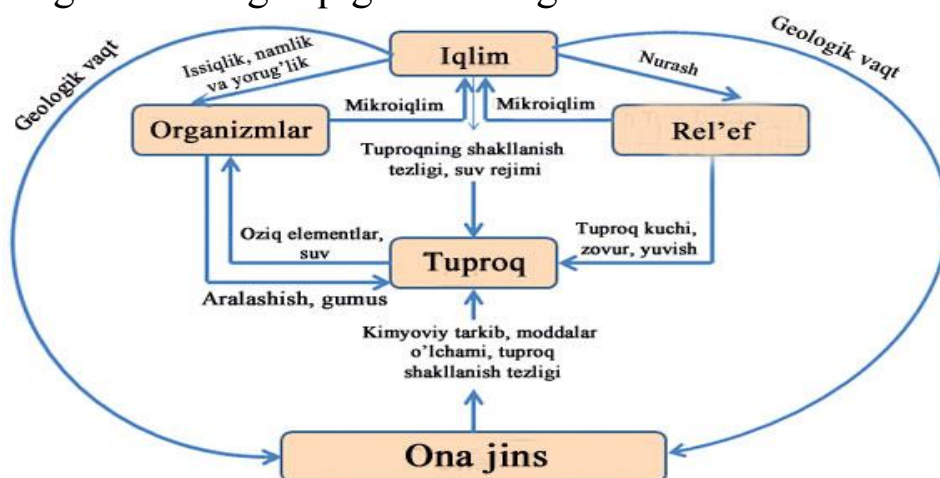
Tuproq paydo qiluvchi(ona) jinslar kelib chiqishiga koʻra quyidagi guruhlariga ajratiladi: elyuvial, delyuvial, elyuvial-delyuvial, kollyuvial, delyuvial-kollyuvial, soliflyuksion, delyuvial-soliflyukatsion, allyuvial, koʻl-allyuvial, prolyuvial, allyuvial-prolyuvial, muz yotqiziqlari, flyuvioglyasial, dengiz, yol yotqiziqlari va lyoss jinslariga.

Sharqning qomusiy olimlari Abu Rayhon Beruniy va Abu Ali ibn Sinoning qimmatli asarlarida tuproq haqida ilgʻor fikrlar aytilgan. Abu Rayhon Muhammad ibn Ahmad Beruniy (973-1048) “Javohirlarni oʻrganishga oid maʼlumotlar toʻplami” asarida togʻ jinslarining nurashi natijasida tuproq hosil qiluvchi ona jinslar va ularning mineral qismlarining kelib chiqishi, xossalari toʻgʻrisida fikr va xulosalar keltirgan.

Tuproq hosil boʻlishida iqlimning roli

Global iqlim omillari asosan harorat va yogʻingarchilik tuproq hosil boʻlishida alohida muhim rolni bajaradi. Tuproq jarayonlarida harorat turli yoʻllar orqali taʼsir qiladi. U bizga tanish Van-Golf harorati orqali tuproqdagi kimyoviy reaksiyalarni boshqarib turadi. Tuproqdagi barcha kimyoviy reaksiyalar tuproq namligi bilan uning muzlashi va qurishiga bogʻliq. Harorat tuproq tipini aniqlab beradi va

tuproq hosil bo'lishiga bog'liq bo'lgan vegetatsiya biomassasini ham aniqlaydi. Yog'ingarchilik tuproq hosil bo'lishi va tuproq funksiyasi namoyon bo'lishida ishtirok etadi. 4.2-rasmda tuproq hosil qiluvchi omillarning o'zaro bog'liqligi ko'rsatilgan.



4.2-rasm. Tuproq hosil qiluvchi omillarning o'zaro bog'liqligi

Iqlim omili tuproq hosil bo'lish jarayonini namlik (atmosfera yog'in-sochini) va energiya (quyosh radiatsiyasi, yorug'lik va issiqlik) bilan ta'minlaydi. Iqlim yer sharining turli xil kengliklarida turlicha bo'ladi va ular tuproq harorati va tuproq namligi bo'yicha ham turli sinflarga ajratiladi: sovuq (kriyik), sovuqroq (frigid), temperament (mesik), iliq (termik) va issiq (gipertermik), hamda arid (arid), semiarid (ustik), o'rtacha iqlimli (xerik) va gumid (udik).

Ugoli va Spaltensten (1992) global haroratni to'qqizta mintaqaga bo'lishni taklif qilgan. Har bir mintaqaga tuproq taksonomik birliklari asosida tavsiflangan.

Sovuq cho'l mintaqasi. Sovuq cho'l mintaqasi muzliklar ko'p bo'lgan hududlarni o'z ichiga oladi: Antarktida va Shimoliy Grelandiya. Bu o'lkalar juda quruq va juda sovuq haroratga ega. Bu joyda fizik nurash muzliklarning yorilishida namoyon bo'ladi. Kimyoviy nurash esa past haroratdan muzliklarning erishida kuzatiladi. Tuproq hosil bo'lishi juda sekinlik bilan boradi. Joyning tuproq taksonomik birligiga ko'ra, bu yerlarda entisol tuproqlar hosil bo'ladi.

Qutb cho'l mintaqasi. Bunday mintaqaga Shimoliy Arktikaning asosiy qismini tashkil etib, haddan ortiq quruq va juda sovuq haroratda bo'ladi. Kimyoviy nurash kamroq, lekin sovuq cho'l mintaqasiga nisbatan ko'proq bo'ladi. Temir gidroksid neformatsiyasi va ikkilamchi kalsiy karbonat to'planishi tegishli ravishda V o'tuvchi

qatlam va S qatlamda hosil bo‘ladi. Tuproq taksonomik birliklariga ko‘ra bunday mintaqada entisol tuproqlar hosil bo‘ladi.

Tundra. Tundra mintaqqa qutb cho‘llaridan margin daraxt liniyasiga qadar cho‘ziladi. Bunday mintaqada arid va sovuq harorat hukm suradi. Mika kabi minerallar va temir-gidroksil neoformatsiyasi yuqori qatlamda hosil bo‘ladi. Bu tuproqlarda A, B va S qatlamlar mavjud. Tuproq taksonomik birliklariga ko‘ra, bunday mintaqada inseptosol (yangi, sekinlik bilan rivojlanayotgan) tuproqlar hosil bo‘ladi.

Shimoliy o‘rmon. Bu mintaqaga shimoliy Arktik daraxt yo‘nalishlari kiradi. Tundra tuproqlariga qaraganda bu yerda biomassa biroz ko‘proq bo‘lib, iqlim ham iliq bo‘ladi. Fulvokislota miqdori ko‘p. Temir va alyuminiy ham ko‘p bo‘lib, O, E, V qatlamlarda uchraydi. Bu tuproqlarda uglerodli kislotalar, allofon va imogolit kabi kristallanmagan silikatlar dominant bo‘ladi. Spodosol yoki podzol tuproqlar bunday hududlarda paydo bo‘ladi.¹

Igna bargli o‘rmon mintaqasi. Bunday mintaqalar shimoliy o‘rmonning o‘rta qismlarida bo‘lib, namgarchiligi yuqori va nam iqlimga ega. O‘simlik qoldiqlariga boy. Azot, va kationlar ko‘p, lignin moddasi esa kam. Organik qoldiqlari ko‘p gumus miqdori yuqori bo‘ladi. Chuvalchanglar tuproq minerallari bilan gumus moddalarni arashtiradi. Tuproq hosil bo‘lishi ham o‘rtacha tezlikda shakllanadi. Tuproq morfologiyasi A yoki E, B va K qatlamlar borligini ko‘rsatadi. Bunday mintaqada inseptisol va alfisol, kambisol, luvisol tuproqlar rivojlangan.

O‘tloq. O‘tloq yoki cho‘l mintaqasida harorat issiq, (yozda o‘ta issiq) va qishda sovuq bo‘ladi. Yomg‘ir bahor va kuz davomida yog‘adi. Bunday mintaqada tuproqda organik modda, yuqori SO₂ va uglerod kislotalar hosil bo‘ladi. Organik modda akkumulatsiyasi tufayli tuproq to‘q tusda bo‘ladi. Tuproq yupqa to‘q tusli A qatlami rivojlangan. O‘simlik ildizlari ko‘p. B qatlam yaxshi rivojlanmagan. S qatlam kalsiy karbonat bilan boyigan. Bu mintaqada mollisol, qora tuproq, kashtan, paleozem tuproqlar tarqalgan.

Issiq cho‘l. Bu mintaqqa kam yog‘ingarchilik miqdorda va juda yuqori haororatga ega. Tuproq hosil bo‘lish jarayonlari past darajada. Tuproq organik moddasi, yuvilishi, biomassasi kam. Minerallar hosil bo‘lishining 2:1 nisbati va temir-gidroksid hamda kalsiy karbonat bu tuproqda uchraydi.

¹ Mark A., Geeta P. Essential Soil Science: A Clear and Concise Introduction to Soil Science. USA, 2008.

Bu mintaqada andisol, solonchak, solonets, gipsisol, kalsisol kabi tuproqlar hosil bo'lgan.

Savanna. Savanna tropik va subtropik iqlimli, quruq haroratli bo'ladi. Bunday tuproqlarda uglerod kislota dominant bo'ladi. Namgarchilik fasllarida nurash jarayoni sodir bo'lib, kaolinit hosil bo'ladi. Tuproq suyuq fazasi silikat kislota bilan boyigan bo'ladi. A qatlam yupqa va il zarrachalari kam rivojlangan. Savanna mintaqasida hosil bo'lgan tuproqlarga vertisollar misol bo'la oladi..

Tropik yog'ingarchilik. Yog'ingarchilik yuqori bo'lib, yuqori harorat bu mintaqada hukm suradi. Biomassa mahsulotlari, kuchli nurash bo'ladi. Organik modda kam. A qatlam esa yupqa bo'ladi. Temir moddasi esa bunday tuproqlarda ko'p bo'ladi. Ferrasol va oksisol tuproqlar tarqalgan.

Iqlim sharoitiga mos ravishda o'simliklar ham o'simlik organik moddalar miqdori, moddalarni biologik aylanish tezligi bilan farq qiladigan mintaqalarga ajratiladi.

Gidrotermik sharoit tuproqda ketadigan jarayonlarni tezligini ta'minlaydi, o'simlik va hayvon organizmlariga birgalikda ta'sir qilib mahsuldorligini oshiradi. Bu natijada tuproq hosil bo'lish jarayonini tezligini oshishiga olib keladi. Ma'lumki, harorat 10°S ga oshganda, kimyoviy reaksiyalarning tezligi 2-4 marotaba ortishi aniqlangan (4.1-jadval).

Haroratning faol yig'indisi – bu issiqlik miqdorini ifodalovchi ko'rsatkich bo'lib, havo yoki tuproqning sutkadagi o'rtacha haroratining yig'indisi, muayyan chegaradan oshishi, 0, 5, 10 °S yoki o'simliklarning rivojlanishi uchun zarur bo'lgan biologik minimum haroratning bo'lishi hisoblanadi. Masalan, ayrim o'simliklarning issiqlikka bo'lgan talabi quyidagicha: bahorgi bug'doy 1200-1700; suli – 1000-1600; tariq – 1410-1950; grechka – 1200-1400; makkajo'xori – 1100-2900; kartoshka – 1200-1800.

4.1-jadval. Turli xil geografik mintaqada faol harorat yig'indisi

<i>Mintaqa</i>	<i>Urtacha yillik harorat, °S</i>	<i>Faol harorat yig'indisi</i>
Polyar (sovuq)	– 23-15)	400-600
Boreal (mo'ʻtadil-sovuq)	–4 -+4	600-2000
Subboreal (mo'ʻtadil-issiq)	+10	2000-4000
Subtropik (iliq)	+15	4000-8000
Tropik (issiq)	+32	> 8000

Geografik mintaqalarning suv rejimi o'rtacha yillik yog'in-sochin miqdorini yig'indisini yillik parlanishga bo'lgan nisbati bilan belgilanadi va namlash koeffitsenti (NK) deb ataladi (G.N. Visotskiy., N.N. Ivanova). Namlash koeffitsenti (NK) >1 ortiqcha namlanish (yuqori kenglikda kuzatiladi – masalan 50-parallkeldan shimolga va janubga), NK < 1 bo'lganda namlanish etarli emas (masalan, cho'l mintaqasida NK deyarli nolga yaqinlashadi).

Rel'ef

Topografiya termini yer yuzasini tasvirlashda qo'llaniladi. Topografiya Rel'ef, aspekt o'qlari, umumiy shakl va yer yuzasi bilan bog'liq. Rel'ef quyosh radiatsiyasi, yog'ingarchilik va shamolning turlicha tarqalishida muhim bo'lganligi sababli tuproq hosil bo'lishida ham o'ziga xos rol o'ynaydi.

Tuproqni shakllantirish jarayonida relyefning roli turli tog' jinslarining tirqish va yoriqlariga kiradigan issiqlikning qayta taqsimlanishi va har xil miqdorda namoyon bo'ladi. Yemirilish tuproqlarning nisbiy yoshiga ta'sir qiladi, chunki turli sharoitlarda tuproqni shakllantirish jarayoni turli darajalarda davom etishi mumkin. Shunday qilib, o'rmon-dasht mintaqasida, shuningdek shimoliy tog' yonbag'rida tog'larda o'rmonlar tez-tez o'sib chiqadi, sodali podzol yoki kulrang o'rmonli tuproqlar hosil bo'ladi. O'rtayer o'simliklar bilan qoplangan janubiy yon bag'irlari qoratuproqlar yoki hatto kashtan tuproqlarni hosil qiladi. Janubiy yarim shar har doim issiq va shimoliy yarim shar quruqroqdir, shuning uchun turli xil ta'sir sababli har xil tuproq tiplari shakllanadi.

Tuproq hosil qiluvchi jinslar

Huddi shu tabiiy sharoitlarda, lekin turli tuproqlar turli xil ona jinslarda paydo bo'lishi mumkin. Buning sababi, tuproqning granulometrik, mineralogik va kimyoviy tarkibini tuproqni tashkil etuvchi toshdan, shuningdek fizik xususiyatlari bilan farqlanishidan kelib chiqadi. Biologik mahsuldorlik, o'simlik qoldiqlarining parchalanish darajasi va gumus shakllanishi ona jinslarga bog'liq.

Biota

Tuproq genezisi va xossalarida biota muhim rol o'ynaydi. Tuproq hosil bo'lish modellari Dokuchaev, Joffe, Torf, Jenni, Simonson, Vild, Paton, Jonson, Brimgal va boshqalar tomonidan

o'rganib chiqilgan. Tuproq biotasi suv o'tlari, lishayniklar, bakteriyalar, qushlar, chumolilar, zamburug'lar, hashorotlar, chuvalchanglar, daraxtlar va o'tlar orqali hosil bo'ladi, yuviladi va transformatsiyalanadi.

O'simlik va hayvonot dunyosi. Tuproqning organik birikmalari o'simliklar, hayvonlar va mikroorganizmlarning hayotiy faoliyati natijasida hosil bo'ladi. Bu ishda asosiy rol o'simliklarga tegishli. Yashil o'simliklar aslida asosiy organik moddalarni yaratuvchisi hisoblanadi. Atmosferadagi karbonat angidrid, tuproqdan va minerallardan quyosh nurlari energiyasidan foydalangan holda, ular energiyaga boy kompleks organik birikmalar hosil qiladi. Eng ko'p organik moddalar o'rmon jamoalari tomonidan, ayniqsa, nam tropik sharoitda hosil bo'ladi. Kamroq organik moddalar tundra, cho'llar, botqoq yerlar va boshqalar sharoitida yuzaga keladi.

O'simlik qoplami tuproq tarkibidagi organik moddalarning strukturasi va tabiatiga, uning namlik tarkibiga ta'sir ko'rsatadi. Umuman, tuproq unumdorligini hosil qilishda o'simliklar muhim rol o'ynaydi.

Tuproqning shakllanishida o'simliklardan tashqari, yer yuzidagi va tuproqdagi hayvonot dunyosining ham ko'p vakillari ishtirok etadi. O'simlik va hayvon qoldiqlari tuproqqa kirib, murakkab o'zgarishlarga duch keladi. Ularning bir qismi karbonat angidrid, suv va oddiy tuzlarga parchalanadi, boshqalari tuproqning yangi murakkab organik moddalariga aylanadi. Bu jarayonlarda tuproq mikroorganizmlarining katta ahamiyati bor (bakteriyalar, aktinomiset, quyi zamburug'lar, yagona va bir hujayrali suv o'tlari, viruslar va boshqalar). Ular moddalarning biotik siklida qatnashadi, murakkab organik va mineral moddalarni oddiyroq moddalargacha parchalaydi.

Vaqt

Tuproq hosil bo'lishida, iqlim, Rel'ef, biota, ona jins bilan birga vaqt ham muhim ahamiyatga ega.

Tuproq hosil bo'lish jarayoni juda uzoq davr mobaynida ro'y beradi. Tuproq hosil bo'lishida ming yil, hattoki million yillar ham talab etiladi. Tuproq hosil bo'lishida qancha vaqt ketganini to'liq o'rganish mushkul, chunki inson hayotidan ham ko'proq vaqt davomida hosil bo'lgan.

Barcha tuproqlar hosil bo'lishida bir xilda vaqt sarflanmaydi. Ba'zi tuproqlar hosil bo'lishida ko'p vaqt sarflansa (100 million yil),

boshqa tuproqlar hosil bo'lishi nisbatan qisqa muddatda (10 ming yil) sodir bo'ladi. Tuproq qatlamlarining hosil bo'lishida ham turlicha vaqt sarflanadi. Masalan, tuproq yuza qatlami hosil bo'lishida kam asrlar ketsa, o'rta qatlam hosil bo'lishi esa juda sekinlik bilan boradi va bir necha ming yillarni talab etadi. Ba'zi o'rta qatlamlar hosil bo'lishida 4000 dan 5000 yil ham vaqt sarflanadi. Boshqa qatlamlar hosil bo'lishiga uzoqroq vaqt kerak bo'ladi: AQSH tuproqlarini o'rganish davomida shu aniq bo'ldiki, il zarrachalari ko'p bo'lgan va nurash jarayoni ko'p sodir bo'lgan tuproqlarning hosil bo'lishida 50 mingdan ortiqroq va ayrimlarida 70 ming yil vaqt sarflangan. Bu tuproqlar hosil bo'lishi undagi turli xil jarayonlarga (masalan, gidrolizlanish) bog'liq. Ferrasol tuproqlar hosil bo'lishida million yillar sarflanadi. Tuproq hosil bo'lishi uchlamchi davrdan boshlab aniqlangan.¹

Tuproq yoshi

Tuproqni rivojlantirishda mutlaq va nisbiy yoshni ajratib turadi. Mutlaq yoshi uning rivojlanish hozirgi bosqichi boshlanishidan oldin tuproq yuzaga kelgan o'tgan vaqt bilan belgilanadi. Nisbiy yosh tuproqni tashkil etuvchi toshlarning yemirilishi va xususiyatlariga bog'liq. Bu omillar tuproqni hosil qiluvchi jarayonlarning intensivligiga ta'sir qiladi. Tuproq xossalari va tuproq hosil bo'lish omillari orasidagi qiziqarli bog'likliklar tuproq yoshi bilan bog'liq. Tuproq yoshini aniqlashda esa tuproq hosil bo'lish omillarini aniqlash zarur. Bu tuproqni tasniflashda ham vaqt muhim o'rin tutadi. Tuproq yoshini aniqlashda asosan uglerod 14 izotopining yarim yemirilish davrini radiouglerod usulida aniqlash arxeologik, geologik va geokimyoviy tadqiqotlarda keng qo'llaniladi. Bu usul uglerodning S14 va S12 izotoplarining nisbatiga asoslanadi. S14 nisbatan sekin yemirilganligi sababli tuproq gumusida uning faolligini aniqlash orqali tuproqning nisbiy yoshini aniqlash mumkin.

Sinov savollari

1. Tuproqning tarkibiy qismlari nimalar?
2. Tuproq hosil qiluvchi omillar qanday?
3. Tuproqda birlamchi va ikkilamchi minerallar qanday?
4. Tuproq fizik xossalari nimalarga bog'liq?
5. Tuproq hosil bo'lishida iqlimning rolini tushuntiring?

¹ Mark A., Geeta P. Essential Soil Science: A Clear and Concise Introduction to Soil Science. USA, 2008.

6. Tuproq organik qismi shakllanishida o'simliklarning roli qanday?
7. Tuproq tiplari shakllanishida rel'ef va joyning roli qanday?
8. Tuproqni dala sharoitida qanday o'rganiladi?
9. Tuproq hosil bo'lishida inson omilining roli qanday?
10. Tuproqning yoshi qanday aniqlanadi?

5-bob. TUPROQNING ORGANIK MODDASI

Tayanch tushunchalar:

Ekotizim, Mikroorganizmlar, Tuproqning organik moddasi. Tuproq gumusining tarkibi va xossalari. Turli tuproqlarda gumus miqdori, sifat tarkibi va unga ta'sir qiluvchi omillar. Tuproq organik moddasining asosiy komponentlari. Biota va biomolekulalar. Tuproq organik moddasining eruvchi qismi.

O'simliklar tuproqda simbioz yashab azot fiksatsiyasida muhim ishtirok etadi. O'simlik yoki hayvonlar nobud bo'lganidan keyin ular tuproqning organik qismini tashkil qiladi. Tuproq organik moddasi tuproqda to'planishidan oldin, mineral zarrachalar o'simliklar tomonidan o'zlashtirilishi zarur. Yakka holda tog' jinsi bo'laklari o'simlikning jalb qiluvchi bo'ysundirish sharoitlariga yo'l qo'ymaydi, sababi ular suv va oziq moddalarning yetarli miqdorini ta'minlash qobiliyatiga ega emas. Lekin, ayrim bakteriya, zamburug' va o'simlik turlari suv va oziq moddalar cheklangan muhitlarda ham yashashga moslashgan. Ushbu organizmlar "*asosiy kolonizatorlar*" deb ataladi. Ko'pchilik hollarda asosiy kolonizatorlar oziq moddalarni tuproqdan boshqa manbalardan olishga qodirdir. Bu ularga boshqa organizmlar uchun zararli bo'lgan hududlarda ham yashashga imkon beradi. Yana bir muhim moslashish bu - azotni (o'simlik oziq moddalari ichida eng muhimlaridan biri) tuproq manbalaridan ko'ra atmosferadan olish qobiliyatidir. Buni amalga oshirishga qodir bo'lgan organizmlar "*azot fiksatorlar*" deyiladi.

Atmosferadan azotni to'plovchi asosiy kolonizatorlarga bir misol qilib lishayniklarni keltirish mumkin. Lishayniklar suvo'tlar va zamburug'larning o'zaro foydali birlashmasidir. Suv o'tlar uglerod to'playdi va ayrim hollarda fotosintez va azot fiksatsiyasi birlashmasidan foydalanib, atmosferadan azotni o'zlashtiradi. Qachonki ularning o'z uglerod va azot talablari bajariladigan bo'lsa, keyin ortiqcha oziq elementlar zamburug'larga o'tadi. Ularning o'rniga zamburug'lar tog' jinslariga organik kislotalar bilan hujum qiladi. Bu esa suv o'tlar uchun minerallarni ajratadi. Biologik jarayonning ushbu turi har ikkala organizmlar bir-biri bilan yaqin

birlashma hosil qilishdan manfaatdor bo'lishi "*simbiozlik*"ni anglatadi. Qachonki ushbu ixtisoslashgan organizmlar nobud bo'lsa, ularning to'qimalari mineral material bilan birlashadi, demak tuproqda birinchi organik modda – qo'shilmalar hosil bo'ladi. Lekin, shuni hisobga olish zarurki, barcha azot to'plovchilar birlamchi mikroorganizmlar emas va har bir birlamchi mikroorganizmlar ham azot fiksatsiya qilavermaydi. Tog' jinsi yuzasidan mineral oziq elementlarni olish qobiliyati kabi moslashuvlar ham ko'plab birlamchi mikroorganizmlar faoliyatida muhim o'rin tutadi. Tuproqda organik modda miqdori ortgani sari u boshqa o'simliklar uchun joyni mikroorganizmlarga imkoniyat beradi (ya'ni o'z azotini atmosferadan ko'ra tuproqdan ko'proq ajratadi). Ushbu o'simliklar nobud bo'lgach, ularning qoldiqlari tuproq organik moddasi zahirasiiga kelib qo'shiladi.

Ekotizim rivojlangan sari ular mahalliy tabiiy-muhit sharoitlariga javoban o'zlariga xos o'simlik qoplamini rivojlantiradi. Bu esa turli xil o'simlik qoplamini ta'minlayotgan tuproqni ham har xil organik moddaga boyitadi. Misol uchun, Angliyaning ayrim tog' oldi hududlarida tuproqlar kislotali va shu sababli kislotali tabiiy muhitdagi o'simlik qoplamini ta'minlaydi. Kislotaga bardoshli *Ericaceae* kabi o'simliklar qoldiqlari o'zlarida yuqori miqdorda lignin saqlaganligi sababli mikroorganizmlar hujumiga chidamlidir. Mikroorganizmlarning parchalanishi qiyin bo'lgan organik modda bilan bog'liq sustroq faoliyat o'simlik qoldiqlarining tuproqning bir necha santimetrli yuza qatlamida qora rangli qatlamda to'planishiga olib keladi. Neytral va ishqoriy muhitli tuproqlarda, organik modda yuqori biologik faollik va yomg'ir chuvalchangi kabi tuproq hayvonlari tomonidan butun tuproq bo'ylab bir xilda aralashtirilishi sababli to'planish tendensiyasiga ega bo'lmaydi. Ushbu qarama-qarshi turuvchi ikkala tuproq jarayonlari dala sharoitida yaxshi ko'rinadi va ko'pincha ma'lum tuproq tiplari bilan bog'liq bo'ladi. Ushbu jarayonlar haqida biz keyingi boblarda kengroq to'xtalamiz.

Tuproq organik moddasi turli xil chirish bosqichidagi o'simlik va hayvon to'qimalari, mikroorganizmlar qoldiqlari hamda organik parchalanish mahsulotlarini o'z ichiga olgan tuproqning anorganik qismi bilan birikkan tuproq fraksiyasidir. Respublikamizning eng unumdor tuproqlarida organik modda 1-3 (ba'zan 3-) foiz o'rtasida

bo‘ladi. Tuproq organik moddasi tuproq unumdorligiga turli xil yo‘l bilan xissa qo‘shadi.

Organik modda nima?

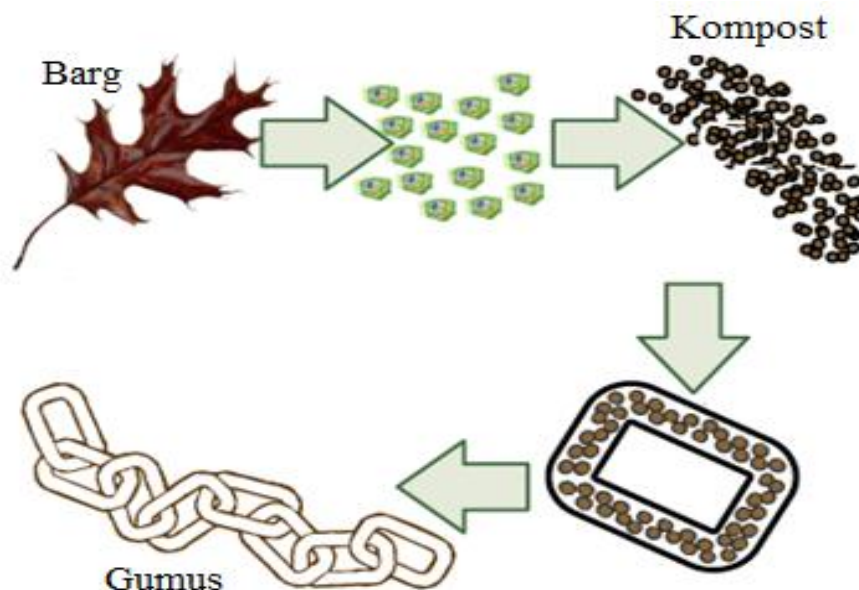
Organik modda uch guruhga bo‘linadigan turli xil tashkil qiluvchilardan iborat: 1) o‘simlik qoldiqlari va tirik mikroorganizmlar biomassasi; 2) faol tuproq organik moddasi ba‘zan detrit (qoldiq) deb ham yuritiladi; 3) gumus deb ataladigan turg‘un tuproq organik moddasi.

Tuproq organik moddasi yashil o‘simliklar, hayvon qoldiqlari hamda mineral birikmalar bilan aralashgan va yer ustiga tushgan ajratmalardan kelib chiqadi. Nobud bo‘lgan organik modda ko‘plab tuproq organizmlari, eng ahamiyatlisi murakkab organik molekulalarning kislorodli parchalanishidan o‘sishi uchun energiya ajratib oladigan mikroorganizmlar tomonidan o‘rab olinadi (kolonizatsiya). Tirik va o‘lik organik moddaning birlashmasi manbasi yoki parchalanish bosqichidan qat‘iy nazar (lekin o‘simliklarning er ustidagi tirik qoldiqlaridan tashqari) tuproq organik moddasi deyiladi.

Parchalanish vaqtida organik birikmalardan muhim oddiy anorganik elementlarning ajralib chiqish jarayoni mineralizatsiya deb ataladi. Misol uchun, organik birikkan N, P va S esa NH_4^+ , H_2PO_4^- , SO_4^{2-} , ionlar va uglerodning yarmi SO_2 sifatida ajralib chiqadi. Mineralizatsiya jarayonida SO_2 ning ajralib chiqishi ayniqsa yashil o‘simliklarning o‘sib chiqayotgan nihollari uchun hayotiy ahamiyatga ega.

Tuproq organik birikmalari tirik organizmlar, ularning parchalanmagan, yarim parchalangan va to‘liq chirigan qoldiqlari bilan birga ularning transformatsiya (o‘zgargan) mahsulotlarini o‘z ichiga oladi. Tuproq organik moddasi esa undan farq qilgan holda, organik qoldiqlarning mikroorganizmiologik va kimyoviy transformatsiyasi natijasi mahsulotlaridan tashkil topgan geterogen aralashmalardan iborat notirik birikmalardir. O‘zgarmagan materiallarga yangi transformatsiyaga uchramagan qari bo‘laklar kiradi. O‘zgargan mahsulotlar – (gumus) bu ular hosil bo‘lgan strukturalarga morfologik jihatdan o‘xshashlikka ega bo‘lmagan

moddalaridir. Bular gumifikatsiya jarayoni mahsulotlari deb yuritiladi (5.1-rasm).



5.1-rasm. Gumus hosil bo'lishining soddalashtirilgan ko'rinishi

Tuproqda o'simlik va hayvonat qoldiqlari qisman mineralizatsiyaga uchraydi. Ularning asosiy qismini tashkil etuvchi organik moddalar o'zaro va tuproqning mineral qismi bilan murakkab kimyoviy reaksiyalarga kirishib, tuproqning spetsifik va nospetsifik yangi organik birikmalarini hosil qiladi. Bu moddalar majmuasini *gumus moddalari* deb atash qabul qilingan.

Organik moddalarning tuproqda o'zgarishida, ya'ni chirishida, bakteriyalarning ahamiyati juda katta.

Ekzofermentlar, ya'ni bakteriyalardan ajralib chiqadigan moddalar ta'sirida oqsil, qand, kraxmal, organik kislotalar, spirt va aldegid kabi murakkab moddalar parchalanadi. Masalan, sellyulozani *Cytaphaga*, *Clostridium*, *Celvibrio* kabi bakteriyalar parchalab, sellyuloza va sellobioza fermenti kraxmalni, *Clostridium accectobutlicana*, *Bacillus subtillis*, *Bacillus mesentericus* esa amilaza va glyukozidaza fermentlarini parchalashda ishtirok etadi.

Organik moddalarni parchalashda aktinomitsetlar faol ishtirok etadi. Ular uglevodlar manbai ksilan, pektin moddalari, sellyuloza, keratin, xitin, yog' kislotalar va uglevod zanjirini uzish orqali oddiy moddalarga parchalaydi.

Zamburug'lar tuproqdagi o'simlik va hayvon qoldiqlarini fermentlar yordamida tez parchalaydi, biroq ular faolligi jihatdan bakteriya va mikroorganizmlardan biroz sustroqdir. Aromatik organik birikmalar – lignin va tanin moddalari mikroorganizmlarga nisbatan

aktinomitsetlar tomonidan tezroq parchalanadi. Tuproqda yashaydigan suv o'tlari organik moddalar hosil qilishda faol ishtirok etib, xujayralari amyoba, infuzoriya, kana, nematodlar kabilarga oziqa manbai hisoblanadi. Tuproqdagi umurtqasiz hayvonlar – kana, chuvalchang, mingoyoq, qo'ng'iz, qumursqalar esa organik moddalarni mexanik ravishda aralashtirib, o'z xazm organlaridan o'tkazadi va mikroorganizmlar uchun xomashyo sifatida tayyorlaydi.

Tuproqdagi yashaydigan umurtqali hayvonlar barcha zoomassaning ikki foizini tashkil qiladi, ammo ularning mahsulotlari tuproqda kechadigan biologik jarayonlarda ko'proq ahamiyatga ega.

Tuproq organik moddasi nafaqat o'simliklarni oziq moddalar bilan ta'minlaydi, balki tuproq zarrachalarini birgalikda alohida agregatlar deb ataluvchi qismlarga birlashtirishi orqali tuproqning fizik xossalarini o'zgartiradi. Tuproq organik moddasiga kengroq qarashdan oldin, biz qisqacha o'simlik materiali nimadan tashkil topganligini ko'rib chiqamiz, sababi ko'pgina tuproqlarda o'simlik materiali organik qo'shilmaning asosiy turidir.

O'simlik va hayvon qoldiqlari oqsil, uglevodlar, kraxmal, sellyuloza, lipid va aromatik moddalardan iborat. Tuproqdagi barcha gumus birikmalar, spetsifik va nospetsifik moddalarga bo'linadi. Organik moddaning 10-15 % nospetsifik moddalardan tashkil topgan, ular azotli birikmalar oqsil va aminokislotalardan iborat. Tuproqda oqsillar parchalanib aminokislotalar, glitsin, alanin, serin, sistein, treonin, valin, metionin, karbokislota va aminlar hosil qiladi. Uglevodlar tuproqda yashaydigan mikroorganizmlar va umurtqasiz hayvonlar uchun hayot manbaidir. Ular monosaxaridlar, oligosaxaridlar 2-4%, polisaxaridlar 11% dan ko'proq bo'lib, ular monosaxarid polimerlaridir. Polisaxaridlarga pentozanlar va geksozanlar kiradi. Pentozanlar ksilan va arabanlardan tashkil topgan, geksozanlarga esa glyukoza monomerleri, kraxmal, izolixenin, sellyuloza, polifruktozan, poligalaktan va polimannanlar kiradi. Geteropolisaxaridlarga esa sopolimer saxaridlar, ya'ni arabinozalaktan, gemitsellyuloza, galaktomannan, glyukomannan, arabinoksilanlar kiradi.

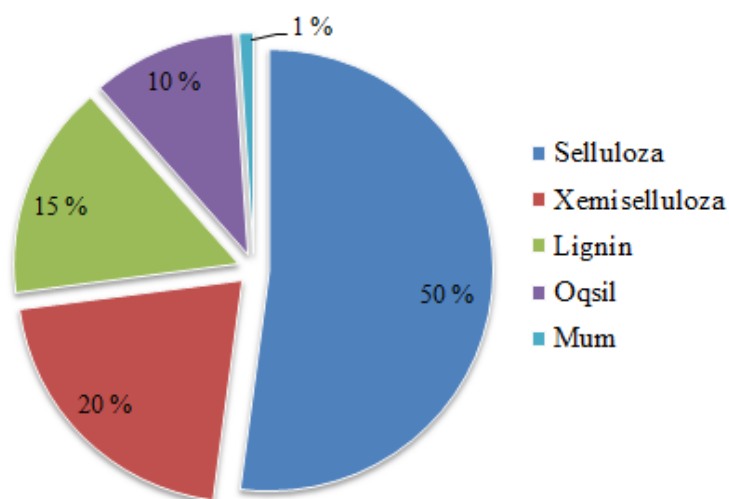
Lipidlarga yog'lar, efir, glitserin, steroidlar, izoprenoidlar, karatinoidlar guruhlari kiritilgan. Bulardan tashqari alifatik, siklik uglevodorodlar, ularning spirt, aldegid va oksikislotalari bilan hosil qilgan birikmalari, mo'm, kutin, suberin, sparapolining mahsulotlari ham kiradi.

Aromatik moddalarga aromatik kislotalar, vanilin, prokatexin, siren, kofe, ferula kislotalar kiritilgan. Nospetsifik organik moddalar mineralizatsiyaga uchrab CO_2 , H_2O , NH_3 , N_2 hosil qiluvchi va ular tuproq kesmasida harakatda bo'lib, gumus hosil qilishda ishtirok etishi mumkin.¹

Ko'p jihatdan tuproq organik moddasi tog' jinsiga o'xshaydi. O'simlik tog' jinslarining yoriqlari ustida hosil o'sa boshlaydi va u yerda mikroorganizmlar yashashi uchun sharoit paydo bo'ladi. Agar o'simlik va hayvon qoldiqlari kimyoviy moddalargacha maydalansa (parchalansa), uni mineralizatsiya deb ataladi (5.2-rasm).

Sellyuloza va xemitsellyuloza. O'simlik to'qimalari asosan selluloza (15-50 %) va xemitsellyuloza (10-30 %) dan tashkil topgan. O'simlik devorlari xemitsellyuloza bilan qoplangan selluloza tolalari birlashmasidan tuzilgan. Har ikkala moddalar uzun zanjir hosil qilish uchun birgalikda birlashgan shakar molekulalaridan tuzilgan.²

Protein va aminokislotalar. Protein va aminokislotalar ham uglerod moddalaridan tarkib topgan, lekin sellulozadan farqli o'laroq ular ham azotning ma'lum miqdorini saqlaydi. Tipik ravishda, o'simlik mahsulotlari taxminan 5 % protein va 5 % aminokislotalardan tarkib topgan. Azot juda muhim oziq elementi va barcha tirik organizmlar uchun zarurdir. Oqsilga boy o'simlik materiali shu sababli tuproq mikroorganizmlari uchun qimmatli oziq manbai hisoblanadi.



5.2-rasm. O'simlik materiali ushbu ko'rsatilgan tarkibiy qismlarga parchalanishi mumkin

¹ Комилов Х.М., Раҳимов М.М., Одилбекова Д.Ю. Биотехнология асослари. Т.: Экстремум пресс, 2010. Б.478.

² Mark A, Geeta P. Essential Soil Science: A Clear and Concise Introduction to Soil Science. USA, 2008.

Lignin. Qachonki oqsillar tezda ta'sirga uchrashsa, lignin faqat sekinlik bilan mineralizatsiyalanadi. U o'simlik tarkibidagi eng chidamli modda hisoblanadi. O'simlik materiali taxminan 15 % lignindan tashkil topgan, ayrim hollarda daraxt o'simlik to'qimalarida taxminan 25-30 % yuqori konsentratsiyalarni tashkil qiladi. Daraxt to'qimalari mineralizatsiyasi ligninsimon materialni sekinlik bilan parchalaydigan maxsus organizmlar asosan zamburug'lar tomonidan amalga oshiriladi. Aynan chidamli mineral material sifatida tuproqda to'planishi mumkin, shu sababli lignin kabi organik moddalar ham chidamli bo'lishi mumkin.

Yog'lar va mumlar. Ushbu moddalar o'simlik quruq moddasining faqatgina kichik bir fraksiyasini (1-5%) tashkil qiladi, ularning konsentratsiyasi ignabargli o'simliklar to'shamalarida 20-25 % gacha etishi mumkin.

Gumus moddalari – bir qator nisbatan yuqori molekulyar og'irlikka ega, jigarrangdan qora ranggacha bo'lgan ikkilamchi sintez reaksiyalari orqali hosil bo'lgan birikmalardir. Bu termin qora rangli birikma yoki uning eruvchanlik xususiyatlari asosida olinadigan fraksiyalarini ifodalash uchun umumiy nom sifatida ishlatiladi. Bularga gumus kislotasi (GK), fulvokislota (FK) va guminlar kiradi.

Gumus bo'lmagan moddalar – biokimyoda ma'lum bo'lgan quyidagi karbogidratlar, lipidlar va aminokislotalar kabi sinflarga tegishli bo'lgan birikmalarni o'z ichiga oladi.

Tirik mikroorganizmlar biomassasi o'simlik qoldiqlari va tuproq organik moddalari yoki detritning parchalanishini ta'minlovchi mikroorganizmlarni o'z ichiga oladi. Gumus tuproq organik moddasining turg'un fraksiyasi bo'lib, o'simlik va hayvon to'qimasining parchalanishidan hosil bo'ladi. Bu parchalanishning yakuniy mahsulotidir. Organik moddaning birinchi ikki turi tuproq unumdorligiga hissa qo'shishining sababi bu fraksiyalar azot, fosfor va kaliy kabi oziq elementlarining ajralib chiqishiga olib keladi. Gumus fraksiyasi tuproq unumdorligiga kamroq ta'sir ko'rsatishi sababi u parchalanishning yakuniy mahsuloti ekanligidadir. Ammo u tuproq unumdorligini boshqarishda muhim ahamiyatga ega bo'lishi boisi u tuproq strukturasi, tuproq qalinligi va kation almashinish sig'imiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, bu fraksiya tufayli tuproqning rangi qoramtir tusga kiradi (5.3-rasm).

Turg'un tuproq organik moddasi qishloq xo'jaligida foydalaniladigan tuproqlarda bir qancha samarali jixatlarni keltirib chiqaradi. Buni uch xil guruhga ajratib o'rganish mumkin:

- Fizikaviy samarasi: agregatlar turg'unligini kuchaytiradi, suv filtratsiyasi va tuproq aeratsiyasini yaxshilaydi, yuvilib ketishni kamaytiradi, suv ushlab qobiliyatini oshiradi, og'ir tuproqlarning yopishqoqligini kamaytirishi orqali haydashni osonlashtiradi, yuza qatqaloqlanishini kamaytirishi sababli egatlashni yengillashtiradi.



5.3-rasm. Tuproqqa organik material qo'llash holati

- Kimyoviy samarasi: tuproqning kation almashinish qobiliyati yoki uning kalsiy, magniy va kaliy kabi muhim oziq elementlarining ushlab turishi va uzoq vaqt ta'minlanishini yaxshilaydi, tuproqning rN o'zgarishiga turg'unligi – buferligini oshiradi, vaqt o'tishi bilan tuproq minerallarining parchalanishini tezlashtirib, mineral elementlarni o'simliklar o'zlashtiradigan shaklga o'tkazishni ta'minlaydi.

- Biologik samarasi: tuproqdagi tirik organizmlar uchun oziqa bo'ladi, mikroorganizmlar xilma-xilligi va faolligini oshirishi tufayli kasallik va zararkunandalarni yo'qotishga yordam beradi. Tuproq mikroorganizmlarining faoliyati tufayli g'ovaklik yaralishi sababli infiltratsiyani yaxshilaydi.

Organik materiallarning tuproqqa solinishi vaqt o'tishi bilan tuproqdagi turg'un organik modda miqdorini oshirishga olib keladi. Organik materiallarning manbalari bo'lib – ekin qoldiqlari, hayvon

go'ngi, kompost, qoplama ekinlar (yashil o'g'it), ko'p yillik o'tlar va dukkaklilar hisoblanadi.

O'simlik qoldig'iga solishtirilganda, gumus juda turg'un bo'lib, uning faqatgina sekinlik bilan parchalanishi va minerallanishi natijasida o'simlik uchun zarur oziq elementlar ajralib chiqadi. O'simliklarning tuproqda uzoq muddat o'zgarishsiz qoladigan qismidan farqli ravishda gumusdagi organik uglerod bir necha ming yil saqlanishi mumkin. Gumus tuproqdagi mineral qism bilan birlashgandan so'ng unga to'q jigarrang tus beradi.

Tuproq gumusini o'rganish va tekshirish ishlari 150 yildan ortiq davrdan beri amalga oshirilib kelinishiga va ko'plab ilmiy asarlar yaratilishiga qaramasdan, gumusning tabiati, ayrim tarkibiy qismlari strukturaviy formulasi, tuzilishi va tuproq chirindisi paydo bo'lish mexanizmi hamda tuproq xossalariga va o'simlikka ta'siri haqida aniq yaxlit tasavvur etishmaydi. Buning asosiy sababi gumus juda murakkab tarkibli organik modda bo'lib, uni toza holda ajratib olish qiyin. Chunki tuproqning mineral qismi organik moddalar bilan mustahkam birikkan bo'lib, gumus moddalarini ajratib olish usullari hozirgacha mukammal emas.

Tuproqlar organik moddasini o'rganish muammosi ilgari ham, hozirgi vaqtda ham tuproqshunoslik sohasida katta nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Gumusning kimyoviy tarkibini o'rganishga doir dastlabki tadqiqotlar shved olimi YA.Berselius tomonidan olib borildi. U 1836 yilda tuproq chirindi moddalarini tekshirib, qator o'ziga xos organik birikmalar - kren, apokren, gumin, ulmin kabi to'rtta gumus kislotalarini ajratdi. Bu kislotalarning tarkibi keyinchalik V.R.Vilyams va boshqa qator olimlar tomonidan batafsil o'rganildi.

Qishloq va suv ho'jaligi ishlab chiqarishini barqaror rivojlantirish, tuproqlarning kimyoviy tarkibini optimallashtirish hamma tirik organizmlar normal yashashi uchun ekologik muhitni sog'lomlashtirish va insoniyat uchun zarur bo'lgan biologik mahsulotlarni ekologik sof va sifatli holda yetishtirish uchun tuproqda organik qoldiqlar gumifikatsiyasi va mineralizatsiyasini boshqarish va shu orqali organik modda (gumus) miqdorini oshirish, uning sifat tarkibini yaxshilash masalalarini hal qilish juda muhim vazifalardan biridir. Hozirgi vaqtda mamlakatimiz dehqonchiligida mavjud bo'lgan g'o'za-g'alla, poliz va intinsiv bog'dorchilik ekinlarini yetishtirish tizimini yanada takomillashtirish, yerdan foydalanishni oqilona tashkil etib, rejalashtirilgan hosilni olish bilan bir vaqtda tuproqda organik

modda balansini asosan o'simliklardan qoladigan qoldiqlar hamda organik o'g'itlar va organo-mineral kompostlar qo'llash hisobiga ijobiy ko'rsatkichga etkazish talab qilinadi.

Qishloq xo'jaligining asosiy ishlab chiqarish vositasi bo'lgan tuproqda organik modda to'planishi avvalo undagi biokimyoviy faollikni ushlab turadi, energiya jamlanish miqdori ko'payadi, o'simliklarni azot va boshqa oziqa moddalar bilan, fotosintez jarayonini esa yangi hosil bo'lgan karbonat angidrid gazi bilan muttasil ta'minlab turishini vujudga keltiradi. Shu bilan birga tuproq organik moddasi uning fizik, fizik-kimyoviy va boshqa xossalriga ijobiy ta'sir ko'rsatishi tuproqning yuqori darajali, davomli va doimiy unumdorligini ta'minlanadi.¹

Gumus moddalarining fiziologik funksiyasi ularning to'g'ridan-to'g'ri fiziologik faolligida yaqqol namoyon bo'ladi. Gumin kislotalari va fulfokislotalar (I.V.Tyurin, 1963) kichik miqdorda o'simliklarda, ayniqsa uning rivojlanish davrida ildiz hosil bo'lish jarayonini faollashtiradi. Bundan tashqari, gumin kislotalari o'simlik membranasining o'tkazuvchanligini oshiradi va shu bilan birga o'simlikka suv va oziq elementlarning o'tishini tezlashtirishga yordam beradi.

Olingan ma'lumotlarga ko'ra, hozirgi vaqtda gumus moddalari tarkibida *gumin kislotalari*, *fulvokislotalar* va *gumin* (gidrolizlanmaydigan) moddalar mavjud. Ba'zan alohida *gimatomelan kislotasi* ham ajratiladi.

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

Gumin kislotalari tarkibida kul elementlari 1-10 foiz atrofida bo'ladi. Gumin kislotalari molekulasining muhim qismi karboksil, fenol-gidroksil, metoksil, karbonil va amidlar kabi funksional guruhlardan tashkil topgan. Gumin kislotalari tarkibida aromatik va geterotsiklik moddalar 50-60 %, uglevod moddalari 25-30 % va funksional guruh esa 10-25 % atrofida bo'ladi (5.1-jadval).

¹ Mark A, Geeta P. Essential Soil Science: A Clear and Concise Introduction to Soil Science. USA, 2008.

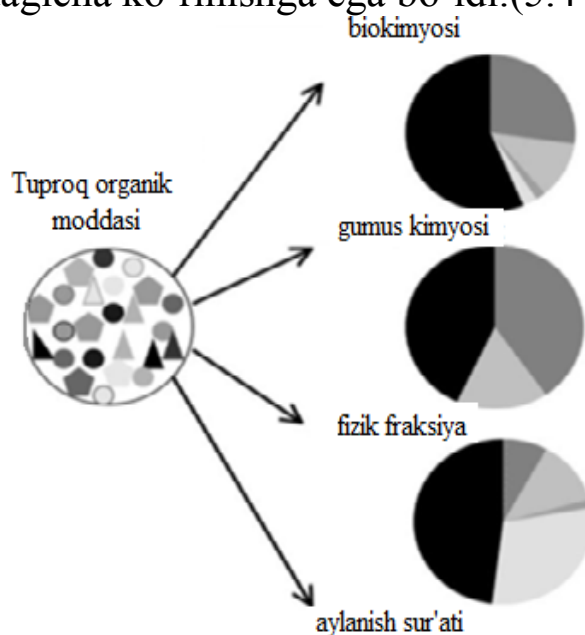
5.1-jadval. O‘simlik va gumus tarkibidagi kimyoviy elementlar miqdori, %

Element	S	R	O	N	Kul
O‘simlik	45	6,5	42	1,5	5
Gumus	58	4,5	28	3	2-8

Organik modda – tuproq unumdorligining muhim ko‘rsatkichi bo‘lib, tuproqning struktura hosil bo‘lish jarayonlari, suv, havo va issiqlik rejimi, oziqa elementlari bilan ta‘minlanish qobiliyatiga ta‘sir qiladi.

Tuproq organik moddasining har xil guruhlari va ularning tuproq mineral qismi bilan bog‘lanishi o‘simliklar oziqlanishida va tuproq hosil bo‘lishidagi roli turlichadir.

Tuproq organik moddasi tarkibi uning tarkibidagi keltirilmalar ulushi va ularning o‘zgarishiga bog‘liq. Keltirilmalar (o‘simlik va uning to‘qimalari, mikroorganizmlar, fauna) va ularning turlicha yoyilishi natijasida murakkab tuzilishga ega tuproq organik moddasi hosil bo‘ladi. Tuproq organik moddasini turli fraksiyalarga ajratilganda quyidagicha ko‘rinishga ega bo‘ldi.(5.4 rasm)



5.4-rasm. Tuproq organik moddasi murakkabligiga turlicha yondashish mavjud

Biokimyoviy fraksiya, lignin, karbogidratlar va oqsillar biokimyoviy usul orqali ajratiladi. Tuproq organik moddasining barchasini bu usul orqali aniqlab bo‘lmaydi. Buning sababi turlicha bo‘lib, ya‘ni tuproqdagi organik molekulalar o‘simlik yoki mikroorganizmlardan farq qilib, tuproq organik moddasining birlashishiga bog‘liq bo‘ladi.

Gumus kislotasi tuproq organik moddasi tarkibida ko'p uchraydigan kislotalardan biri hisoblanadi. Fizik fraksiya tuproq zarrachalarining diametrini belgilaydi. Tuproq organik modda zarrachalari tuproq organik uglerodining 10-25 % ini tashkil qiladi. Fraksiyalar tuproq organik moddasi o'zgarishida indikator bo'lib xizmat qiladi. Tuproq organik modda zarrachalari uglerod va azotning o'zgaruvchan manbasi bo'lib, mikroorganizmlar va fauna tomonidan foydalaniladi. Bu fraksiya oziq zahirasini tashkil qiladi. Tuproq organik moddasi zarrachalari tuproqning agregatlanishida muhim rol o'ynaydi. Ular o'zida pestitsid va og'ir metallarni ko'p miqdorda tutadi¹.

Tuproq tirik organizmlari tuproq organik moddasining ajralmas qismi hisoblanadi. Mikroorganizmlar biomassasi tuproq organik uglerodi va azotning 1-3 va 2-6 % qismini tashkil etadi. Mikroorganizmlar biomassasi oziqa moddalari va organik moddaning sikli va transformatsiyasini amalga oshiradi. Azot mineralizatsiyasi indikator va tuproq ifloslanishi yoki organik modda o'zgarishida ilk indikator hisoblanadi.

Tuproq organik moddasining kichik fraksiyasi tuproqda eruvchan qism hisoblanadi. Eruvchan organik modda o'simlik qoldiqlari va mikroorganizmlarning chirishi mahsulotidir. Bu organik kislotalar, fenollar, karbogidratlar, aminokislotalar, oqsillar hamda fulvo kislotalarni tashkil qiladi. Eruvchan organik modda ahamiyati jihatdan muhim fraksiya bo'lib, mineral nurash kabi bir qator jarayonlar kechishida ishtirok etadi.

Tuproq organik moddasi dinamikasi tuproqqa kiruvchi va tuproqdan chiquvchi moddalarga bog'liq. Tuproq organik moddasi dinamikasi tuproqning kiritmalariga bog'liq bo'ladi. Atrof-muhit omillari tuproq organik moddasining dinamikasiga ta'sir ko'rsatadi, masalan ob-havo (issiqlik, suv, quyosh radiatsiyasi), kislorod, tuproq mineralogiyasi, tuproq muhiti - pH va tuproqni boshqarish (o'g'it qo'llash va ishlov berish) tadbirlari.

Demak, tuproq tarkibidagi o'simliklar uchun zarur deyarli barcha C, O₂, N, P, Mg, S va Fe kabi elementlar tuproqdagi organik modda miqdoriga bog'liq bo'ladi. Shuningdek, tuproqdagi gumus miqdori optimal darajada bo'lsa, uning donadorligi, g'ovakligi, namligi va nihoyat unumdorligi yuqori bo'ladi. Tuproq tarkibidagi gumus miqdorini oshirish uchun organik o'g'itlarni muntazam qo'llash,

¹ Mark A, Geeta P. Essential Soil Science: A Clear and Concise Introduction to Soil Science. USA, 2008.

almashlab ekishni va agrotexnik tadbirlarni o'tkazishni to'g'ri tashkil qilish muhim ahamiyatga ega.

Sinov savollari:

1. Tuproqdagi murakkab tarkibli organik moddalar nimalar?
2. Tuproqlarda gumus miqdori, sifati va unga omillarning ta'sirini tushuntiring.
3. Tuproq organik moddasining asosiy tarkibiy qismlari nimalar?
4. Biota va biomolekulalarga nimalar kiradi?
5. Tuproq organik moddasining eruvchi qismi haqida tushuncha bering?
6. Gumus qanday hosil bo'ladi?
7. Tuproq gumusining tarkibi va xossalarini bilasizmi?

6-bob. TUPROQ MIKROORGANIZMLARI VA OZIQ MODDALAR

Tayanch tushunchalar:

Mikroorganizmlar. Oziqa moddalar. Uglarod sikli va mikroorganizmlarning shakli. Tuproq mikroorganizmlarining biosferadagi roli. Tuproq biotasi va oziqa sikli. Agrokimyoviy xossalalar. Oziqa elementlar.

Tasavvur qiling, siz o'rmon ichida yuribsiz. Qo'lingizda durbin ushlagansiz. Qalin o'rmonda tabiatning mo'jizalarini ko'rishga guvoh bo'lasiz. Bunda tuproq organizmlarini o'rganish qanchalik qiyinligiga ikkita sabab mavjud: birinchidan, tuproqda mikroorganizmlar turli guruhlarni tashkil qiladi. Har bir guruhni aniqlash birmuncha murakkablik tug'diradi. Ikkinchidan, ko'pgina tuproq organizmlari mineral va organik moddalar bilan birlashgan holda hayot kechiradi. Shuning uchun ularni topish va o'rganish birmuncha qiyinchiliklarga olib keladi. Shunga qaramasdan, biologlar va tuproqshunoslar tuproq mikroorganizmlarini o'rganib kelishgan. Tuproqda yashaydigan ko'p sonli va murakkab mavjudotlarsiz tuproqning paydo bo'lishi mumkin emas, tuproq qoplamisiz esa Yer biosferasi yaxlit sayyora qobig'i tarzida rivojlanmaydi. Sayyoramiz tuproq qoplami o'simliklar hayotini ta'minlaydi va ularning nobud bo'lgan qoldiqlarini qayta ishlovchi korxona bo'lib xizmat qiladi. Ikkinchi tomondan tirik mavjudotlar tabiatda tuproqni yaratishda ishtirok etadi.

Bizning sayyoramiz hayotini ikki asosiy jarayon saqlab turadi – fotosintez tufayli yangi organik moddalarning yaratilishi va keyinchalik ularning bosqichma-bosqich parchalanishi. Birinchisi asosan yuqori o'simliklar tomonidan, ikkinchisi esa tuproqdagi mikroorganizmlar tomonidan amalga oshiriladi.¹

Tuproqda qanday organizmlar yashaydi?

Tuproqdagi bioxilma-xillik deganda biz 10 milliondan ortiq turli xildagi tuproq organizmlarini tasavvur qilamiz. Tuproq paydo bo'lishida, unumdorligining shakllanishida mikroorganizmlarning roli kattadir. Tuproqda juda ko'p miqdordagi xilma-xil mikroorganizmlar: bakteriyalar, aktinomitsetlar, zamburug'lar, suv o'tlari, lishayniklar, sodda va tuban hayvonlar yashaydi. Ularning miqdori nihoyatda

¹ Mark A., Geeta P. Essential Soil Science: A Clear and Concise Introduction to Soil Science. USA, 2008.

o'zgaruvchan bo'lib, 1 g tuproqdagi soni million va milliardgacha bo'ladi.

Organizmlarning biologik rolini o'rganishda olimlar o'xshash organizmlarni guruhlariga ajratishgan. Bu ilmiy jihatdan taksonomiya deyiladi. 1970 yillar molekulyar biologiya rivojlanganda olimlar organizmlar bir-biri bilan qanday aloqadorligini aniqlovchi molekulyar texnikani rivojlantirgan. Barcha organizmlar ribosomal ribonuklein kislotadan (rRNK) tashkil topgan. Agar ikkita organizm solishtirilganda ajdodlarining rRNK holati o'rganiladi. Har bir organizm genetik kodlarining o'xshash va farqli tomonlari ham o'rganiladi. Qo'shimcha ravishda biz organizmlarni boshqacha usulda tasniflasak bo'ladi. Organizmlarning energiya va uglerod olishi va kislorod bilan aloqasiga qarab taksonomik birliklarga ajratamiz.

An'anaviy tarzda tuproq organizmlari 3 ta sinfga bo'linadi. Bularning eng kichigi *mikroorganizmiota* deb ataladi va 200 mkm dan kichik bo'lgan barcha organizmlarni o'z ichiga oladi. Bakteriya, protoza, zamburug'lar va suvo'tlarning barchasi mikroorganizmiota vakillari hisoblanadi. O'rtacha o'lchamdagi organizmlar (200-10 000 mkm) *mezobiota* deb ataladi, bu guruh nematodalar, rotiferalar, termitlar va shilliqqurtlar kabi organizmlarni qamrab oladi. 1 sm dan yirik organizmlar *makrobiota* deb yuritiladi. Ushbu guruhga yomg'ir chuvalchaglari, molyuskalar, qirqoyoqlar va boshqa ko'plab hasharotlar kiradi.

6.1-jadval. O'lchamidagi farqlanishdan o'xshash tuproq organizmlarini guruhlashda foydalanish

<i>Mikroorganizmiota</i> (<0.2 mm)	<i>Mezobiota (0.2-10 mm)</i>	<i>Makrobiota (>10 mm)</i>
Bakteriya (Eubakteriya va Arxeobakteriya)	Nematodalar (Eukariotlar)	Yomg'ir chuvalchaglari (Eukariotlar)
Sianobakteriya (Eubakteriya)	Rotiferalar (Eukariotlar)	Yirik hasharotlar (Eukariotlar)
Miksomitsetlar (Eukariotlar)	Termitlar (Eukariotlar)	Molyuskalar (Eukariotlar)
Protozoa (Eukariotlar)	Shilliqqurtlar (Eukariotlar)	Qirqoyoqlar (Eukariotlar)
Suvo'tlar (Eukariotlar)	Kichik antropodlar (Eukariotlar)	

Mikrobiota (<0.2 mm). *Bakteriyalar.* 1 gramm tuproqda 200 milliondan ko'proq bakteriya hujayralari mavjud bo'ladi. Bakteriya to'liq hujayraga ega bo'lmagan prokariot organizmdir. Uzunligi 0.5

dan 1.0 mkm gacha bo‘ladi. Past harorat (10-25 S) va namgarchilik yetarli bo‘lganida bakteriyalar ko‘payishni boshlaydi. 6.2-jadvalda to‘rtta mikrobiota guruhdagi individual organizmlar miqdori keltirilgan.

6.2-jadval. Mikrobiotada uchraydigan organizmlarning taxminiy miqdori (gramm)

Organizm	Hisoblangan soni/g
Bakteriyalar (aktinomitsetlardan tashqari)	3 000 000 – 500 000 000
Aktinomitsetlar	1 000 000 – 20 000 000
Zamburug‘lar	5 000 – 900 000
Suvo‘tlar	1 000 – 500 000
Protozoa	1 000 – 500 000

Bakteriyalarning o‘simlik ildizlarida birgalikda hayot kechirib (rizosfera), o‘simlik va tuproqqa foyda keltiradigan simbioz turlari ham mavjud. Tuproqdagi rN o‘zgarishi bilan bakteriyalarning soni ham o‘zgaradi. Bakteriyalar atmosferadagi erkin azot va uglerodni o‘ziga biriktirib olish qobiliyatiga ega bo‘lib, shu orqali tuproqdagi elementlar almashinuvi va tuproq unumdorligida o‘z xissasini qo‘shadi (6.1-rasm).¹



Sharsimon (koklar)

Tayoqchasimon (tayoqcha yoki batsilla)

Chiziqsimon (spiral yoki spirilla)

6.1-rasm. Ko‘p uchraydigan ayrim bakteriyalarning turlicha ko‘rinishlari.

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

¹ Mark A., Geeta P. Essential Soil Science: A Clear and Concise Introduction to Soil Science. USA, 2008.

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

Avtotrof bakteriyalar organik moddalarning uglerodi va azotiga ehtiyoj sezmaydi va karbonat angidridagi uglerod bilan oziqlanadi. Oʻzi uchun zarur energiyani mineral moddalarning oksidlanishi hisobiga oladi. Erkin kislorodga talabchanligiga koʻra *aerob* (obligat bakteriyalar) va *anaerob* guruhlariga ajratiladi. Quyidagi jadvalda yaylov tuproqlarida ayrim mikroorganizmlar hosil qiladigan biomassa miqdori keltirilgan.

6.3-jadval. Yaylov tuproqlaridagi mikrobiota aʼzolari taxminiy biomassasi

Organizmlar	Biomassa (t/ga)
Bakteriyalar	1-2
Aktinomitsetlar	0-2
Zamburugʻlar	2-5
Protozoa	0-0,5

Zamburugʻlar. Agar toʻqima massasi oʻlchanganida zamburugʻ tuproqdagi barcha organizmlar ichidan eng katta hajmni egallashini koʻrish mumkin (6.2-rasm). Zamburugʻlar tuproqda keng tarqalgan ipsimon geterotrof mikroorganizmlardan boʻlib, 1 g tuproqda ularning soni 1 mln ga yetadi. Ayniqsa tuproqning organik moddaga boy yuqori qatlamida koʻp tarqalgan. Ular organik moddalar minerallanishi va gumus hosil qilishda faol qatnashadi. Aerob sharoitda zamburugʻlar uglevodlar, lignin, kletchatka, shuningdek, yogʻlar, oqsillar va boshqa organik moddalarni parchalaydi.

Organik moddalarning parchalanish jarayonida zamburugʻlarning alohida guruhlari almashib turadi. Zamburugʻlar organik moddalarni parchalayotganda turli kislotalar (limon, oksalat, sirka kislotalar)ni sintezlaydi. Ularning faoliyati natijasida fulvokislotaga boy gumus hosil boʻladi.



6.2-rasm. Tuproqdagi zamburugʻlar va ularning shakllari

Zamburug‘larning ushbu xususiyati tufayli minerallarning jadal parchalanishi yuzaga keladi. Zamburug‘lar orasida qishloq xo‘jalik ekinlarining turli kasalliklarini tug‘diruvchi zararli turlari ham uchraydi. Masalan, kartoshkaning chirishi, tokning un-shudring, g‘o‘zaning vilt kabi kasalliklari shular jumlasidandir. Almashlab ekishni to‘g‘ri tashkil etish, turli melioratsiyalash tadbirlari zamburug‘ kasalliklarining oldini olish imkonini beradi. Zamburug‘ to‘qimasi eukariot organizmga ega. Tuproq mikroorganizmlarining 70 foizi zamburug‘ to‘qimasidan iborat.

Zamburug‘lar kam kislotali muhitda va o‘simlik qoldiqlarining lignin moddasi ko‘p bo‘lgan joyda ko‘payadi. *Pisolithus*, *Poria*, va *Amanita* kabi ba‘zi zamburug‘ guruhlari poya to‘qimalarining chirishida muhim rol o‘ynaydi (4.4-jadval).

6.4-jadval. Tuproq muhitining bakteriya va zamburug‘lar miqdoriga ta‘sir¹

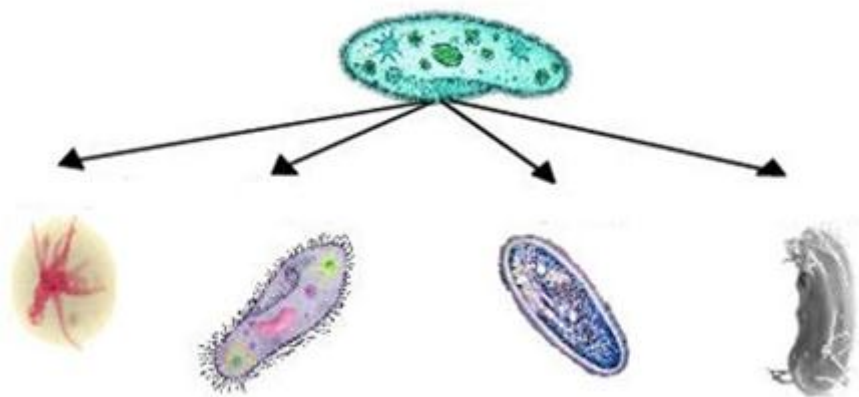
<i>Tuproq rN</i>	<i>Bakteriya (million/g)</i>	<i>Zamburug‘lar (ming/g)</i>
7,5	95	180
7,2	58	190
6,9	57	235
4,7	41	966
3,7	3	280
3,4	1	200

Suv o‘tlari. Suv o‘tlari alohida hujayraga ega va yolg‘iz yoki jamoa bo‘lib yashaydigan organizmlardir. Suv o‘tlari fotosintetik organizm bo‘lib, ular o‘simliklarga o‘xshab atmosferadan uglerodni o‘zlashtirib oladi. Suv o‘tlari atrof-muhitning suvli joylarida paydo bo‘ladi va ba‘zan suvning ifloslanishiga sabab bo‘ladi. Suv o‘tlarining ko‘payib ketishi suvdagi kislorodning kamayishiga olib keladi. Suv o‘tlari hujayralarida xlorofill saqlaydigan eng mayda organizm bo‘lib, deyarli barcha tuproqlarning yuza qismlarida tarqalgan. Suv o‘tlari tuproq hosil bo‘lishida muhim rol o‘ynaydi. Suv o‘tlari o‘z xlorofillari orqali karbonat angidridini o‘zlashtiradi. Botqoq tuproqlar va sholi maydonlaridagi suv o‘tlari suvdagi karbonat angidridni o‘zlashtirib oladi va kislorod ajratib, uning aeratsiyasini yaxshilaydi. Suv o‘tlari tog‘ jinslarining nurash jarayonida va dastlabki tuproq paydo bo‘lishida ham faol ishtirok etadi.

¹ Martin J.P. and Focht D.D. Biological properties of soils, 1977.

Protozoa. Tuproqda *protozoa* niqob termin bo'lib, 3 ta asosiy organizmlar guruhini o'z ichiga oladi: tasmaimonlar (<5 mkm), amyobalar (5-10 mkm) va kipriksimonlar (> 20 mkm). Ushbu guruhlar vakillari 6.3-rasmda keltirilgan.

Sodda hayvonlar bakteriyalar bilan oziqlanadi. Ular tabiatan suv organizmlari bo'lib, tuproq zarrachalarini o'rab olgan nam pardalar orqali harakatlanadi. Sodda hayvonlar pufakchalar deb nomlanuvchi turg'un strukturalar hosil qilib, noqulay sharoitlarda yashab keta oladi. Bu ularga sharoit yaxshilangunga qadar yashab qolishga imkon beradi.



6.3-rasm. Protozoa vakillarining harakatlanish usuliga qarab guruhlariga bo'linishi

Mezobiota (0.2-10 mm). Ushbu guruhning vakillari nematodalar deb ataluvchi kichik ostritsalar, hasharotlarning ko'plab turlari (arthropods), yirtqich chuvalchanglar, rotiferalar, oyoqdumlilar va shilliqurtlarni o'z ichiga oladi. Oziq elementlari aylanishi jihatidan, nematodalar ushbu guruhning juda muhim vakili hisoblanadi. Umuman ular 0.5 va 1.5 mm uzunlikda bo'ladi va sodda hayvonlar kabi muhim suv organizmidir. Shunga qaramasdan, ayrimlari tuproqdan kelib chiqadigan o'simlik zararkunandalari bo'lib, nematodalarning ko'pchiligi mikroorganizmiota vakillari, oziq moddalarni qayta o'zgartiruvchi bakteriyalar bilan oziqlanadi.

Makrobiota (> 10 mm). Makrobiotaga uzunligi 1 sm dan yirikroq bo'lgan barcha organizmlar kiradi. Bularga chuvalchanglar, molyuskalar va yirikroq antropod guruhlar kiradi. Oziq elementlar aylanishi va tuproq strukturasiga ijobiy ta'siri jihatidan yomg'ir chuvalchanglari ehtimol makrobiotaning eng muhim vakili hisoblanadi. Yomg'ir chuvalchanglari miqdorlari yaylovlardagi kabi yuqori organik moddaga ega bo'lgan neytral tuproqlarda ko'proq bo'lishi kuzatiladi. Ular organik moddalarning mayda qismlarga fizik

yemirilishi orqali parchalanishida muhim rol o'ynaydi. Shuningdek, ular tuproqdagi boshqa kichikroq organizmlarni ham iste'mol qilib, tuproq va o'simlik uchun qulay sharoit yaratishga o'z hissasini qo'shadi.

Mikroorganizmlarning oziq elementlar aylanishidagi roli

O'simlik va hayvon qoldiqlari tuproqqa tushgach, ular mikroorganizmlarning butun jamoasi tomonidan qamrab olinadi. Qoldiqlar parchalangan sari oziq elementlar ajraladi va tuproq bo'ylab qayta taqsimlanadi. Eng oldin, yemirilishi oson bo'lgan birikmalar hujumga uchrab, turg'unroq birikmalarning tuproqda to'planishiga olib keladi. Natijada mikroorganizmlar chiqindi mahsulotlari (mikroorganizmlar metabolitlari) va turg'un o'simlik qoldiqlari gumifikatsiya deb ataluvchi jarayonda gumus hosil qilish uchun birlashishadi. Shunga qaramay, tuproq mikroorganizmlarida tarkib topgan uglerodning barcha birgalikdagi og'irligi tuproq uglerodining umumiy og'irligining faqatgina 2-5 % deb hisoblanib, tuproqqa tushgan barcha qoldiqlar o'simliklar tomonidan qayta o'zlashtirilishidan oldin mikroorganizmlar tomonidan parchalanishi va qayta ishlanishi kerak bo'ladi. Shu tariqa mikroorganizmlar o'simlik qoldiqlaridan oziq elementlarni tuproqqa, ya'ni ular yangi o'simliklarning o'sishi uchun o'zlashtira oladigan holatga qaytishida hal qiluvchi vazifani bajaradi.

Tuproq biotasi va oziq elementlar aylanishi

Tuproq mikroorganizmlari qanday transformatsiyalarni amalga oshirishini tushunish maqsadida biz jarayonni individuallar yoki o'xshash organizmlarning guruhlar sifatida emas, balki barchasini yaxlit (bir butun) o'rganish orqali soddalashtirishimiz zarur. Bu yondashuv individual daraxt emas, balki butun bir o'rmonning ekologiyasiga nazar solish bilan barobardir.

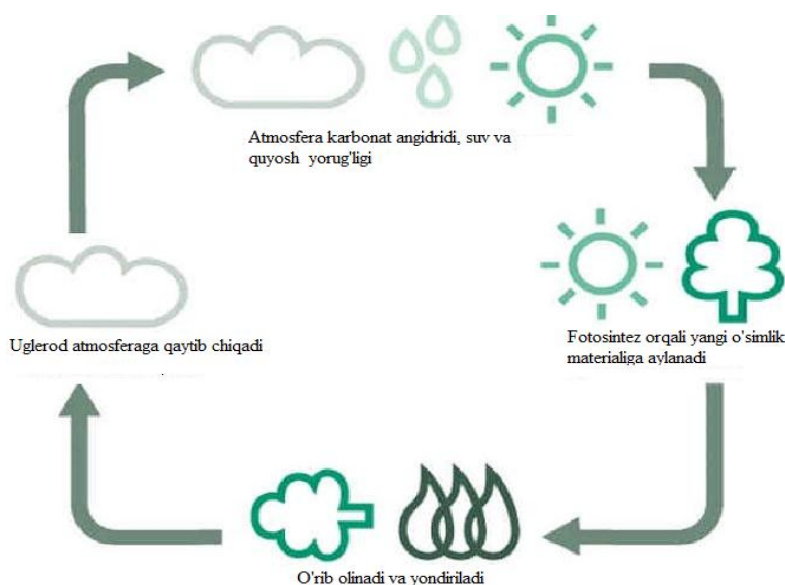
Minglab tuproq organizmlarini alohida o'rganishdan ko'ra, biz ularning barchasini bitta yagona havza sifatida shakllantirib ko'rishimiz mumkin. Shuningdek, biz buni tuproq organik moddasi, yer usti o'simliklari va eritmadagi oziq moddalar bir-biriga bog'langan oziq zanjiri hosil qilish uchun, ya'ni ular oziq moddalar siklining asosiy tarkibiy qismlari sifatida atmosferadan azot kabi elementning tuproqda to'planishiga va nihoyat undan atmosferaga

chiqishi ta'minlanishi uchun umumlashtirilgan oziq moddalar siklini ko'rishimiz mumkin.

Uglerod sikli, unda faol va nafaol mikroorganizmlarning roli

Mikroorganizmlar biomassasida tarkib topgan uglerod miqdori tuproq organik moddasi havzasi hajmiga umuman proporsional, ya'ni uglerod kirimi miqdoriga taxminiy proporsionaldir. Har qanday berilgan turda, biomassa uglerodi havzasining hajmi asosan o'tloq>o'rmon> haydalma yer tartibida kamayib boradi. Hatto mahsuldor yaylov ekotizimida ham, mikroorganizmlar uglerodi havzasi hajmi o'lchanganda uglerodning baholangan kirimi mikroorganizmlarning har ikkala hujayra ta'minoti va ko'payishi uchun zarur yetarlicha energiya bilan ta'minlay olmasligini ko'rsatadi. Uglerod sikli tabiatda bir qancha bosqichlarda kechadi (6.4 rasm).

Mikroorganizmlar biomassasining faqatgina bir fraksiyasi faol hisoblanadi. Tuproq mikroorganizmlarining ko'pchiligi kam faol holatda o'zlarining hujayralarini ta'minlashga yetadigan darajada kam oziq moddalarni o'zlashtirib yashaydi. 1920-yillarda tuproqshunos olimlar organizmlarning ikki turini kashf qilishdi. Ularning biri hayolan moslashuvchan bo'lib, yangi substratga tezlik bilan javob qaytara oladi.



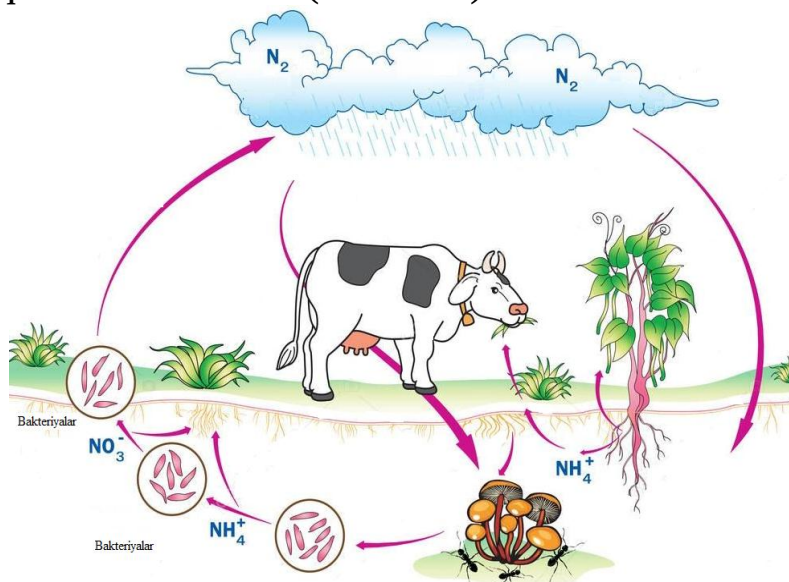
6.4-rasm. Uglerod sikli tabiatda bir qancha bosqichlarda kechadi (manba: <https://ru.depositphotos.com>)

Ushbu organizmlar tez bo'linadi va qachondir substrat foydalanadigan yuqori o'lim darajasiga egaligi sababli ular

zimogenlar deb ataldi. Tuproq mikroorganizmlarining boshqa guruhi sekin o'sish va o'lim sur'atlarini va natijada kuchliroq populyatsiya stabiligini namoyon etgani uchun ushbu organizmlar *avtoxronlar* deb belgilandi. Turli sharoitlarda tuproq mikroorganizmlari biomassasi kam, lekin faol zimogenial havzalardan va yirikroq nafaol avtoxron havzalardan tarkib topishi taxmin qilinadi.

Tuproq biotasi va azot sikli

Bir oddiygina haqiqat borki, mikroorganizm biomassasi oziq moddalarni doimiy qayta ishlamas ekan, tuproqlar tez orada taqir va unumsiz holatga aylanib qoladi. Biz oldingi bobda anorganik azotni muhokama qildik, endi biz uning eng muhim zahirasi – tuproq organik moddasida saqlanayotgan azotni ko'rib chiqamiz. Uglerod sikliga o'xshash tarzda, azot sikli ham bir necha o'zaro bog'langan havzalarda qaralishi mumkin (6.5-rasm).



6.5-rasm. Azot siklining bir necha bosqichlarining bir vaqtda ifodalanishi:
aslida barcha jarayonlar bir vaqtda yuz beradi
(manba: <https://ru.depositphotos.com>)

Atmosfera azoti (N). Siz nafas olayotgan havoning taxminan 78 foizi azotdan iborat. Atmosfera azoti N_2 shaklida uchraydi, boshqacha aytganda, ikkita azot atomi – *diatom* molekulasi hosil qilish uchun o'zaro birikadi. Shunga qaramasdan, azot hayot uchun muhimdir, organizmlar foydalanishidan oldin azot molekulasi ajralib ochilishi kerak. N_2 molekulasi turg'un bo'lib, uni bo'lakka ajratish uchun katta energiya miqdori talab etiladi (agar bu jarayon sanoatda amalga oshiriladigan bo'lsa, katalizda 400 °S da 200-350 bar bosim ortiqcha sarflanadi). N organik molekulalarga birikishiga yuqori energiya

sarfini hisobga olgan holda yerdagi hayot evolyutsiyasining hozirgi shaklida uchraydigan juda katta muammolardan birini namoyon qiladi. Bu muammoning yechimi ayrim organizmlar atmosfera azotidan foydalanish qobiliyatini rivojlantirganligidan ko'rilishi mumkin: bu organizmlar azot tutuvchilar (fiksator) deb ataladi. Nitrogenaza fermentining ishlab chiqarilishi N_2 ning molekulyar qismlarga ajralish muammosini hal qilishga olib keldi. Lekin, nitrogenaza kisloroddan uzoq tutilishi kerak, ya'ni uglerodning oson ta'minoti borligi sababli bu jarayon azot tutuvchi organizm uchun energetik jihatdan juda qimmatga tushadi.

N_2 tutuvchi eng keng tarqalgan bakteriya guruhlaridan biri bu – *Rhizobium* bo'lib, bu muammoni dukkaklilar deb ataluvchi ma'lum bir o'simlik bilan simbioz munosabatlarga kirishi orqali hal qiladi. *Rhizobium* hujayralari o'simlik ildizlarini qoplab, tugunaklar hosil qiladi. Uglerodga qaytishda, o'simliklar fotosintez orqali tutganda rizobial hujayralar atmosfera N_2 ni tutadi va keyinchalik o'simlik o'zining to'qimalariga birlashtiradi. Dukkakli ekinlarning atmosfera azotini fiksirlash qobiliyati (tuproqdan ajratish o'rniga) dunyodagi tuprog'ida azot yetishmovchiligi mavjud hududlarda yashil o'g'itlar sifatida ushbu o'simliklarning qo'llanilishiga sabab bo'ladi. Azot tutuvchilar atmosfera azotining turli azot havzalariga birlashishida tabiatda asosiy yo'lni ta'minlab beradi.

Tuproq organik moddasidagi N. Ko'plab organizmlar atmosfera azotidan foydalana olishmaydi, lekin ular yuqori raqobatli tuproq muhitida o'zlarining azoti uchun kurashishi kerak. Qachondir, agar azot anorganik shaklda bo'lsa, u fermentlar va aminokislotalar kabi butun organizmlar miqyosida foydalaniladi. O'simlik yoki mikroorganizmlar nobud bo'lgach, qoldiqlari bir qancha ferment-boshqaruvchi reaksiyalar vositasida boshqa mikroorganizmlar tomonidan tezda mineralizatsiya-lanadi. Ushbu katabolitik fermentlar hujayra (endotsellular) ichida yoki uning tashqarisiga chiqarilgan (ekzotsellular) bo'lishi mumkin.¹

Qoldiqlarning tuproqdagi azot ta'minotiga xissa ularning miqdoriga, tabiiy omillarga (harorat va namlik) hamda eng muhimi qoldiqning sifatiga bog'liq bo'ladi. Qoldiqning sifati azot qanday ko'p va qanday tezkorlik bilan mineralizatsiya orqali oddiy ajralishini ifodalaydi. Bu azot saqlovchi moddalar mineralizatsiyalanishga

¹ Mark A, Geeta P. Essential Soil Science: A Clear and Concise Introduction to Soil Science. USA, 2008.

qanday beriluvchan va uglerodning azotga nisbatining birlashmasiga bog‘liq.

6.5-rasm. Tanlangan tuproq organik moddasining quruq modda miqdori

<i>Material</i>	<i>S</i>	<i>N</i>	<i>C:N nisbati</i>
Bakteriya hujayralari	50	15	3.3
Zamburug‘lar	44	3.4	12.9
Ferma go‘ngi	37	2.8	13.2
Makkajo‘xori qoldiqlari	44	1.7	31.4

Oxirgi omil odatda uglerodning azotga nisbati (S:N) sifatida qaraladi. Bu uglerod miqdorini azot miqdoriga bo‘lish orqali hisoblanadi. Biz organik substratdagi S:N nisbatidan qancha azot mineralizatsiya-lanishini aniqlash uchun foydalanamiz (6.5-jadval).

Mikroorganizmlardagi N.O‘simlik qoldiqlarining mineralizatsiya-lanishiga qo‘shimcha ravishda tuproq organizmlari ham qisqa muddatli azot yetishmovchiligini yaratadilar. Masalan, bakteriyalarda S:N nisbati o‘rtacha 5:1 ni tashkil qilib, yangi somon qoldiqlari esa yuqori 100:1 qiymatga ega bo‘lishi mumkin. Mikroorganizmlar o‘zlarining hujayralarida azot konsentratsiyasini uglerodga moslashtirishlari shart, demak, agar bakterial jamoalar ko‘plab uglerodni iste’mol qiladigan bo‘lsa va kengayib borsa, yangi hujayralarning S:N nisbatini asl jamoadagi kabi saqlab turishi uchun yana yetarlicha qo‘shimcha azot zahirasi topishiga to‘g‘ri keladi.

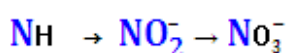
Agar bakteriyalar somonda mavjud barcha uglerodni iste’mol qiladigan bo‘lsa (uglerodning bir qismi nafas olish sifatida yo‘qotilganligiga qaramasdan), bu yerda azotning yetishmovchiligi yuzaga keladi: bu odatda azotning boshqa manbalari, normal holatda anorganik tuproq azoti orqali o‘rni to‘ldirilishi mumkin. Haqiqatda, bu yuqori S:N nisbatiga ega bo‘lgan yangi o‘simlik qoldiqlari, ya’ni somon qoldiqlari tuproqqa qaytarib ag‘darilganda sodir bo‘ladi. Qoldiqlar mineralizatsiyalanganda azotning tuproq eritmasidan olinish jarayoni *immobilizatsiya* deb ataladi. Bu o‘simliklarda azot yetishmovchiligiga sabab bo‘lishi mumkin.

Shu omil sababli yuqori S:N nisbatli yangi o‘simlik qoldiqlari azotning vaqtinchalik taqchilligini keltirib chiqaradi. Bu hayvon go‘ngi nima sababdan yangi o‘simlik qoldiqlari pastroq S:N nisbatga ega bo‘lsada ulardan afzalroq o‘g‘it ekanligini bildiradi. Bu o‘simlik

qoldiqlarining birlamchi hazm qilinganligi va hayvon orqali o'tkazilganidagi nafas olishda undagi uglerodning bir qismining yo'qotilishi bilan bog'liqdir.

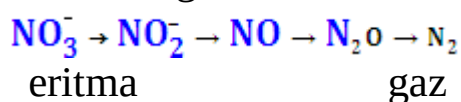
Sodda hayvonlar suvga to'lgan g'ovaklarga bir qancha bakteriya hujayralarini (S:N nisbati 5:1) yeyish uchun siqilib kirishadi. Bakteriya hujayrasi protozoanga nisbatan azotga boyroq bo'lsa, protozoan ortiqcha azotni qo'yib yuborishi kerak bo'ladi. Hayvonlar buni odatda ammoniy ajratish (NH_4^+) orqali qiladilar. O'tlovchi fauna guruhlarida protozoa va nematodalar kabilar tomonidan azotning ajratilishi ayrim tuproqlarda bakteriya va zamburug'lar hujayralaridagi immobilizatsiyalangan azotni chiqarish uchun muhim mexanizm bo'lishi mumkin.

Anorganik N.O'simlik qoldiqlari va mikroorganizmlar mineralizatsiyalanganida azot ammoniy (NH_4^+) shaklida ajratiladi. Qachonki azot shu shaklda bo'lsa, o'simlik va mikroorganizmlar uni osonlik bilan hazm qiladi. Xemoavtotrof bakteriyalarning ayrim guruhlarida o'z metabolizmining bir qismi sifatida ammoniyni nitratgacha (NO_3^-) oksidlaydi, bu jarayon *nitrifikatsiya* deb ataladi. Nitrifikatsiya ikki bosqichli jarayon bo'lib, birinchisida ammoniy bir qancha ixtisoslashgan bakteriya genlari (*Nitrosomonas*) tomonidan nitritgacha oksidlanadi, keyin nitrit boshqa bir ixtisoslashgan bakteriya guruhi (*Nitrobacter*) tomonidan nitratgacha oksidlanadi. Shunga qaramay energiya chiqimi kam, jarayon esa juda tezkordir, shu sababli qishloq xo'jaligidagi ko'pgina tuproqlarda anorganik azotning asosiy qismi nitrat shaklida bo'ladi.



Nitrat o'simliklar va mikroorganizmlar tomonidan azot manbai sifatida ammoniyga o'xshash yo'l bilan o'zlashtirilishi mumkin.

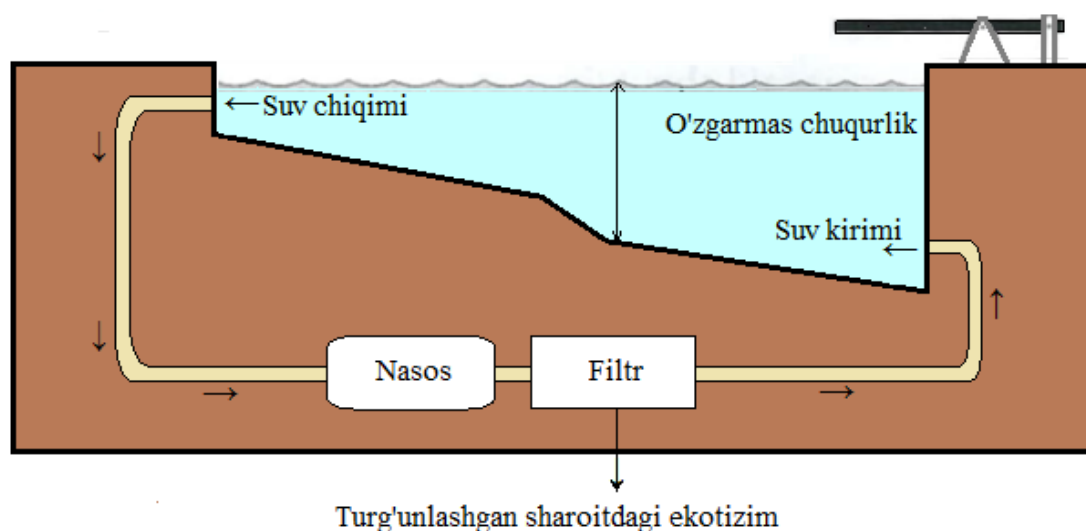
Atmosfera azotiga qaytish. Biz nihoyat azot qanday qilib atmosferaga qaytarilishini ko'rib chiqamiz. Biz yuqorida ta'kidlaganimizdek, muhiti neytraldan ishqoriygacha bo'lgan ko'plab tuproqlarda oldin azot ammoniy shaklida mineralizatsiyalanib, tezda nitratga nitrifikatsiyalanadi. Lekin, kislorod konsentratsiyasi past va mikroorganizmik biomassa faol holatda bo'ladigan sharoitlarda tasodifiy aeroblar anaerob nafas olishga o'tib, nitrat va sulfat kabi anorganik moddalar kislorod o'rnida foydalaniladi. Bu jarayon quyidagi reaksiyalar ketma-ketligida umumlashtirilishi mumkin:



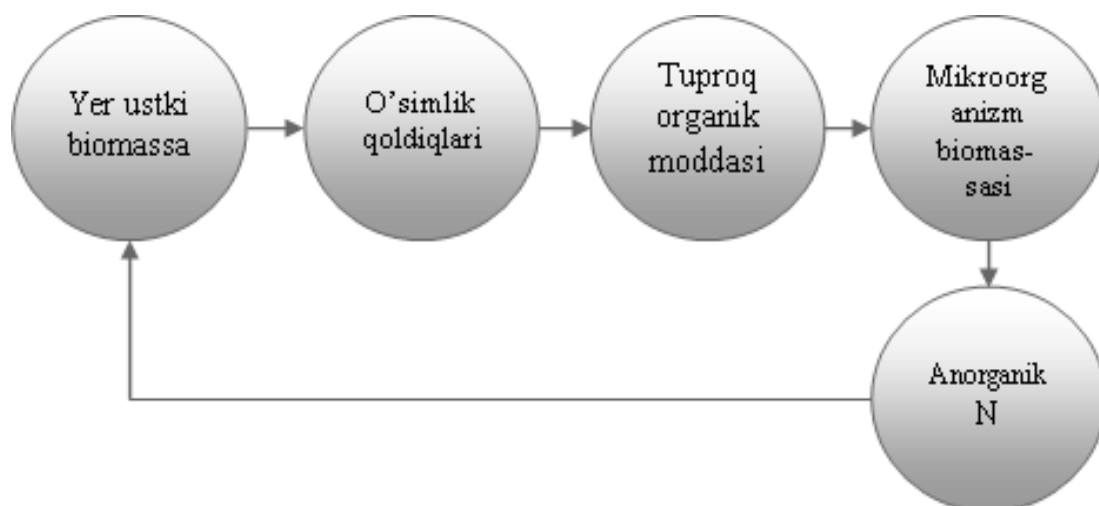
Nitrat bir qancha mikroorganizmlar ishtirokida kechuvchi jarayonlarda biz diatom azot N_2 ga qaytgunimizcha faollashib yemiriladi, natijada atmosferaga qaytib chiqarilib, nihoyat azot siklini yakunlaydi. Bu jarayon *denitrifikatsiya* deb ataladi va azotli o'g'itlar yo'qotilishiga olib keladigan asosiy jarayon hisoblanadi.¹

Ko'plab tuproqlarda azot mineralizatsiyasi va immobilizatsiyasi bir vaqtning o'zida, lekin turli joylarda yuz beradi. Gohida, ekotizim o'zgarishga uchrayotgan bo'lsa, bu yerda tegishli havzalar o'lchamida o'zgarishlar bo'ladi. Lekin, qayerda ekotizim turg'unlashgan sharoitga o'tgan bo'lsa (oziq moddalar kirimi chiqim bilan tenglashganda), oziq moddalar havzalari tarkibiy qismi doimiy o'zgarayotganligi haqiqat ekanligiga qaramay, bu yerda har biri alohida havza o'lchamida boshqa umumiy o'zgarish bo'lmasligi mumkin. Havzalarning doimiy o'zgarishdagi tarkibiy qismi *doiraviy aylanish* yoki *mineralizatsiya-immobilizatsiya aylanishi* deyiladi.

Doiraviy aylanish konsepsiyasini tasavvur qilish uchun suzish havzasini ko'z oldingizga keltiring (6.6-rasm), qaysiki suv doimiy tarzda tashqariga so'rib tashlanishi orqali aylanib turadi va filtrlangan holda havzaga qaytib kelib tushadi. Suv doimiy aylanib turishi haqiqatligiga qaramasdan, umuman havza suvining hajmi o'zgarmasdan qoladi. Shunga o'xshash, mikroorganizmlar biomassasi o'lchami yillar davomida o'zgarmasligi mumkin bo'lsa ham, yangi biomassa boshqa mikroorganizmlar nobud bo'lishi va mineralizatsiyalanishi sababli davomli tarzda sintezlanib turadi. Havzaning tarkibiy qismi uzluksiz o'zgarishda bo'lsa ham uning o'lchami o'zgarmaydi.



¹ Mark A, Geeta P. Essential Soil Science: A Clear and Concise Introduction to Soil Science. USA, 2008.



6.6-rasm. O‘zgarmas sharoitlarda mineralizatsiya va immobilizatsiya doiraviy aylanishi suzish havzasining filtrlash tizimiga qiyoslanishi mumkin. Suv doimiy ravishda aylantiriladi, lekin havzadagi suvning miqdori o‘zgarishsiz qoladi¹

Yaqin vaqtlarda tuproq biologik tadqiqotlarida asosiy urg‘u bioindikatorlardan foydalangan holda tuproq sifatiga (yoki sog‘lomligi) qaratila boshlandi. Ayrim olimlar maxsus bakteriya yoki zamburug‘ turlari va hatto tuproqning mikroorganizmli genetik xilma-xilligi tuproq sifatini baholashning oddiy usuli ekanligini ko‘rsatib kelishgan. Tuproqning genetik xilma-xilligini baholash boshqa maqsadlar uchun ham foydali bo‘lishi mumkin. Odatda e‘tibor har doim o‘rmonlar kabi yirik ekotizimlarning xilma-xilligiga qaratilgan, biz har doim gazon yoki haydalgan dalaning ustidan o‘tayotganimizda oyog‘imiz ostida yotgan genetik xilma-xillikning chek-chegarasiz darajada ulkan havzasi to‘g‘risida kam fikr yuritamiz. Insoniyatning inqilobiy texnik faoliyati boshlanganidan buyon, biz intensiv ravishda tuproq organizmlari potensial reaksiyalar (jarayonlar)ni amalga oshiradigan eng muhim yuza (tuproq qatlami)ni yo‘qotishda davom etmoqdamiz.

Sinov savollari:

1. Tuproqning biologik fazasini nimalar tashkil qiladi?
2. Mikroorganizmlar oziq moddalarni qanday qilib qayta ishlaydilar?
3. Tuproqda qanday mikroorganizmlar turlari mavjud?
4. Uglerod sikli haqida nimani bilasiz?
5. Tuproq mikroorganizmlarining biosferada modda almashuvidagi roli.
6. Tuproq biotasi va oziq sikli.

7. Biz o'xshash tuproq organizmlarini qanday qilib o'zaro guruhlaymiz?
8. Tuproq organizmlari biosferada qanday vazifalarni bajaradi?
9. Tuproqda organizmlar xilma-xilligini qanday o'rganish mumkin?
10. Insoniyatning tuproq qoplamiga ta'sirining oqibatlari nimalarda ko'rinadi?

7–bob. TUPROQLAR VA QISHLOQ XO‘JALIGI

Tayanch tushunchalar

Biologik fanlar. Dehqonchilik. Tuproq resurslari . Yer biotsenozi. Tuproqlarninig fizik, kimyoviy va biologik xossalari.. Jinslar. Tuproq paydo qiluvchi jinslar. Nuproq unumdorligi. Tropik, subtropik va arid mintaqalarda yer resurslari. Qishloq xo‘jaligi. Atmosfera va gidrosfera.

Tuproqshunoslik qishloq xo‘jaligi fanlari, ayrim hollarda tabiiy fanlar yoki biologik fanlar qatoriga kiritiladi. Vaqt o‘tishi bilan ibtidoiy odamlar ba’zi oziq o‘simliklarni ekishni boshlagan. Ilk qishloq xo‘jaligi bundan 10 ming yil oldin o‘rta sharqda paydo bo‘lgan. Shaharlashish kuchaygan sari qishloq xo‘jaligi ham rivojlana bordi.

Yer egalari tuproqning sifatini uning xossalari va hosilga qarab belgilagan, lekin ular nega ba’zi tuproqlar boshqasiga nisbatan unumli ekanligini tushuna olishmagan. Shu davrlarda Teodor de Sausse (1804) va Yustus fon Libixning (1840) “O‘simlik fiziologiyasi” kitobi nashr etilgan. Bussingalt va Jon Bennut Laves “Tuproq omillarining o‘simlik o‘sishidagi roli” kitoblari qishloq xo‘jaligidagi ba’zi yechimini kutayotgan masalalarni hal etishga yordam bergan.

Tuproqshunoslik fan sifatida uncha katta tarixga ega bo‘lsada, tuproq haqidagi dastlabki ma’lumotlar bundan 2-2,5 ming yil oldin yuzaga kelgan. Qadimgi Xitoy va Misr, Hindiston va Vavilon, Armaniston, O‘rta Osiyo va assuriyalik olimlar, faylasuflarning asarlarida uchraydi. O‘sha davrlardayoq insonlar yerga solinadigan mahalliy o‘g‘itlar (go‘ng, turli chiqindilar, ohak) va shuningdek dukkakli, boshqali ekinlar hosildorligini oshirishning muhim omili ekanligini tajribadan bilganlar. Ayniqsa, eramizgacha V-IV asrlarda tuproq haqidagi bilimlar Yunonistonda ancha rivojlangan. Qadimgi yunon olimlari va faylasuflaridan Aristotel (Arastu) va Teofrast asarlarida tuproq haqidagi dialektik qarashlar va g‘oyalar asosiy o‘rinni egallagan. Arastuning shogirdi Teofrast (eramizgacha 372-287) ning “O‘simliklar haqida tadqiqotlar” asarida tuproq xossalari o‘simliklarning talabi asosida o‘rganish g‘oyasi oldinga surilgan. Unda tuproq unumdorligiga ko‘ra o‘simliklarning turlari va navlarini

tanlash, tuproqqa ishlov berish usullari haqida ko‘plab ilg‘or fikrlar keltirib o‘tilgan.¹

Jahon tarixining ko‘rsatishicha, aziz avliyolar, olimu-fuzalolar, kitoblar dunyoning har bir mamlakatida emas, balki Alloh taolo nazari tushgan yurtda, tuproqdagina paydo bo‘ladi. “Parvardigori olam, – deydi O‘zbekiston birinchi prezidenti I.A.Karimov – buyuk zotlarni o‘zi aziz etgan joylardagina dunyoga keltiradi. Bunday yurtlar esa yer yuzida sanoqli. Biz cheksiz shukuronalik bilan aytamizki, ona Vatanimiz Allohning nazari tushgan ana shunday muqaddas diyordir».

Imom Buxoriy, Imom Termiziy, Imom Moturidiy, Mahmud Zamaxshariy, Ahmad Yassaviy, Bahouddin Naqshband, Abduxoliq G‘ijduvoni, Najmiddin Kubro, Xo‘ja Ahror Valiy, Burhoniddin Marg‘inoniy, Abu Nasr Farobiy, Muso Xorazmiy, Ahmad Farg‘oniy, Abu Ali ibn Sino, Abu Rayhon Beruniy, Amir Temur, Ulug‘bek, Navoiy, Bobur Mirzo kabi ko‘pgina avliyo, alloma-yu fozillar, davlat va siyosat arboblarning Turon zaminda tavallud topishgan. O‘rta asr (IX-X) Sharqning qomusiy olimlari Abu Rayhon Beruniy, Abu Ali ibn Sino va Mahmud Qoshg‘ariy asarlarida, “Avesto” muqaddas kitobida, “Temur tuzuklari” va boshqa manbaalarda ham tuproq haqida ko‘plab fikrlar aytilgan. Beruniy kitoblarida O‘rta Osiyo hududida asosiy tuproq paydo qiluvchi jinslarning kelib chiqishi va xossalari to‘g‘risida so‘z yuritilib, shu muqaddas tuproqda unib-o‘tib olam uzra dovrug‘ taratganliklarini yaratganimizning qudrati va marhamati deb bilamiz.

O‘zbekiston Respublikasi birinchi Prezidenti I.A.Karimovning “O‘zbekiston XXI asr bo‘sag‘asida: xavfsizlikka tahdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari” asarida yer zahiralarning cheklanganligi va sifat tarkibining pastligi bilan bog‘liq xavf to‘xtovsiz ortib borayotganligi, ayni vaqtda yer ulkan boylik bo‘libgina qolmay, balki mamlakatimizning kelajagini belgilab beruvchi omil ekanligi, shuning uchun ham yerlarni muhofaza qilish, ulardan samarali va oqilona foydalanishni yo‘lga qo‘yish mamlakatimizning eng dolzarb masalasi ekanligi alohida ta’kidlab o‘tilgan.

O‘zbekiston Respublikasida yer va tuproq resurslari barcha sohalarning tayanchi, asosiy ishlab chiqarish vositasi, xalqlarning bebaho boyligi va yer biotsenozi tarkibi hamda atmosfera va gidrosfera o‘rtasidagi kuchli filtr hisoblanadi. Demak, mamlakatimiz

¹ Mark A, Geeta P. Essential Soil Science: A Clear and Concise Introduction to Soil Science. USA, 2008.

iqtiso-diyotining agrar sohasi rivojini tuproq belgilaydi. Bu borada respublikamizning istiqbolga erishishi o'z hududida yer munosabatlarini tartibga solish va undan oqilona hamda samarali foydalanish imkonini bermiqda. Qishloq xo'jalik ishlab chiqarishining asosiy vositasi yer – tuproq qoplami bioqatlamning barqarorligi va uning ekologik holatini saqlab turishda ham katta rol o'ynaydi. Dobrovoskiy ta'biri bilan aytganda, tuproq biosferaning noyob almashtirib bo'lmaydigan tarkibiy qismidir. Shuning uchun tuproqshunos, agrokimyo mutaxassislari va fermer xo'jaligi boshqaruvchilari tuproqlarni batafsil o'rganishi, ulardan unumli va oqilona foydalanish, muhofaza qilish, shu bilan birga unumdorligini oshirish tadbirlarini qo'llay olish ko'nikmalariga ega bo'lish zarur.

Yer fondidan foydalanish

Yerlarning katta qismi (46,1 %) qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida foydalaniladi. Qishloq xo'jaligi maqsadlari uchun mo'jallangan Yerlar boshqa toifadagi Yerlardan farqli ravishda, oziq-ovqat mahsulotlari, chorva mollari uchun yem-xashak va turli sanoat tarmoqlariga xomashyo yetkazib beruvchi asosiy vosita sifatida namoyon bo'ladi. Shu boisdan qishloq xo'jaligida foydalaniladigan yerlar uchun maxsus huquqiy tartib belgilangan bo'lib, bunday yerlarning muhofazasini ta'minlash, qishloq xo'jaligi muomalasidan chiqishining oldini olish va unumdorligini oshirish lozim. Shu sababli ham yerlar qonunchilikda belgilangan yer fondining 8 toifasi orasida alohida ahamiyatga egadir (Yer kodeksi, 8-modda).

O'zbekiston Respublikasining umumiy yer maydoni 44,89 mln gektarga teng. Respublika korxona, tashkilot, muassasalar, fermer xo'jaliklari va fuqarolarning foydalanishidagi jami yerlari 44,89 mln gektar, ulardan sug'oriladigan yerlar 4,3 mln gektarni yoki umumiy yer maydonining 9,6 foizini tashkil etadi. Yer fondining qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan qismi 20,38 mln gektarni yoki umumiy yer fondining 45,4 foizini, shu jumladan qishloq xo'jalik yerlari maydoni 15,59 mln gektar, shundan 3,7 mln gektari sug'orilib ekiladigan va 749,5 ming gektari esa lalmi yerlar hisoblanadi. Yuqoridagi yerlarning deyarli 76 foizi cho'l mintaqasiga to'g'ri kelib, unda sur qo'ng'ir, taqir va taqirli, qumli cho'l, sho'rxoklar va cho'l mintaqasining gidromorf tuproqlari keng tarqalgan. Qolgan 24 foiz maydonda yuqori belbog' tuproqlari, jumladan, bo'z tuproqlar, tog' jigarrang, jigarrang o'rmon, o'tloqi dasht, yuqori mintaqa gidromorf tuproqlari tarqalgan.

Bugungi kunda respublikamizdagi jami sho'rlangan yerlar maydoni 47,5 foiz bo'lib, ulardan 31,2 foizi kuchsiz sho'rlangan, 13,63 foizi o'rtacha sho'rlangan va 2,6 foizi esa kuchli sho'rlangan yerlar sifatida guruhlarga ajratiladi (Yergeodezkadastr, 2016).

O'zbekiston Respublikasini 2017 – 2021 yillarda rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar strategiyasining qishloq xo'jaligini modernizatsiya qilish va jadal rivojlantirish bo'yicha belgilangan chora-tadbirlarida

- yer va suv resurslaridan oqilona foydalanish maqsadida qishloq xo'jaligi ekin maydonlarini maqbullashtirish, bunda paxta ekin maydonlarini 49 ming gektarga va g'alla maydonlarini 10 ming gektarga qisqartirish ularga kartoshka, sabzavot, intensiv bog'lar, tokzorlar, oziqa va moyli ekinlarni joylashtirish;

- sug'oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash, irrigatsiya va melioratsiya ob'ektlarini rivojlantirish, ularning xavfsiz va barqaror ishlashini ta'minlash, meliorativ ob'ektlarda gidrotexnik inshootlarni qurish va rekonstruksiya qilish;

- suv resurslaridan oqilona va samarali foydalanish va shu asosda qishloq xo'jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarish barqarorligiga erishish orqali sug'oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash va suv resurslaridan oqilona foydalanish kabi bir qator muhim ishlarni amalga oshirish belgilangan.

Yuqoridagi davlat miqyosidagi o'ta dolzarb masala va vazifalarni bajarish eng avvalo Yer sharida yuz berayotgan global o'zgarishlarni anglagan holda, tabiiy resurslar, jumladan yer va tuproqdan oqilona va samarali foydalanishga qaratilgandir.

Misol uchun, Yer yuzasida kechayotgan global ekologik ziddiyatli jarayonlar (iqlim o'zgarishi, cho'llanish jarayonlari, biologik xilma-xillikning qisqarishi, atmosfera havosi va suv manbalarining ifloslanishi, chiqindilar bilan bog'liq muammolar, sanoat ishlab chiqarish bilan bog'liq texnogen avariylar) yer va butun atrof tabiiy muhitga o'z salbiy ta'sirini ko'rsatadi. Ayniqsa, insoniyat sivilizatsiyasi davomida qishloq xo'jaligida foydalanish uchun yaroqli bo'lgan yerlarni kengaytirishga harakat qilgan bo'lsa, bugungi kunda yerlardan nojo'ya foydalanish natijasida ularning buzilishi va sog'lomligining yo'qotilishiga olib kelmoqda. Hisob-kitoblarga ko'ra, iqlim o'zgarishi va eroziya natijasida yiliga o'rtacha 6-7 mln ga yerlar qishloq xo'jalik aylanmasidan chiqmoqda. Sanoat va transportning rivojlanishi, konchilik ishlari natijasida hosil bo'layotgan karer va

tuproq uyumlari jadal sur'atlar bilan qishloq xo'jaligi ekin yerlarni siqib chiqarib, sug'oriladigan yerlar esa ikkilamchi salbiy jarayonlarga yuz tutmoqda.

Faqatgina XX asr davomida yer yuzidagi quruqliklarni o'zlashtirish ikki barobarga oshgan. Yer maydonlari kam, lekin aholisi zich joylashgan mamlakatlar dengizlar hisobiga qirg'oq bo'ylarini kengaytirish ishlarini olib bormoqda. Masalan, Niderlandiya o'zining hozirgi kundagi 40 foiz yer maydonini kanal va to'g'on tizimlari qurish hisobiga shimoliy dengiz hisobidan paydo qilgan. Dengiz qirg'oqlaridan yer maydonlari hosil qilishda Belgiya, Fransiya, Portugaliya, Yaponiya, Singapur kabi davlatlar keng foydalanmoqda. Yangi yerlarni o'zlashtirish maqsadida o'rmonlarning kesilishi nafaqat alohida mintaqalarda, balki butun sayyoramizda ekologik barqarorlik, suv rejimining buzilishi va boshqa ko'pgina ko'plab ekologik ofatlarning kelib chiqishiga olib kelmoqda. Rossiya, Qozog'iston, AQSH, Kanada, Xitoy va Braziliya kabi davlatlarda qo'riq yerlarni o'zlashtirish keng ko'lamda olib borilishi natijasida har yili Yer yuzasidan 13 mln gektar o'rmonlarning yo'qotilishiga olib kelishi insoniyatning qishloq xo'jalik va texnologik faoliyatining tabiiy resurslarga ta'sirining naqadar keng ko'lamda ekanligini ko'rsatadi va buning kelajakdagi oqibatlari ham shu qadar ayanchli bo'lishi mumkinligiga ishonishdan o'zga chorani qoldirmaydi.

Tuproqning qishloq xo'jaligi uchun ahamiyati

Qishloq xo'jaligi – jamiyatimizning eng muhim tarkibiy qismlaridan biridir. Tuproq qishloq xo'jaligi muvaffaqiyatining ajralmas qismi bo'lishi bilan birga ekinlarni yetishtirish uchun zarur bo'lgan oziq moddalarning asl manbai hamdir. Fermer va dehqonlar sog'lom tuproqdan ekologik sof mahsulotlar yetishtiradi. Sog'lom tuproqlarda eng ko'p oziq-ovqat mahsulotlari yetishtirilganligi uchun ular tarixning eng yetuk jamiyatlari markazida ham bo'lib kelgan. Qadimgi Misrliklar Nil daryosining suv bosishi bilan har yili o'z maydonlariga yangi oziqalar yetkazib berishgan. Bu dehqonlar birgina tuproqni uzoq vaqt davomida foydalanishlariga imkon bergan. Qadimgi sivilizatsiyalarning ayrimlarida oziq-ovqat yetishmovchiligi suvga imkonsiz tuproqqa ega bo'lishgani sababli yuz bergan. Bu tuproqlarning holati vaqt o'tishi bilan pasayib ketgan va odamlar yangi yerlarga ko'chib o'tishga majbur bo'lishgan. Quruq iqlim sharoitida yerlar, ayniqsa, sug'oriladigan bo'lsa, oziq moddalarining

pasayishi ko'proq kuzatiladi. Suvda uchraydigan kam miqdordagi tuzlar va boshqa zararli kimyoviy moddalar, agar ular ehtiyotkorlik bilan boshqarilmasa, vaqt o'tishi bilan tuproq sog'lomligiga, ya'ni unumdorligi pasayishiga sabab bo'lishi mumkin. Bu jarayon sho'rlanish deb ataladi. Tuzli suv baliqlari sho'r okeanda yashashga qodir emasligi kabi ko'plab o'simliklar, jumladan, ko'plab ekinlar ham sho'rlangan tuproqlarda o'sa olishmaydi.

Tarixdagi eng muvaffaqiyatli sivilizatsiyalar sog'lom tuproqlarda yashab, oziq-ovqat yetishtirish va ta'minoti barqarorligi uchun tuproqqa yaxshi g'amxo'rlik qilishganligi ma'lum. Tabiatda o'simliklar tuproq oziq moddalaridan foydalanadi, so'ngra ular nobud bo'lgach, mikroorganizmlar tomonidan parchalanadi. Bu jarayon natijasida oziq moddalar tuproqqa qaytariladi. Qishloq xo'jaligi sharoitida ekinlar oziq moddalarni iste'mol qiladi, ammo keyinchalik yerdan olib chiqib ketiladi, shu boisdan inson va hayvonlar ularni yeyishi natijasida o'z navbatida oziqa moddalarga bo'lgan ehtiyojini qondiradi. Tuproqdagi oziq moddalar darajasini saqlab qolish uchun unga go'ng kabi tabiiy manbalardan yoki ammiak kabi sun'iy o'g'it manbalaridan qo'llash zarurdir. Fermerlar oziq-ovqat mahsulotlarini barqaror ishlab chiqarishni ta'minlash maqsadida tuproq muhofazasiga alohida urg'u berishadi, ya'ni o'g'it va sug'orishning aniq amaliyotlarini o'z ichiga olgan ko'plab kompleks amaliyot va texnologiyalardan foydalanadilar va natijada jamiyatning oziq-ovqat mustaqilligi va ekologik muvozanati ta'minlangan kuchli taraqqiyoti va farovonligiga olib keladi.

Dunyoda yer resurslaridan foydalanish holati

Globallashuv jarayonida dunyo aholisining ortayotgani bir qancha jiddiy muammolarni keltirib chiqarmoqda, ulardan biri yer resurslaridan oqilona va samarali foydalanish muammosidir. Dunyo aholisi 2050 yilda 9 *mlrd* ga yetishi bashorat qilinmoqda. Shu bilan bog'liq mamlakatlarning aholini oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlash hozirgi yetishtirilayotgan mahsulotlar hajmining ikki barobarga ortishiga olib kelishi kutilmoqda, bu esa o'z navbatida qishloq xo'jaligida foydalaniladigan yerlarning cheklanganligi va turli salbiy jarayonlarga duchor bo'layotgan sharoitda yangi texnologik yechimlarni qo'llash orqali unumdorlikni oshirishni taqozo etadi.

FAO ma'lumotiga ko'ra, dunyo bo'ylab yer resurslari turlicha bo'lib, rivojlanishi past mamlakatlar dunyo yer resurslarining 22

foiziga ega, aksincha, ularda dunyo aholisining 40 foizga yaqini qamrab olingan, barqaror rivojlanayotgan mamlakatlarda yer resurslari 53 foiz va aholi 47 foizga teng hamda kuchli rivojlangan davlatlarda esa bu ko'rsatkichlar biroz pastroq, ya'ni mos holda 25 va 15 foizga ega. Rivojlanayotgan davlatlarda aholi soni yuqoriligi va qishloq xo'jaligida texnologiyalarning tadbig'i kamligi sababli ularda yer resurslaridan foydalanish samaradorligining pasayishiga va natijada kelajakda mahsulot yetishtirishda jiddiy qiyinchiliklarni keltirib chiqarishi mumkin.

Shunga qaramasdan, insoniyatning so'nggi yarim asrlik taraqqiyotida qishloq xo'jaligiga olib kelinayotgan investitsiyalarning ortishi hisobiga tarmoqni modernizatsiyalash, ya'ni sug'orish tarmoqlarini zamonaviylashtirish, tejamkor texnologiyalarni amaliyotda joriy etish, almashlab ekishning samarali yo'llarining va turli sharoitga moslashgan ekin navlarining yaratilishi hamda tuproq unumdorligini oshirishning turli xil samarali usullarining tadbiiq etilishi sohada mahsulot ishlab chiqarishning birmuncha ortishiga olib keldi.

Shu bilan birga, bu jarayon dunyo qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida sug'oriladigan yerlarning ulushi ortishi kuzatilmoqda. Bu esa global iqlim o'zgarishi natijasida qurg'oqchilik rivojlanayotgan sharoitda birmuncha qiyinchiliklarga sabab bo'lishi mumkin. Dunyo bozorida mahsulot yetishtirishda raqobatning kuchayayotgani yer resurslaridan maksimal foydalanishni taqozo etadi va buning natijasida yerga bo'lgan bosimning ortishi hisobiga undagi jarayonlar ketma-ketligining buzilishiga olib keladi. Bunday muammolarga suv resurslarining taqchilligi, sho'rlanish va ifloslanish jarayonlari kuchayishi, ekotizimlar degradatsiyasi, tuproq sifatining yomonlashuvi va bioxilma-xillikning kamayishi kabilarni alohida ta'kidlab o'tish joizdir.

Bu muammolar bir tomondan bo'lsa, ikkinchi tomondan insoniyatning intensiv qishloq xo'jaligi faoliyati global Yer atmosferasida zaharli gazlar, jumladan karbonat angidrid (bug'xona gazlari) miqdorining ortishiga ham salmoqli xissa qo'shishi ta'kidlanadi. Jumladan, AQSh Atrof-muhit muhofazasi agentligi ma'lumotiga ko'ra, qishloq xo'jaligining o'rmonchilik bilan birgalikda atmosferaga global gaz chiqimiga xissasi deyarli 24 foizni tashkil etadi. Bu jarayonda ayniqsa jadal rivojlanayotgan Xitoy,

Hindiston va rivojlangan AQSH va Yevropa Ittifoqi davlatlarida gaz chiqimi 60 foizidan ortiq ulushni tashkil qiladi.

Zamonaviy qishloq xo‘jaligi

Qishloq xo‘jaligining rivojlanishi har qanday zamonaviy davlatning yuksalishining garovidir. Bugungi zamonaviy qishloq xo‘jaligida borgan sari qo‘l mehnatidan kam foydalanish tendensiyasi ortib bormoqda. Bu esa tadbir etilayotgan texnik va texnologik jarayon va mexanizmlarning qo‘llanilishi natijasida yuqori samara va mahsuldorlikning ortishiga olib kelmoqda. Rivojlanishning zamonaviy bosqichida bitta mashina yuqori malakali ishchilarning butun ishini bajarishi mumkin. Zamonaviy qishloq xo‘jalik texnikalarini bir necha guruhlariga, jumladan, ekin maydonlariga ishlov berish, ekinlarga ishlov berish va hosilni yig‘ib olish texnikalari kabilarga ajratish mumkin.



7.1-rasm. Zamonaviy qishloq xo‘jaligida barcha jarayonlar uyg‘unlashgan holda amalga oshiriladi

Yangi texnologiyalar osonlik bilan tuproqni va hosil namunasini tahlil qiladi, ekinlarni qachon sug‘orish, o‘g‘itlash zaruriyatini sun’iy yo‘ldosh ma’lumotlari asosida aniq ko‘rsatib berishi mumkin. Aqlli kombaynlar hosilni o‘z vaqtida yig‘ib oladi. Shunga muvofiq, qishloq xo‘jaligini yuritish yo‘llari zudlik bilan takomillashmoqda va buni bugungi kunda qo‘llanilayotgan texnika va texnologiyalar misolida ko‘rish mumkin (7.1-rasm).



7.2-rasm. Yomg'irlatib sug'orish usulida qo'llaniladigan texnika

Qishloq xo'jaligida innovatsion texnologiyalar

Respublikamizda qishloq xo'jaligini zamon talablari darajasida yuksaltirish va raqobatbardosh mahsulotlar yetishtirishga yo'naltirilgan bir qator qonun-hujjatlar qabul qilindi. Jumladan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «2013-2017 yillar davrida sug'oriladigan yerlarning meliorativ holatini yanada yaxshilash va suv resurslaridan oqilona foydalanish chora-tadbirlari to'g'risida» 2013-yil 19-apreldagi qarori tomchilatib sug'orish tizimi va suvni tejovchi boshqa sug'orish texnologiyalarini qishloq xo'jaligi amaliyotida joriy etishga keng yo'l ochib berdi (7.2-rasm).

AQShning NASA agentligi tomonidan taklif etilgan maxsus sensorlar samolyotlar va dronlarga o'rnatilgan holda havodan turib atmosfera, tuproq harorati, namligi va ob-havoning umumiy ma'lumotlarini to'plash bilan birga, hosilning umumiy holatini ham monitoring qilish kabi keng imkoniyatlarni ochib bermoqda. Ilg'or sensor va monitoring qilish uskunalari endi fermerlarga ekinlarni aniqroq va doimiy kuzatib borish imkonini beradi, bu esa atrof-muhit omillarining ekinlarga va dehqonchilikning ta'sirini kamaytirish bilan samaradorlikni oshirish uchun yanada aniqroq strategik qaror qabul qilishda yordam beradi (7.3-rasm).



7.3-rasm. Aylana dalali yomg'irlatib sug'orish usuli
(Izroil texnologiyasi)

Hozirgi vaqtda ortib borayotgan dunyo aholisini oziq-ovqat va boshqa iste'mol mahsulotlari bilan ta'minlash masalasining yil sayin dolzarbligi oshib bormoqda. Rivojlangan davlatlarda fermerlarning dehqonchilik yuritishi qattiq nazorat qilinadigan murakkab jarayonlar ketma-ketligiga aylanib bormoqda (7.4-rasm).

Tabiatning noqulay sharoitlari va kutilmagan keskinliklariga imkon qadar moslashish yoki ilg'or texnologiyalarni tadbiq etgan holda dehqonchilik yuritish tendensiyasi kirib kelmoqda. Shuningdek, gen injenerligi va biotexnologiya kabi sohalarning rivojlanishi esa o'simlik va hayvonlarning genomini yagona genetik tizimda tashqi sharoitlarga moslashtirish imkonini bermoqda. Undan tashqari, qishloq xo'jaligi yuritishda aniq texnologiyalarga asoslangan dehqonchilik yuritish tizimi hamda tabiiy jarayonlarni modellashtirish usullarining keng joriy etilishi kelajakda fermerlarga yerlardan yuqori va sifatli hosil olishga imkon bersa, ikkinchi tomondan iqlim o'zgarishlari natijasidagi noqulayliklarga immunitetni kuchaytiradi hamda aholining oziq-ovqatga ehtiyojlari qondirilishini ko'proq kafolatlashni ta'minlaydi.



7.4-rasm. Ekin sifati va texnikani nazorat qilishda innovatsion texnologiyalar

Birlashgan Millatlar Tashkilotining ma'lumotiga ko'ra, 2050 yilga borib, dunyo aholisining soni 10 milliardga etishi mumkin. Demak, jamiyatlar rivojlangani sari odamlar uchun yashash sharoitlari va infrastrukturalar yaxshilanib borishi bilan birga, aholining daromadlari orta boradi va ularning ehtiyojlari hajmi ham proporsional tarzda oshib boradi.

BMT oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti, bunday masalalar haqida fikr yuritib, 2009 yildagi hisobotida 2050 yilga kelib qishloq xo'jaligida ishlab chiqarish prognoz qilinayotgan talablarga javob berish uchun 70 foizga ko'payishi kerak bo'ladi. Be esa qishloq xo'jaligi uchun jalb qilingan yerlar hozirgi kunda yetishtirilayotgan hosildan ko'ra yuqori hosil berishini talab qiladi. Bu o'z navbatida qishloq xo'jaligida tuproq unumdorligini muntazam oshish va buzilgan yerlarni qayta tiklash amaliyotlariga ilg'or texnologik jihatdan yondashish zaruriyatini yuzaga keltiradi.

FAO baholashicha, dunyoda yetishtirilayotgan ekin hosilining 20-40 foizi ikki million tonna pestitsid qo'llanilishiga qaramasdan har yili kasallik va zararkunandalar sababli yo'qotiladi. Kelajakda ekin maydonlarida kasallik va zararkunandalarning salbiy ta'siri ehtimolini yuqori texnologik ishlanmalar, jumladan robot va dronlar kabilardan foydalangan holda aniqlash va o'z vaqtida ishlov berish imkoniyatlari yaratilishi qishloq xo'jaligida yetishtiriladigan hosil sifati va miqdorini oshirishga katta imkoniyatlar yaratishiga umid bildirilmoqda.

Sinov savollari:

1. Yer sharida dehqonchilikda foydalanilayotgan yerlarning holati qanday?
2. Tuproqlarning fizik, kimyoviy va biologik xossalarini yaxshilash yo'llari.
3. Tropik, subtropik va arid mintaqalarda yer resurslaridan qishloq xo'jaligida qanday foydalaniladi?
4. Qishloq xo'jaligini rivojlantirish yo'llarini tahlil qiling.
5. Yo'nalishdagi olib borilayotgan tadqiqotlar, erishilgan yutuqlar va yechimini kutayotgan muammolarni mushohada qiling.
6. Tuproqni bioo'g'itlar qo'llash orqali organik moddaga boyitish yo'llari.
7. Qishloq xo'jaligida tuproqning ahamiyati qanday?
8. Qishloq xo'jaligini rivojlantirishning yangi ustuvor yo'nalishlarini bilasizmi?
9. Yer resurslaridan foydalanish, boshqarish va barqarorligini ta'minlashdagi muammolar va yangi yechimlar.
10. Ekin yetishtirish, tuproq unumdorligini boshqarish va iqlim o'zgarishiga adaptatsiya yuzasidan joriy etilayotgan yangi innovatsion texnologiyalar.

8-bob. TUPROQNING IFLOSLANISHI VA EROZIYASI

Tayanch tushunchalar

Tuproqlarning ifloslanishi .Ifloslanishi turlari. Ifloslanishi manbalari. Tuproqlarning muhofazasi. Innovatsiya. Resurslar. Tabiiy muhit. Ekologik tanglik.. Biotexnologiy . Atrof - muhit barqarorligi. Tuproqlarni anorganik va organik ifloslanishi. Metallar, pestitsidlar, neft va neft mahsulotlari va boshqa chiqindilar bilan ifloslanishi. Kislotali yomg'irning tuproq xossa-hususiyatlariga ta'siri. Tuproqning xossalriga radiatsiyaning ta'siri. Tuproqning ekologik holatini yaxshilash tadbirlarining ishlab chiqilishi. Tuproq eroziyasi va uning turlari. Tuproq unumdorligi..

Qadimda tuproqqa bo'lgan munosabat

Rivojlanish va texnikaviy innovatsiya bosqichma-bosqichlikka ega bo'lish va yangidan boshlanish tendensiyasiga ega. Tarixan, ayrim davrlar rivojlanish nuqtai nazaridan tavsiflanib kelingan. Bugun, biz genetik o'zgarishlar orqali yangi hayot shakllarini yaratish qobiliyatiga asoslangan "biotexnologik" revolyusiya haqida shunchaki gapirishni boshlashimiz mumkin. 10000 yil oldin esa, boshqa bir yirik o'zgarish ko'plab ovchi-to'plovchi qabilalarning o'troq yo'ldan dehqonchilik hayoti sari o'zgarishi bilan borgan. Lekin jamoalar o'sgani va yanada murakkablashgani sari, tuproqning ahamiyati haqida ba'zan shunchaki unutib qo'yish mumkin. Aynan shu nazorat Mesopotamiyaning taqdirini hal qilgan.¹

Mesopotamiya Tigr va Efrat daryolari orasida yotgan yer hududidir. Aslida bu hudud botqoqli va qishloq xo'jaligi jihatdan bemahsul bo'lgan, lekin yaratuvchanlikning ortishi bilan odamlar hududni sekinlik bilan quritdilar va o'zlashtirishi natijasida yerlar yuqori unumdorlik qobiliyatiga ega bo'ldilar. Dehqonlar mahalliy "kanal va dambalar odamlari" deya ma'lum bo'lishgan. Bu yuqori samarador qishloq xo'jalik tizimi qadimgi buyuk sivilizatsiyaning asoslarini ta'minlashda yotadi.

Ko'plab olimlar ishonch bilan ekologik muammolar yechimlarini topish haqida ta'kidlashgani kabi, Mesopotamiya aholisi ham ehtimol o'zlarining ushbu tabiiy olamni boshqarish qobiliyatlariga teng ishonchni his qilishgan. Ularning madaniyati farovonlashgani sari, qishloq xo'jalik prinsiplari sekin-astalik bilan arzonlasha borgan. Bugun, bu hudud sho'r tuproqlar jumboqlari bilan unumsiz

tashlandiqdir. Demak, nima bo'lgan? Mesopotamiya jamiyatining parokandaligi o'sha vaqtlarda nima tabiatga asosiy o'zgarish bo'lib ko'rinishi shart bo'lishi bilan boshlangan. Efrat daryosining yuqori oqimidagi o'rmonlar qirqilishi yuqori qiyaliklardan tuproqlarning daryoga yuvilib tushishiga sabab bo'lgan. Tuproqqa to'lgan Efrat daryosi Mesopotamiyaning pastqam qirg'oqqa yaqin joylarini yuvib ketib o'z cho'kindilarini qayta yotqizdi: bu sekinlik bilan daryo qirg'og'ining kengayishiga olib keldi. Bu o'z navbatida qaysiki noto'g'ri sug'orish orqali yig'ilgan, tuproqning sekin sho'rlanishiga olib kelgan suv sathining ko'tarilishiga sabab bo'ldi. Ushbu hududning changi tahlillari bug'doydan qaysiki, sho'rlangan sharoitlarga ancha moslashgan arpa yetishtirishga sekinlik bilan o'tishni ko'rsatadi.¹

Natijada, bu hududning tuproqlari shunday yemirilishga uchraganki, hatto sho'rga chidamli ekinlarni ta'minlashga ham qodir bo'lmay qolgan. Hududning qishloq xo'jaligi nihoyat buzilganda, u jamiyatning qolgan qismini ham o'ziga qamrab olgan.

Qadimda tuproq degradatsiyasiga yechim topishning oson yo'llaridan biri ko'chish va yangi yer maydonlarini egallash bo'lgan. Ayrim olimlar bu Rim Imperiyasining kasodga uchrashi ortida turgan asosiy yurituvchi kuch bo'lganligiga ishonch bilan qaraydi. Lekin, shaharlashish va aholi sonining ortishi bu yechimning endi imkonsizligini anglatgan. Qishloq xo'jaligi, qaysiki dunyoning ko'plab jamoalari bog'liq bo'lgan yaroqlilikni saqlash maqsadida, biz o'z tuproqlarimiz sifatini muhofazalashimiz va uni qayta tiklanmaydigan resurs sifatida qabul qilishimiz zarur.

Resurslarni haddan ziyod iste'mol qilish, atrof-muhit va tabiiy resurslarga antropogen ta'sirning ortishi atmosfera havosida, okeanlarda, dengiz va daryolarda, o'rmonlarda hamda tuproq tarkibida turli o'zgarishlarga olib kelib, muayyan iqlim sharoitlariga moslashgan ko'plab ekotizimlarga xavf tug'dirmoqda. Hozirda iqlim o'zgarishining oqibatlari yaqqol namoyon bo'lib, tabiiy ofatlar tez-tez takrorlanib, rivojlangan davlatlar ham uning o'ta vayronali ta'siriga uchramoqda, havo, suv va dengiz muhitining ifloslanishi millionlab odamlar uchun muammolar keltirib chiqarmoqda.

Tabiat davlat va ma'muriy chegaralarni tan olmaydi hamda ekologik tanglikni bitta yoki bir necha davlatlarning urinishlari bilan oldini olib yoki bartaraf etib bo'lmaydi hamda bu sohada sezilarli

¹A.Mark, P.Geeta. Essential Soil Science: A Clear and Concise Introduction to Soil Science. USA, 2008.

natijalarga erishib bo'lmaydi. Bu o'z navbatida, atrof-muhitni muhofaza qilishning prinsiplari mohiyatini va o'zgarib borishi jarayonlarni anglab yetishni talab qiladi.

Tabiiy muhitni asrash va xalqaro ekologik hamkorlik prinsiplari birinchi marta 1972 yilda, BMTning atrof-muhit muammolariga bag'ishlangan Stokgolm konferensiyasi Deklaratsiyasida global ekologik muammolarning kelib chiqish sabablari va mohiyati haqidagi fikrlar bildirilib, xalqaro hamkorlikning yangi – atrof-muhitni muhofaza qilish yo'nalishi hamda insonning hayotga va atrof-muhitga bo'lgan asosiy yo'nalishlari va boshqa prinsiplari belgilab qo'yilgan. 1992-yil iyun oyida Rio-de Janeyro shahrida BMTning atrof-muhit va rivojlanish masalalariga bag'ishlab o'tkazilgan Konferensiyasida “Atrof-muhit va rivojlanish to'g'risidagi Deklaratsiya”, shuningdek, “XXI asr kun tartibi” nomli harakat dasturi qabul qilingan. Bundan tashqari, konferensiyada ikkita asosiy global kelishuvlar: Iqlim o'zgarishi bo'yicha doiraviy Konvensiya va Biologik xilmaxillik to'g'risidagi Konvensiyani imzoladi.

2000-yilda Nyu-York shahrida o'tkazilgan Birlashgan Millatlar tashkilotining ming yillik Sammiti 189 davlat rahbarlarining diqqat-e'tiborini kechiktirib bo'lmaydigan yirik global ekologik muammolarga qaratdi va ular o'z zimmalariga dunyoda insoniyat yashashi uchun qulaylik yaratish majburiyatini olishdi. BMTning barqaror rivojlantirish bo'yicha 2002 yilda Yoxannesburgda o'tkazilgan Butunjahon konferensiyasi ishtirokchilari tomonidan millionlab kishilarni toza ichimlik suviga, elektr energiyaga bo'lgan ehtiyojini qondirish hamda qashshoqlik darajasini kamaytirib borish bo'yicha siyosiy deklaratsiya qabul qilingan.

Atrof-muhit barqarorligi, tabiiy resurslardan oqilona va samarali foydalanish va ularni muhofaza qilish borasida respublikamizda ham bir qator muhim hujjatlar qabul qilingan. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasining 55-moddasida “Yer, yer osti boyliklari, suv, o'simlik va hayvonot dunyosi hamda boshqa tabiiy zahiralar umummilliy boylikdir, ulardan oqilona foydalanish zarur va ular davlat muhofazasidadir” deb belgilab qo'yilgan bo'lsa, “Tabiatni muhofaza qilish to'g'risida”gi qonunda ham tabiatni muhofaza qilish ob'ekti sifatida yerlarni ifloslanishidan, buzilishidan, zararlanishidan noqonuniy foydalanishdan muhofaza etilishi lozimligi belgilangan.

Ayniqsa, ekologik muammolarni hal qilishga qaratilgan, O'zbekiston Respublikasining Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning

tashabbusi bilan ishlab chiqilgan “2017-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo‘nalishi bo‘yicha Harakatlar strategiyasi”da ham atrof-muhit barqarorligini ta‘minlash, ekologik muammolarni bartaraf qilish va qishloq xo‘jaligini yanada rivojlantirish orqali mamlakatning oziq-ovqat havfsizligini ta‘minlash kabi muhim masalalar har tomonlama qamrab olingan.

Tuproqning ifloslanishi nima?

Tuproqning ifloslanishi – bu tuproq tarkibida kimyoviy elementlarning miqdori oshishi tufayli xossa va xususiyatlaridagi o‘zgarishlar tushuniladi. Ifloslanish mikroorganizmlarga salbiy ta’sirga ega bo‘lgandagina ifloslanish yuz berdi, deb hisoblanadi. Tuproq ifloslanishi undagi kimyoviy elementlarning miqdori qabul qilingan me‘yordan oshganida sodir bo‘ladi.

Tuproqning ifloslanishi turli xil manbalar ta’sirida sodir bo‘ladi. Bundan ko‘rinadiki, atrof-muhit, jumladan, tuproq qoplamining ifloslanishiga olib keluvchi bir qator omillar davlat miqyosida hal etiladi.

Tuproq qoplamining ifloslanishida maishiy va xo‘jalik chiqindilar, sanoat korxonalari, transport (yer usti va havo) metallarni qayta ishlash, neftni qayta ishlash korxonalari va yoqilg‘i quyish shaxobchalari hamda qishloq xo‘jalik chiqindilari asosiy o‘rin tutadi (8.1-rasm).



8.1-rasm. Ifloslantiruvchi moddalar chiqariladigan manbasiga ko‘ra har xil bo‘ladi

Tuproqning ifloslanishi unga tushgan moddalarning xususiyatiga qarab anorganik va organik ifloslanishga ajratiladi.

Anorganik modda deganda biz kimyoviy element bog‘larida uglerod va vodorod tutmagan guruhlarini nazarda tutamiz. Anorganik

ifloslanish tuproq mikroorganizmlarining oziq moddalariga salbiy ta'sir ko'rsatadi va tuproqda uzoq vaqt saqlanishga moyil bo'ladi.

Tuproqning ifloslanishi qaysi manba orqali kelib chiqishiga qarab bir qancha toifalarga ajratilishi mumkin.

Maishiy-xo'jalik korxonalari. Bu toifadagi ifloslantiruvchi moddalar manbalari bo'lib maishiy chiqindi, oziq-ovqat qoldiqlari, qurilish chiqindilari, isitish tizimi chiqindilari, eskirgan maishiy texnikalar va boshqalar hisoblanadi. Katta shaharlarda chiqindixonalaridagi maishiy va xo'jalik chiqindilarni yo'qotish birmuncha qiyin muammolarga sabab bo'lmoqda. Maishiy chiqindilarni shunchaki yoqib yuborish esa zaharli moddalarning atmosferaga chiqishiga olib keladi. Misol uchun, xlor saqlovchi polimerlarni yoqilganda kuchli zaharli moddalar (dioksidlar) hosil bo'ladi.

Sanoat korxonalari. Qattiq va suyuq sanoat chiqindilarida tirik organizmlar va o'simliklarga zaharli ta'sir qiluvchi moddalar uchraydi. Misol uchun, metallurgiya sanoati chiqindilarida rangli og'ir metallarning tuzlari uchraydi. Mashinasozlik korxonalarida esa sianid, margimush, berilliy birikmalari atrof-muhitga chiqariladi. Plastmassa va sun'iy tola ishlab chiqarish korxonalarida fenol, benzol, stirol saqlovchi chiqindilar chiqariladi. Shuningdek, sintetik kauchuk ishlab chiqarish jarayonida tuproqqa katalizatorlar, kondensatlanmagan polimer qoldiqlari tushadi. Ishdan chiqqan shinalarni saqlash va qayta ishlash hozirgi kunda jiddiy muammo sifatida qolmoqda. Bu esa ularning ba'zi hollarda yonib ketishi oqibatida atmosfera, shuningdek u orqali tuproq va suv muhitiga katta miqdordagi zaharli birikmalarning kelib tushishiga sabab bo'ladi.

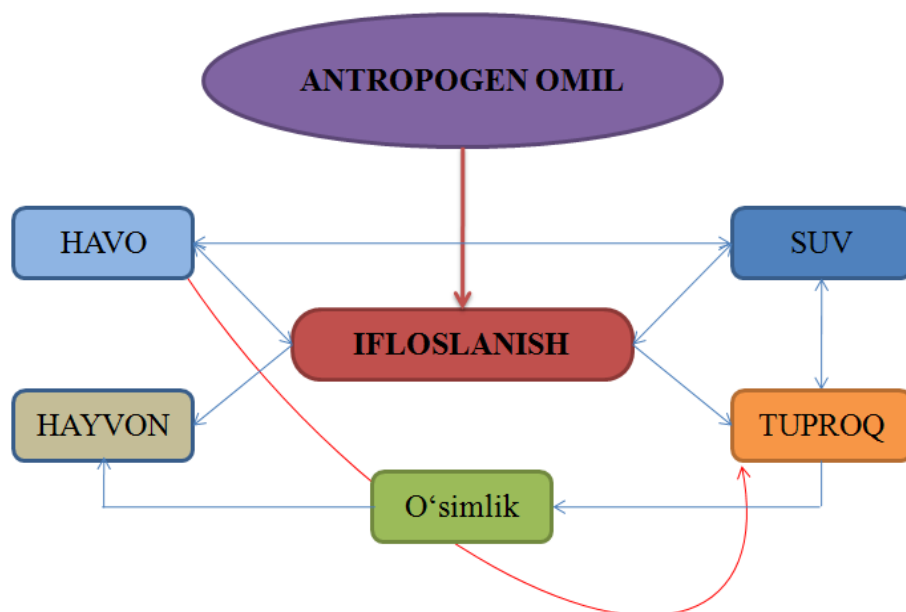
Transport. Ichki yonuv dvigatellari ish jarayonida azot oksidi, qo'rg'oshin, uglevodorodlar, uglerod oksidi, dud va boshqa moddalar ajralib chiqadiki, ular tuproq qoplamida to'planish xususiyatiga ega. Bu moddalar tuproq qoplamini orqali o'simlik va hayvonlarga o'tadi va nihoyat oziq zanjiri orqali inson sog'ligiga jiddiy zarar yetkazishi mumkin.

Qishloq xo'jaligi. Insoniyatning qishloq xo'jaligi faoliyatida tuproqning ifloslanishi katta miqdorda mineral o'g'itlar va o'simliklarni himoya qilish vositalarini qo'llash natijasida kelib chiqadi. Misol uchun, ayrim pestitsidlar tarkibida zaharli og'ir metallar (simob) mavjud.

Tuproqning og‘ir metallar bilan ifloslanishi

Tuproqshunoslikda tuproqning metallar bilan ifloslanishi deyilganda og‘ir metallar nazarda tutiladi. Og‘ir metallarning zichligi 5-6 g/sm³ dan yuqori, ya’ni temir zichroq bo‘ladi. Tuproqni ifloslantiradigan asosiy og‘ir metallarga margimush, kadmiy, mis, qo‘rg‘oshin, simob, nikel va ruxni keltirish mumkin. Tuproq qoplamining og‘ir metallar bilan ifloslanishining quyidagi asosiy manbalari ajratiladi: 1) metallarni qayta ishlash sanoati chiqindilari; 2) sanoat korxonalari chiqindilari; 3) yoqilg‘i va moylash mahsulotlari; 3) neft qazib olish va tashishdagi haolkatlar; 4) Avtotransport dudlari; 5) qishloq xo‘jaligida qo‘llaniladigan kimyoviy moddalar – pestitsidlar. Kramarev va Zozulya (2000 yil) ma’lumotiga ko‘ra, dunyo bo‘yicha har yili metallurgiya sanoati tomonidan tuproq qoplamiga 150 ming tonna mis, 120 ming tonna rux, 90 ming tonna qo‘rg‘oshin, 12 ming tonna nikel, 1,5 tonna molibden va 800 tonna kobalt kelib tushadi.

Ifloslanish manbalaridan chiqayotgan og‘ir metallar biosferada quyidagi shaklda ifodalanadi (8.2-rasm).¹



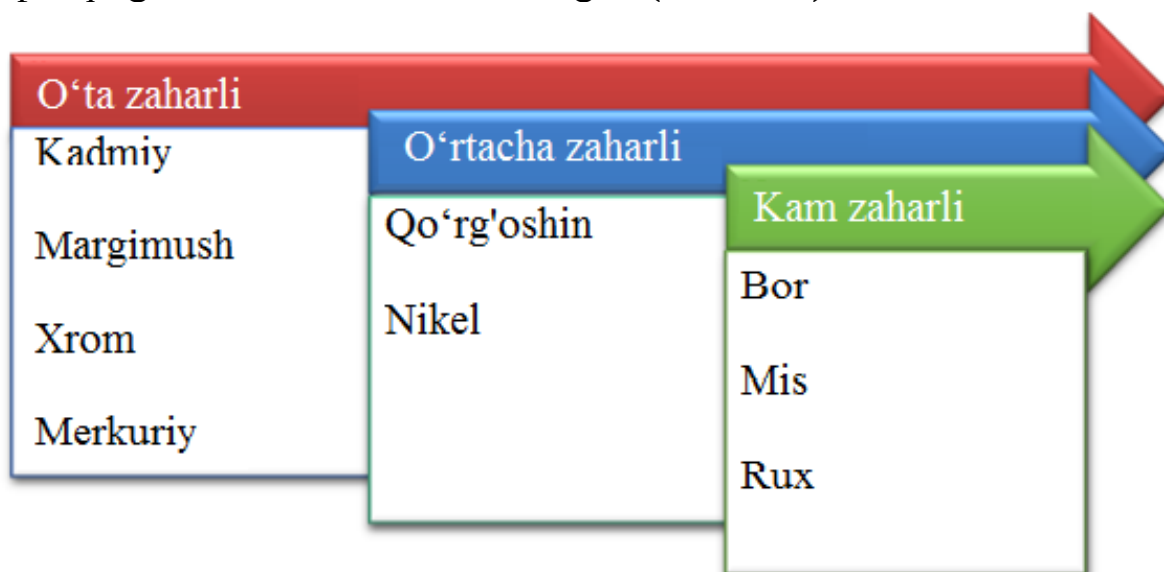
8.2-rasm. Biotaning og‘ir metallar bilan ifloslanishi va o‘zaro bog‘liqligi

Og‘ir metallar juda kam miqdorda mikroelement sifatida tirik organizmlarning hayotiy muhim jarayonlari uchun juda zarur hisoblanadi, ammo ularning konsentratsiyasi me’yordan ortishi bilan organizmlarga zaharli ta’sir ko‘rsatadi. Metallar zaharli, chunki ular

¹A.Mark, P.Geeta. Essential Soil Science: A Clear and Concise Introduction to Soil Science. USA, 2008.

hujayra membranalaridan o'ta oladi va hujayraning faoliyatiga buzuvchi ta'sir qiladi.

An'anaviy metall ifloslanishning yana bir ko'rinishi kanalizatsiya suvlaridir. Kanalizatsiya suvlari qimmatli o'g'it hisoblanadi (5% azot va 4% fosfor saqlaydi), lekin o'zida og'ir metallar ham mavjudligi ularning bu qimmatini pasaytiradi. 1937-yilda Buyuk Britaniyada kanalizatsiya suvlarida og'ir metallar borligi aniqlangan. Metallar bilan ifloslanishning yana boshqa manbalaridan biri agrokimyoviy moddalardir. Masalan, Yevropaning ba'zi joylarida zararli zamburug'ga qarshi qo'llanilgan kimyoviy moddalar ta'sirida tuproq og'ir metallar bilan ifloslangan (8.3-rasm).



8.3-rasm. O'simlik va hayvonlarga zaharli ta'sir ko'rsatuvchi metallar guruhlari

Tuproqda yuqori miqdordagi metallar tuproq singdrish sig'imida oziq elementlar o'rnini oladi. O'simliklar o'ziga shu zaharli elementlarni o'zlashtirganida eng zararli holat yuz beradi. Oziq zanjiri orqali bu zaharli moddalar insonga yetib boradi.

Tuproqqa og'ir metal kelib tushgach, u tuproq bilan quyidagicha uyg'unlashib, unda kechadigan jarayonlarga turlicha ta'sir ko'rsatishi mumkin:

- il minerallar tomonidan adsorbsiya qilinadi;
- tuproq organik moddasi orqali yutiladi;
- metal kristallariga birikadi.

Ayrim og'ir metallarning turli funksional sohalar uchun ruxsat etilgan me'yor ko'rsatkichlari quyidagi jadvalda ifodalangan.

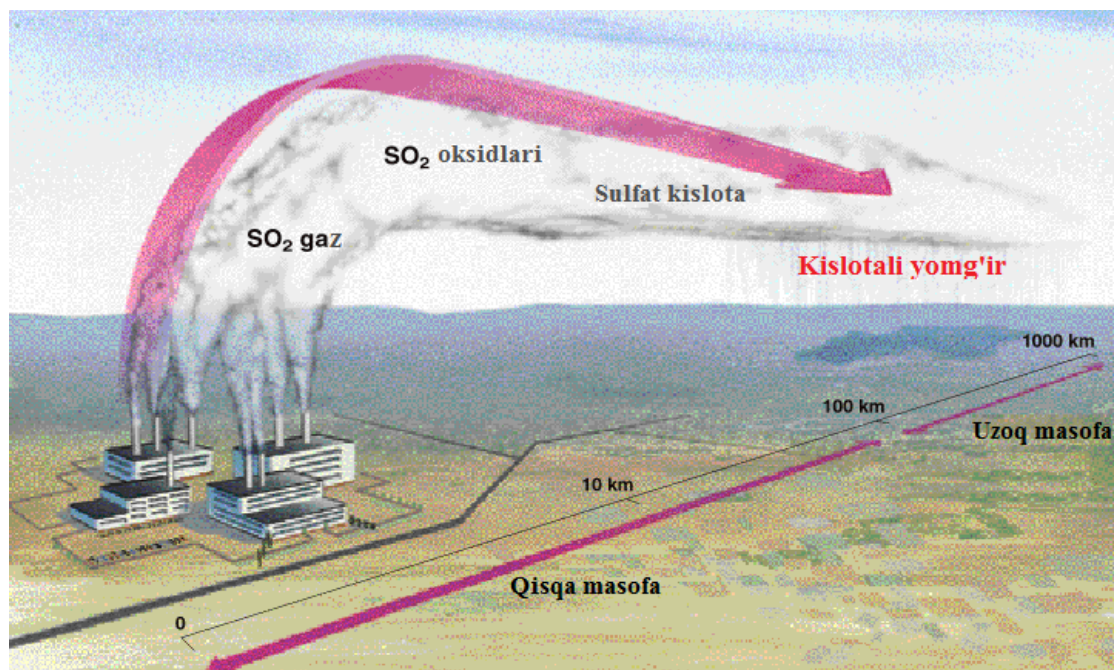
8.1-jadval. Ba'zi og'ir metallarning turli funksional sohalar uchun ruxsat etilgan me'yori ko'rsatkichlari (manba: <http://www.gidrogel.ru>)

Funksional soha	REM (PDK), mg/kg					
	xrom	rux	kadmiy	nikel	mis	qo'rg'oshin
Aholi maskani	6,0	37,0	0,5	4,0	3,0	30,0
Sanoat	6,0	50,0	3,5	7,0	10,0	40,0
Rekreatsion- landshaft	6,0	23,0	0,5	4,0	3,0	30,0
Qishloq xo'jaligi	6,0	23,0	0,5	4,0	3,0	30,0

Og'ir metallar tuproqda to'planish xususiyatiga ega va uzoq muddat parchalanmasdan saqlanishi mumkin. Tuproqni ifloslantiradigan og'ir metallardan inson uchun katta havf tug'diradiganlariga simob va kadmiyni misol tariqasida keltirish mumkin. Simob tuproqqa ayrim pestitsidlar, maishiy chiqindilar va ishdan chiqqan o'lchov asboblari orqali kelib tushadi. Misol uchun, bitta lyuminessent lampaning tarkibida 80 mg simob mavjud. Simobning bir yildagi nazorat qilinmaydigan umumiy miqdori 4-5 tonnani tashkil qiladi. Vaholanki, uning tuproqdagi ruxsat etilgan me'yori 2,1 mg/kg. Uning oz miqdorda organizmga tushib turishi natijasida asab tizimining ishdan chiqishi oqibatida o'pkaning faoliyati buzilishi va xotira pasayishiga olib keladi.

Kislotali yomg'irlar

Kislotali yomg'ir sanoatdan chiqadigan gaz havoga ko'tarilishi natijasida bug' holatdagi suv bilan birikishidan hosil bo'ladi. Havodagi oltingugurt va azot gazlari suv bilan reaksiyaga kirishib, sulfat va azot kislotalarini hosil qiladi va yomg'ir sifatida yerga tushadi. Kislotali yomg'irning asosiy manbai transport va sanoat korxonalaridan chiqadigan gazlardir. Bu gazlar SO, SO₂, SO₂, NO_x, CH₄, CFC ning uchuvchi gidrokarbonlari shaklida uchraydi. Ifloslanmagan hududda tuproq muhiti rN 5-6 va undan yuqori bo'lsa, sanoatlashgan hududlarda esa bu ko'rsatkich biroz past bo'ladi. Kislotali yomg'irlar yog'ishi natijasida tuproqning muhiti kislotali tomonga siljiydi, natijada o'simliklar, mikroorganizmlar, zamburug'lar va suv muhitida yashovchi ayrim jonzoatlarning nobud bo'lishi yoki ularning faoliyatining susayishiga olib keladi (8.4-rasm).



8.4-rasm. Kislotali yomg'ir atmosferada oltingugurt va azot oksidlari kislota hosil qilish uchun suv bilan birikkandagina kelib chiqadi. Bu ifloslanishning asosiy manbai transport va sanoat korxonalaridir (manba: www.bio.utexas.edu)

Kislotali yomg'irning tuproqqa salbiy ta'siri katta. Tuproqda kislotalikning ortishi organik moddani parchalab o'simliklar o'zlashtirishi uchun oziq elementlar ajralib chiqishida ishtirok etadigan mikroorganizmlarga salbiy ta'sir qiladi. Kislotali yomg'ir tuproqning rN muhitini pasaytirganligi sababli tuproqdagi harakatsiz og'ir metallarni harakatchan shaklga keltiradi. Masalan, kislotalikning ortishi alyuminiyning tuproq eritmasiga chiqishini osonlashtiradi. Uning erkin organik shaklida, alyuminiy o'simlik ildizlari uchun zaharlidir va fosfatlarning o'zlashtirilishiga to'sqinlik qilib, o'simliklar uchun muhim oziq elementlar miqdorini kamaytiradi. Alyuminiy, kadmiy va margimush kabi zaharli metallar kislotalar ishtirokida tuproqdagi reaksiyalar orqali ajralib chiqadi. Buning sababi ushbu metallar normal sharoitda tuproqqa birikkan bo'ladi, lekin qo'shilgan vodorod ionlarining faolligi tog' jinslar va birikkan kichik tuproq agregatlarining parchalanishiga olib keladi.

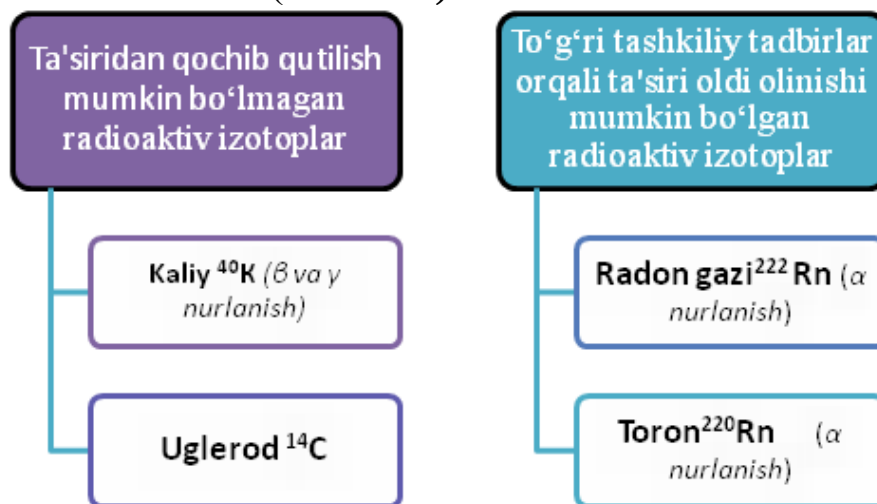
Ba'zi tuproqlarda kislotali yomg'ir sababli kimyoviy tarkibida uzoq muddatli o'zgarishlar sababli kislotalikning ortishi kimyoviy reaksiyalar orqali o'simliklar uchun hayotiy muhim elementlarning yo'qotilishiga olib keladi va natijada ekotizim mahsuldorligiga potensial havf kelib chiqadi.

Radiatsiyaviy ifloslanish

Biz har kuni qanchadir miqdorda radiatsiyaviy nurlanishga duch kelamiz. Hayotimizning o'rtacha 79 foizi tabiiy resurslar, 19 foizi meditsina mahsulotlari va 2 foizi atom elektr stansiyalari va harbiy qurollar natijasida radiatsiyaviy nurlanish ulushiga to'g'ri keladi. Tuproq radiatsiyasi bilan bog'liq turli xil manbalar bor. Atom elektr stansiyalari, qurol-yaroq to'planishi, buzilishi yoki uni tashish orqali tuproq ifloslanadi. Kuchli miqdorda nurlanish DNK kodlari va hujayralarni o'zgartirib yuborishi sababli zararli hisoblanadi.

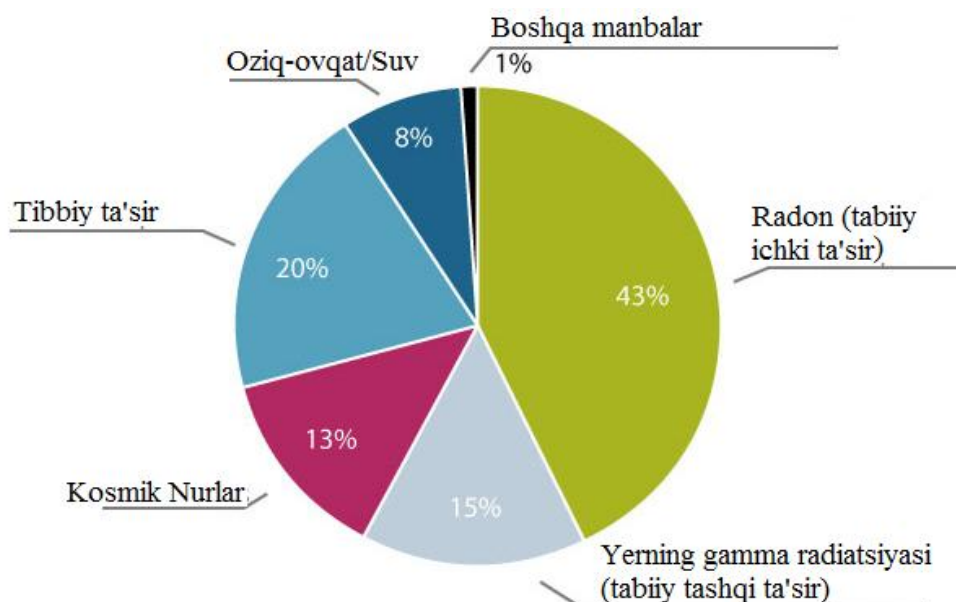
Radiatsiyaviy ifloslanishning ikkita: tabiiy va texnogen manbalari mavjud bo'lib, ikkinchisi inson tomonidan yaratilgan va uning faoliyati bilan keltirib chiqariladi. Tabiiy radiatsiyaviy nurlanishga kosmik nurlar va quyosh radiatsiyasi hamda Yer qobig'ida va bizni o'rab olgan radioaktiv izotoplar natijasida kelib chiqadi.

Yer sharida 23 ta radioaktiv izotoplar aniqlangan bo'lib, katta yarim yemirilish davriga ega va yer yuzasida eng keng tarqalgan hisoblanadi. Ko'pchilik radioaktiv izotoplar tog' jinslarda juda kam miqdorda uchraydi. Lekin bir qancha tabiiy radionuklidlar borki, ular odamga ta'sir ko'rsatadi (8.5-rasm).



8.5-rasm. Radioaktiv izotoplarning insonga ta'sir qilish darajasiga ko'ra guruhlari (manba: www.doza.pro/art/radiation_sources)

Radiatsiyaning tarkibiy qismi turli xil kimyoviy moddalardan iborat bo'ladi. Radiaktiv ifloslanishning uch turi: alfa, betta va gamma nurlanish ajratiladi.



8.6-rasm. Inson tomonidan yaratilgan radiatsiya manbalari (manba: www.rumvi.com)

Bunday bo‘linish tuproqning nurlar bilan qaysidir darajada ifloslanishi va uning oldini olish uchun muhim hisoblanadi. Masalan, alfa ifloslanish eng katta miqdorda ifloslanishni yuzaga keltirishiga qaramasdan, uni tozalash oson kechadi. Lekin, gamma ifloslanish kam miqdorda bo‘lsa ham, uni tozalash qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi.

Radioaktiv nurlarning tabiiy manbasidan biri – bu tog‘ jinslaridir (qoya toshlar). Ular atrof-muhitga gaz ajratib chiqaradi. Atmosferaga ajralib chiqqan gaz havodagi suv bug‘lari bilan reaksiyaga kirishib, kislotali yomg‘ir bo‘lib yerga qaytib tushadi.¹

Inson tomonidan yaratilgan radiatsiyaga bino va yo‘l qurilish materiallari, yonuvchi yonilg‘ilar, rentgen himoya tizimlari, meditsina qurilmalari, televizor, flyurossent lampalar, tamaki va ayrim keramika vositalaridan chiqadigan nurlar misol bo‘ladi (8.6-rasm).

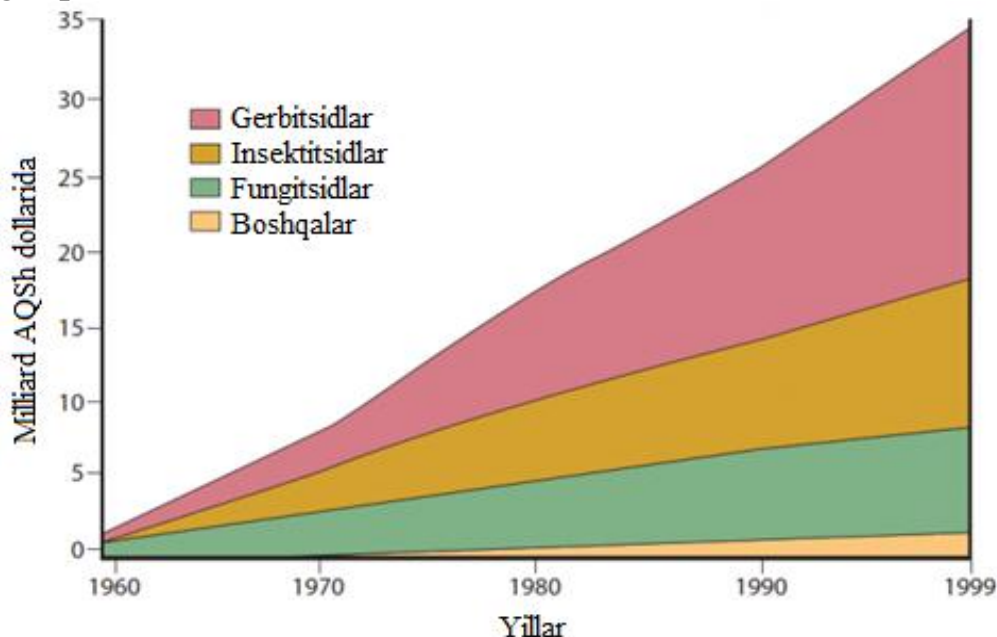
Pestitsidlarning tuproqqa ta'siri

O‘simliklarni kimyoviy himoya qilish vositalarining kashf etilishi dunyo ilm-fanining eng muhim yutuqlaridan biri bo‘ldi. Qishloq xo‘jaligida pestitsidlarni qo‘llashning zaruriyati shundan kelib chiqadiki, ekinlarning hosili keskin pasayib ketadi va hatto pestitsidlar qo‘llanilganda ham olinadigan hosilning 20-40 foizi yo‘qotiladi.

Dunyo bo‘yicha har yili 2 million tonnaga yaqin pestitsidlar qo‘llaniladi. Shundan 45 foizi faqatgina Yevropaning o‘ziga to‘g‘ri

¹ Mark A., Geeta P. Essential Soil Science: A Clear and Concise Introduction to Soil Science. USA, 2008.

keladi, 25 foizi AQShda va qolgan 25 foizi boshqa davlatlar xissasiga to'g'ri keladi. Global miqyosda pestitsidlar 25 foiz haydaladigan yerlarga qo'llaniladi.

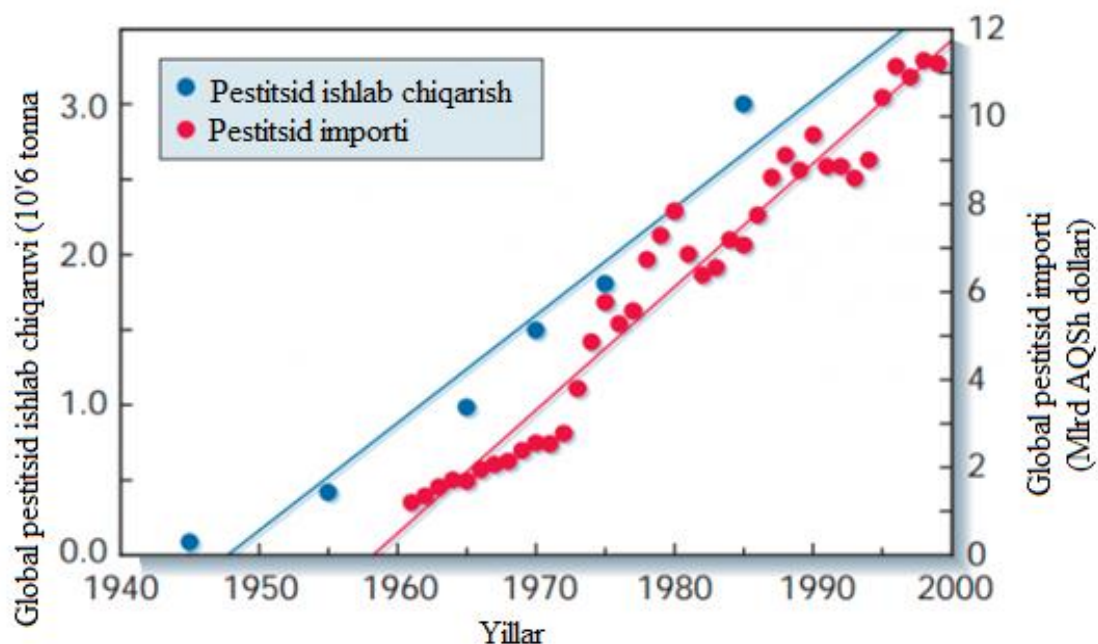


8.7-rasm. Pestitsidlardan foydalanish bilan bog'liq sarf-harajatlar dinamikasi (Argios va b., 2005)

O'simliklarning normal o'sib rivojlanishi tuproqda kechadigan bir qancha fizik, kimyoviy va biologik jarayonlar bilan belgilanib, pestitsidlar bu jarayonlarga halaqit berishi mumkin. Ko'plab pestitsidlarning yutilishi tuproqning mineral qismi, asosan, tuproqdagi organik modda miqdoriga bog'liq holda turlicha bo'ladi. Dunyoda 1 ga haydaladigan yerga o'rtacha 300 kg atrofida kimyoviy modda qo'llaniladi. Kimyoviy himoya qilish vositalari atrof-muhitga tushadigan umumiy ifloslovchilar orasida atigi 1 foizni tashkil qilishiga qaramasdan, ularning ayrim xossalari tufayli tirik biotaga juda katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, ko'plab kimyoviy moddalar yuqori zaharli va mutagen bo'lib, nafaqat tuproqda, tirik organizmlar to'qimalarida to'planadi, balki abiotik hamda biotik jarayonlar hisobiga biosferada migratsiyalanadi. 8.7-rasmda dunyo bo'yicha pestitsidlarning qo'llanilishi bilan bog'liq harajatlar miqdori keltirilgan.

Dunyo bo'ylab pestitsidlar ishlab chiqaruvi va ularning importi yillar bo'ylab oshib borish tendensiyasi kuzatiladi. Bunga qishloq xo'jaligida yangi texnologiyalarning tadbiq etilishi natijasida intensiv dehqonchilik yuritishning joriy etilishi natijasida dunyo aholi sonining keskin sur'atlarda ortib borishini hisobga olib uni oziq-ovqat va xom-

ashyo bilan ta'minlash hamda iqlim o'zgarishi natijasida ekinlardan olinadigan hosilning turli zararkunanda va kasalliklarga duchor bo'lishini ta'kidlash mumkin (8.8-rasm).



8.8-rasm. 1940-2000 yillarda jami global pestitsid ishlab chiqarish va global pestitsid imkorti (Tilman va b., 2002; <http://www.nature.com>)

Zamonaviy qishloq xo'jaligida zararli zamburug'lar, o'simlik zararkunandalari va hashorotlarni biotsidlar orqali yo'qotib kelinadi. Qishloq xo'jaligi rivojlanmasdan oldin pestitsidlar mishyak, metal tuzlari va nikotin birikmalari sifatida namoyon bo'lgan. Sintetik organik pestitsidlar 1939 yilda sintetik DDT shaklida ishlab chiqilgan. 1941 yilda esa 2.4-D gerbitsidi sintez qilingan. 1970-80 yillarda dunyoning ko'plab davlatlarida qo'llanilishi rasman ta'qiqlanganiga qadar, DDT eng keng ko'lamda qo'llaniladigan pestitsid bo'lib keldi.

Quyida turg'un va atrof-muhitda hozirgi kungacha keng tarqalgan ayrim pestitsidlar to'g'risida ma'lumot keltirib o'tiladi.

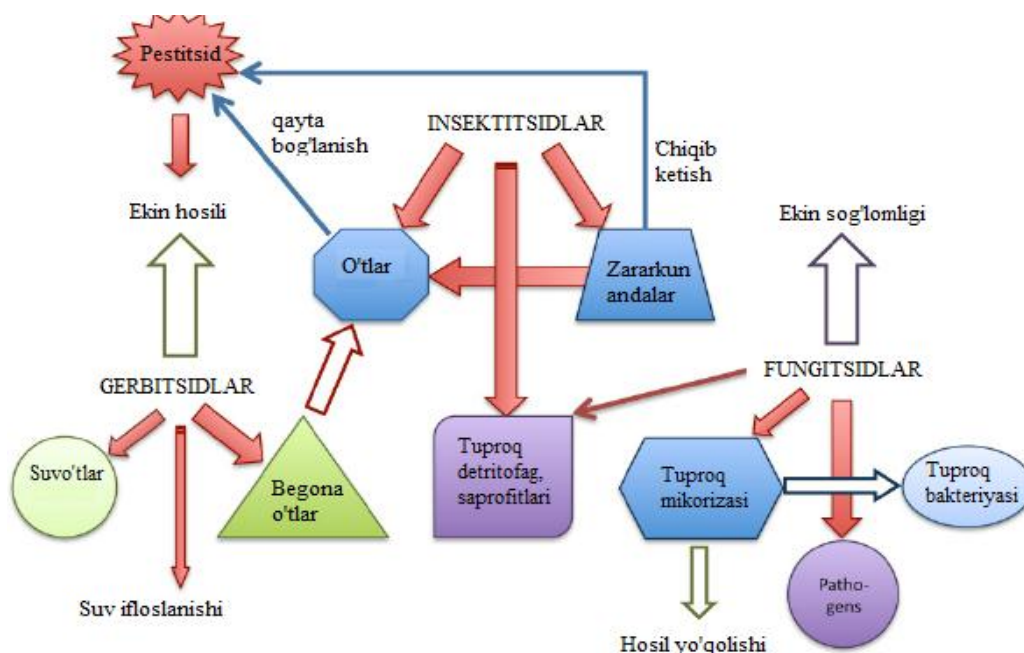
Aldrin. Bu pestitsid tuproqda yashovchi zararkunandalarga qarshi kurash uchun qo'llaniladi. U donli ekinlar, makkajo'xori va kartoshka, shuningdek yog'ochdan yasalgan binolarni termitlardan himoya qilishda ishlatiladi. Aldrin tuproq zarrachalari bilan mustahkam bog'lanadi va sizot suvlariga deyarli yetib bormaydi. Bu pestitsid Bolgariya, Ekvador, Finlyandiya, Vengriya, Isroil, Singapur, Shveysariya, Turkiya va shuningdek, O'zbekistonda ham qo'llanilishi ta'qiqlangan. Uning qo'llanilishi Argentina, Avstriya, Kanada, CHili,

Evropa Ittifoqi, Yaponiya, Yangi Zelandiya, Filippin, AQSh va Venesuelada cheklangan.

Xlordan – insektitsid bo‘lib, 1950-1970 yillarda AQSh qishloq xo‘jaligida ko‘katlar, donli va moyli ekinlar, kartoshka, qand lavlagi, mevalar, yong‘oq, g‘o‘zani himoya qilish maqsadida keng foydalanilgan. 1970-yildan keyin uning foydalanilishi faqat termitlarga qarshi qo‘llash uchungina qoldirilgan. Xlordan foydalanish Avstriya, Belgiya, Boliviya, Braziliya, Rossiya, Chili, Kolumbiya, Kosta-Rika, Daniya, Dominika respublikasi, EI, Keniya, Koreya, Livan, Lixtenshteyn, Mozambik, Niderlandiy, Norvegiya, Panama, Paragvay, Filippin, Polsha, Portugaliya, Singapur, Ispaniya, Shvetsiya, Shveysariya, Tongo, Turkiya, Buyuk Britaniya, Yaman va **Yugoslaviya (BMT. Kimyoviy moddalar bo‘yicha dasturi, 2002)** kabi davlatlarda ta‘qiqlangan. Xlordanning yarim yemirilish davri tuproqda 1 yilni tashkil qiladi (ba‘zan 2-4 yil). U oziq zanjiri orqali organizmga kirishi mumkin. Uning havo orqali tashilish ehtimoli atrof-muhit va aholi uchun ta‘sir ko‘rsatishning muhim omili bo‘lishi mumkin.

DDT (dixlor-difenil-trixloretan). DDT birinchi marta 1874-yilda sintez qilingan bo‘lib, 1930 yillar oxirida shveysariyalik kimyogar P.Myuller tomonidan uning insektitsidlik xususiyati aniqlangan. DDT xlororganik birikmalar oilasiga mansub bo‘lib, 1950-yillardan keyin qishloq xo‘jaligida qo‘llanila boshlandi. DDT va uning hosilalari tirik organizmlar to‘qimalarida, tuproqda va suv havzalariga tushgan taqdirda uning balchig‘ida to‘planish (akkumulyasiyalanish) xususiyatiga ega. Shu boisdan DDTning qishloq xo‘jaligida qo‘llanilishi 1970-yillardan boshlab dunyoning ko‘plab davlatlarida ta‘qiqlangan. Shu jumladan O‘zbekistonda ham uning qo‘llanilishi qat’iy ta‘qiqlangan.

Bugungi kunda mamlakatimiz qishloq xo‘jaligida bir qator oson parchalanuvchi va yuqori samarador yangi kimyoviy qarshi kurash vositalari qo‘llanilmoqda. Bulardan zararkunandalar (kemiruvchilar, ko‘sak qurti, shira, kanalar)ga qarshi kurashishda rux fosfidi, gliftor, zookumarin, brodifakum, difenakum, metilbromid kabi preparatlar qo‘llaniladi.



8.9-rasm. Pestitsidlarning tuproq, o‘simlik va tuproq biotasiga ta’sirini ifodalovchi diagramma. Qizil chiziqlar kamayishni va ko‘k chiziqlar ortishni bildiradi, bo‘sh chiziqlar esa bilvosita ta’sirni anglatadi (F.Sánchez-Bayo, 2011)

Shuningdek, mamlakatimiz sharoitida teofosfat kislota hosilalaridan bazudin (diazinon), xlorpirifos va ditiofosfat kislota hosilalaridan karbofos, fosfamid, fozalon kabi vositalar bug‘doy, sholi, g‘o‘za, sabzavotlar, poliz ekinlarining kasallik va zararkunandalariga qarshi kurashda keng qo‘llanib kelinmoqda.

Kimyoviy qarshi kurash vositalarini maqsadli qo‘llashda uning bir qismi mo‘ljallangan joyga yetib boradi, qolgan qismi esa tuproqqa tushadi va u orqali ekotizim tarkibiy qismlariga va oziq zanjiriga kirishi mumkin. Bu qo‘llanilayotgan preparatning kimyoviy tarkibi va xossalari, qo‘llash me‘yori va usuli, iqlim sharoiti va tuproq xossalari bog‘liq holda quyidagi keltirilgan chizma asosida tushuntiriladi. (8.9-rasm)

Tuproqqa tushgan kimyoviy moddalar bir qancha o‘zgarishlarga uchraydi. Bu jarayonda kimyoviy moddaning xossalari, tuproq xossalari, abiotik omillar hamda mikroorganizmlar muhim ahamiyatga ega (8.10-rasm).



8.10-rasm. Atrof-muhitga chiqarilgan pestitsidlar bir qancha jarayonlar ta'sirida o'zgarishga uchraydi

Tuproqning neft bilan ifloslanishi

Bugungi kunda tuproqlarning neft bilan ifloslanishi neft qazib olish rivojlangan davlatlarda ko'proq kuzatiladi. Bu holat turli mintaqalarda turlicha kechadi, ya'ni manba va omillarga bog'liq holda hududning geologik, geografik va gidrogeologik sharoitlaridan kelib chiqadi. Tuproqlarni neft bilan ifloslanishida asosiy manbalar sifatida neft, neft-gaz konlari, neft qazish jarayonlari, neft uzatish tizimlari va tashish, neft saqlash omborlari va neftni qayta ishlash zavodlarini keltirish mumkin.

Tuproqqa tushgan neft uglevodorodlari tuproqning morfologik, fizik, fizik-kimyoviy, kimyoviy va biokimyoviy jarayonlariga ta'sir kilib, tuproq unumdorligining pasayishiga olib keladi. Tuproqdagi organik moddalarning minerallanish jarayoniga mikroorganizmlar va tuproqdagi umumiy sharoitga bog'liq bo'lganligi tufayli susayadi, biota xilma-xilligiga kamayadi, fermentlar faolligining pasayishi va nafas olish jarayonining buzilishi tuproqdagi umumiy yaxlit tizimning buzilishiga sabab bo'ladi.

Tabiiy muhit yoki tuproq qoplamining neft bilan ifloslanishida inson ta'siridagi quyidagi omillar tavsiflanadi:

- neft sanoati tarmoqlaridagi chiqindi suvlarning tuproqqa va suv havzalariga tushishi;
- neft tashuvchi tankerlari va uzatuvchi quvurlaridagi halokat;
- neft konlaridagi yong'in;
- neft saqlash omborlaridagi halokat.

Yuqoridagi manba va omillar tufayli dunyo bo'yicha yiliga 50 mln tonna neft atrof-muhitni ifloslantirmoqda va o'z navbatida tuproq qoplamiga ham salbiy ta'sir ko'rsatmoqda.

Neft bilan ifloslangan tuproqlarga uglevodorodlar bilan birga og‘ir metallar va tuzlar ham kelib tushadi. Natijada V, Ag, Hg Mo kabilar kuchli zaharli elementlar tuproq mikroorganizmlar faoliyatiga sezilarli ta’sir qiladi. Misol uchun, tuproq qoplami 10 % ifloslanganishga uchraganda, uning tiklanishi uchun 10 yildan ko‘proq vaqt sarflanishi aniqlangan. Neft tarkibidagi kislota, asfalt, turli smolalar, oltingugurt birikmalari (merkaptan, tiofen, disulfid), azot birikmali (piridin, akridin, gidroksinomen) moddalar, uglevodorod gazlari, mineral tuzlar va boshqa elementlar tuproqqa tushishi natijasida uning singdirish sig‘imidagi boshqa elementlarni singdirib chiqaradi va zararli elementlar tuproq eritmasiga ajralib chiqishi natijasida o‘simliklarga zaharli ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

Tuproq qoplamiga neftning tushishi dastlab mikroorganizmlar, so‘ngra o‘simlik qoplamiga zarar etkazadi. Tuproqda neftni biologik tozalashda turli mikroorganizm yoki o‘simliklarni qo‘llash usuli dunyoda keng tadqiq etilmoqda. Biologik tozalash jarayonida neft parchalovchi mikroorganizmlar ifloslovchi moddani parchalaydi, natijada suv va karbonat angidrid hosil qiladi.

Tuproqda organik ifloslovchilarning o‘zgarishi

Tuproqqa kelib tushgan va to‘plangan organik ifloslantiruvchi birikmalar quyidagi reaksiyalar ta’sirida parchalanishga duchor bo‘ladi:

- Uchuvchanlik: past molekulyar massaga ega bo‘lgan tuproq zarrachalari tomonidan kuchli yutiladigan moddalar atmosferaga chiqib ketishi mumkin. Misol uchun, ko‘pgina polixlorbifenillar oson uchuvchan kimyoviy moddalar hisoblanib, qachondir tuproq yuzasi ochilib qolganida ular uchuvchanlik orqali yo‘qotilishi mumkin.

- Yuvilib ketish: agar modda suvda eruvchan bo‘lsa, u tuproqdan yuvilib ketish orqali olib yo‘qotilishi mumkin. Bu yer osti suvlari ichish uchun foydalaniladigan bo‘lsa, ifloslangan suv inson va boshqa tirik organizmlarga salbiy ta’sirini namoyon etishi mumkin.

- Adsorbsiyalanish: birikmalar tuproqning turli tarkibiy qismlari, ya’ni il minerallari va tuproq organik moddasi tomonidan ularning polyarligiga bog‘liq holda yutiladi.

- Biologik adsorbsiyalanish: ba’zi ifloslantiruvchilar adsorbsiyalanishi va zararsiz ushlanib turishi yoki o‘simliklar va hayvonlar tomonidan parchalanishi mumkin.

- Mikroorganizmik degradatsiyalanish: bu potensial zararli ta'sirga ega ko'plab ifloslantiruvchilarning zararsiz moddalarga parchalanishi (mineralizatsiyasi) sababli zarari qirqilishi orqali amalga oshadigan eng muhim yo'l hisoblanadi.

- Kimyoviy degradatsiyalanish: ayrim kimyoviy moddalar gidroliz, oksidlanish va yorug'lik ta'sirida fotodegradatsiyaga duchor bo'lishi natijasida tuproqdagi organik birikmalar parchalanadi va zararsizlantiriladi¹.

Tuproqqa tushgan moddalar tuproqning o'zini-o'zi tozalash funksiyasi tufayli ma'lum darajada parchalanishga uchraydi. Lekin, tuproq sog'lomligi buzilgan va kuchli ifloslangan bo'lsa, tuproqning bu funksiyasi ham izdan chiqadi. Shu boisdan ularni tozalashda texnologik usul va tadbirlardan foydalaniladi. Ifloslangan tuproqni tozalashning ikki xil yo'li mavjud. Birinchisi arzon usul bo'lib, ifloslangan tuproqni boshqa ehtiyojlar uchun foydalaniladi. Masalan, bino yoki park qurish qurish mumkin. Ikkinchi yo'l esa qimmat bo'lib, u tuproqni tozalash orqali uning unumdorligini qayta tiklashga asoslanadi. Tuproq qanday darajada va nima bilan ifloslanishiga qarab uni tozalash usuli va muddati ham turlicha bo'lishi mumkin. Masalan, tuproq og'ir metallar bilan ifloslangan bo'lsa, uni tozalash katta qiyinchilik va uzoq vaqt bilan amalga oshiriladi. Tuproqni tozalash jarayonlari turlicha bo'lib, ular mikroorganizmlar, fitomeliorativ o'simliklar, tuproqda immobili-zatsiyalash va boshqa elektrokimyoviy usullar yordamida olib borilishi mumkin.

Tuproq eroziyasi nima?

Yer yuzasi ustki unumdor qismining suv yuvib yoki shamol ta'sirida uchirib olib ketilishi *eroziya* deyiladi. Eroziya lotincha so'zdan olingan bulib, "eyilish", ba'zi adabiyotlarda o'yilish, kemirish degan ma'noni bildiradi. Tuproqshunoslikda eroziya so'zi tuproq strukturasidagi eroziya, kimyoviy eroziya, suv va shamol eroziyasini ifodalaydi.

Eroziyaning asosiy sababi yerdan noto'g'ri foydalanish va eroziyaga moyil joylarda o'simlik qoplamining kamayishi hisoblandi.

Tuproq eroziyasi – eng keng tarqalgan degradatsiya turi hisoblanadi. U ulkan iqtisodiy va ekologik zarar yetkazadi, chunki qishloq xo'jaligining asosiy vositasi va biosferaning o'rnini bosib bo'lmaydigan tarkibiy qismi sifatida tuproq yo'q bo'lishiga olib

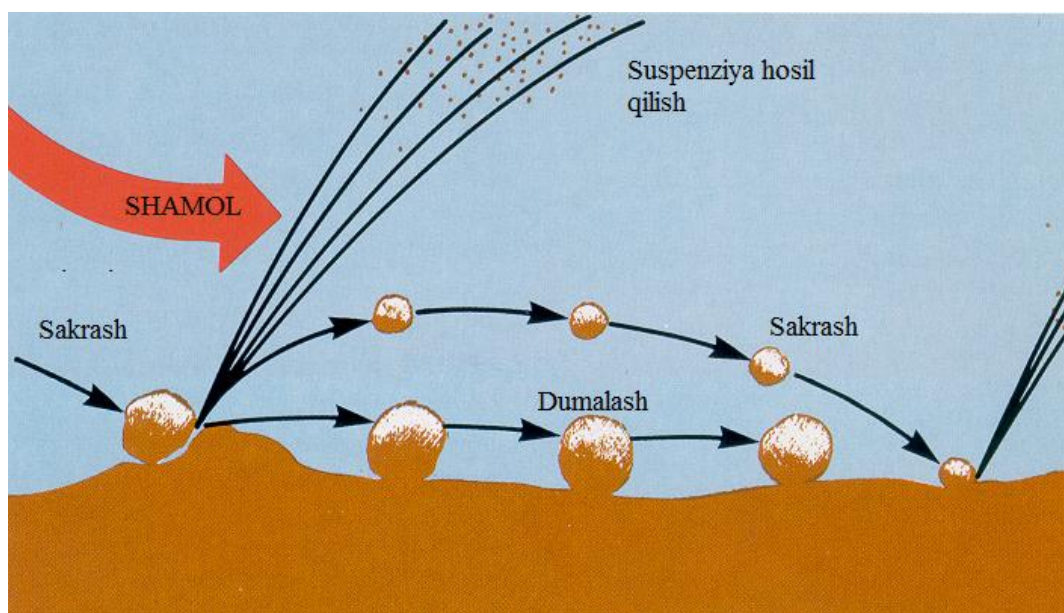
¹ Mark A., Geeta P. Essential Soil Science: A Clear and Concise Introduction to Soil Science. USA, 2008.

kelishi mumkin. Insonning noto'g'ri tashkil etilgan turli xil faoliyati ta'sirida tuproq qatlami yemiriladi. Dobrovskiy (1997) ta'biri bilan aytganda, Eroziya - tuproqqa mana shunday ta'sir o'tkazilishining g'oyat keng tarqalgan va halokatli oqibatidir.

Eroziya uni keltirib chiqaruvchi manbaga bog'liq holda bir qancha turlarga ajratiladi. Masalan, tuproqda suv eroziyasi yomg'ir, muz, sug'orish va chiqindi suvlarning oqimi ta'sirida yuzaga keladi. Shamol eroziyasida esa tuproq zarrachalari turli yo'nalishda uchirib olib ketiladi va ba'zan *tuproq deflyasiyasi* deb ham ifodalanadi.

Deflyasiya so'zi lotinchadan "*deflatio*" – shish, esish deb tarjima qilinadi. Tuproq deflyasiyasi terminini shamol eroziyasi termini o'rniga qo'llash mumkin. Shuning uchun ko'proq deflyasiyaga qarshi kurash va deflyasiyaga chidamlilik kabi terminlar uchraydi.

Tuproqning eroziya va deflyasiya natijasida buzilishi turli shakllarda namoyon bo'ladi, masalan: yuvilish, o'pirilish, o'pqon va jarliklar hosil bo'lishi, uchirib ketish, yorilish, chang to'zonlar va boshqalar.



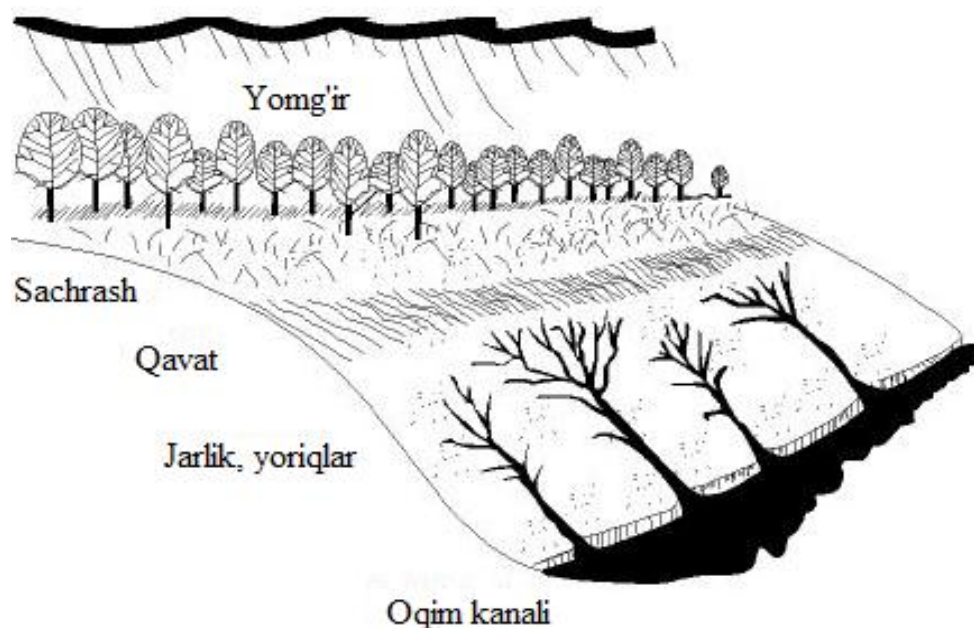
8.11-rasm. Shamol eroziyasi yuz berganda tuproq zarrachalarining harakati

Bu hodisalar butun dunyo bo'ylab tarqalgan bo'lib, suv eroziyasi quruqlikning 31 foiz, shamol eroziyasi esa 34 foizini qamrab olgan. Eroziya yer yuzining 1,643 *mlrd.* ga maydonida hukm suradi, ulardan 250 *mln.* gektari kuchli eroziyalangan. Suv eroziyasi 1094 *mln.* gektar yerda tarqalgan, shamol eroziyasi esa 549 *mln.* gektar er maydonida uchraydi. Degradatsiyalangan yerlarning 83 foizi eroziyaga uchragan yerlar hisobiga to'g'ri keladi. Yuqori darajada eroziyalangan yerlar

Yer sharining qattiq sho'rlangan hududlarida uchraydi. Natijada dunyo okeaniga har yili 60 mlrd. tonna tuproq yuvilib tushishi aniqlangan. (8.11-rasm).

So'ngi 20-30 yillikda kuzatilayotgan tuproq eroziyasi va deflyasiyasi haydaladigan yer maydonlarining ko'payishi va ekin maydonlariga bosimning ortishi bilangina emas, balki tuproqqa ishlov beruvchi yangi og'ir texnikalarning paydo bo'lishi bilan ham bog'liqdir. Bunday mashinalarni qo'llash va tuproqni chuqur haydash yerlarning strukturasiga salbiy ta'sir qiladi.

Cho'l mintaqasida sug'orish tizimining joriy qilinishi natijasida eroziyaning yangi shakli irrigatsiya eroziyasi paydo bo'ldi. Sug'orish suvining dalaga tushishi natijasida tuproq agregatlari suv oqimining energiyasi ta'sirida harakatlanadi va oqimiga sabab bo'ladi (8.12-rasm).



8.12-rasm. Yomg'ir suvi ta'sirida jarlik eroziyasi hosil bo'lishi
(manba: www.fao.org)

Eroziya jarayonlari natijasida mayda zarrachalar bilan birgalikda tuproqning organik qismi ham olib ketiladi, gumusli qatlam qalinligi qisqaradi, bunga bog'liq ravishda gumus ham kamayadi. Kuchli yuvilgan tuproqlarda karbonatli konkretsiyalar tuproq yuzasiga chiqib qoladi. Tuproq profili toshli bo'lsa, u holda tuproq yuzasida toshlar ko'rinib qoladi. Bularning barchasi tuproqning agronomik qimmatini pasaytiradi. Eroziya jarayonlari ayniqsa sezilarli nishablikdagi qiyaliklarga ega bo'lgan tog' va tog' oldi hududlarida yaqqol namoyon bo'ladi. Bunda, lalmikor va yaylov mintaqalarida asosan suv

eroziyasi, sug'oriladigan yerlarda esa irrigatsion eroziya rivojlanadi. Shamol eroziyasi asosan cho'l mintaqalarida, ya'ni atmosfera yog'in-sochin miqdori kam, yerdan namlikni bug'lanishi esa ko'p bo'lganda yuzaga keladi.

X.M.Maxsudov (1989) ma'lumotlariga ko'ra, tuproqning yuvilishi suv oqimi tezligiga bog'liq holda qiyalikning qavariq va qavariq-botiqlik maydonlarida faollashadi, qiyalik darajasi 3,5 darajadan 5 darajagacha va qiyalik uzunligini 30 metrdan 80 metrgacha oshishida suvning loyqalanishi 3,5 barobar ko'payadi, qiyalik darajasi yana 1,5 darajaga va uzunlik 40 metrga oshganda loyqalanishi 1,5 barobar ko'payishi kuzatilgan.

Sinov savollari

1. Tuproqlarning ifloslanish turlari, manbalari va uni muhofaza qilish borasida yo'nalish olimlarining o'rni.
2. Tuproqlarni anorganik va organik ifloslanishi.
3. Tuproqlarni og'ir metallar, pestitsidlar, neft va neft mahsulotlari va boshqa chiqindilar bilan ifloslanishi.
4. Kislotali yomg'irning tuproq xossa-hususiylariga ta'siri.
5. Tuproqning xossalari radiatsiyaning ta'siri.
6. Tuproqning ekologik holatini yaxshilash tadbirlarining ishlab chiqilishi.
7. Tuproq eroziyasi va uning turlari.
8. Tuproq unumdorligi va uni yaxshilash muammolari.
9. Tuproqning ifloslanishini yaxshilashning qanday usullari mavjud?
10. Tuproqning ifloslanishida inson omili qanday rol o'ynaydi?

9-bob. TUPROQSHUNOSLIK SOHASIDAGI ASOSIY YO‘NALISHLAR VA TARMOQLAR

Tayanch tushunchalar

Fundamental tuproqshunoslik. Tuproqlar genezisi, evloyutsiyasi, geografik tarqalishi. Foydali qazilmalar. Meteorologiya. Tuproqlar fizikasi. Bonitirovka. Tuproq strukturasi. Tuproqning mexanik va mikroagregat tarkiblari. Tuproq qattiq qismi. Tuproq suyuq qismi. Tuproq gaz qismi. Plastiklig, yopishqoqlig. Tuproqning bo‘kishi, cho‘kishi, ishlov asboblariga qarshiligi. Kapillyar, gidroskopik suvlarning fizik xossalari.

Tuproqshunoslik asosida shakllangan va u bilan birga rivojlanayot-gan fanlarga fundamental tuproqshunoslik, tuproq geografiyasi, ekologik tuproqshunoslik, muhandislik tuproqshunosligi, meliorativ tuproq-shunoslik va boshqa tarmoqlarda tadbiiq etilayotgan fanlarni keltirib o‘tish o‘rinlidir.

Shu bilan birga bir qancha tarmoq fanlar bo‘lib, ular tuproqning kelib chiqishi, genezisi, evolyutsiyasi, tarkibi va xossalari shakllanishi, undagi fizik, kimyoviy va biologik jarayonlar, tuproqning xalq xo‘jaligidagi ahamiyati, undan samarali foydalanish va muhofaza qilish kabi masalalarni o‘rganadi. Bu fanlar tuproqshunoslik, tuproqlar fizikasi, tuproq kimyosi, tuproq melioratsiyasi, tuproq mikrobiologiyasi, tuproq eroziyasi, tuproq bonitirovkasi, tuproq biologiyasi, tuproq minerologiyasi, tuproq ekologiyasi va muhofazasi kabilarni o‘z ichiga oladi.

Tuproqshunoslikdagi tarmoq fanlar

Tuproqshunoslik qishloq xo‘jaligida muhim fanlardan biri bo‘lib, tuproqning kelib chiqishi, genezisi, evloyutsiyasi, geografik tarqalishi, hosil bo‘lish sharoitlari, xossa-xususiyatlari, tarkibining shakllanishi, unumdorlik qobiliyati, inson hayotidagi o‘rni, tabiatdagi funksiyasi, uning ekologik roli va muhofaza qilish kabi masalalarni o‘rganadigan va fanning boshqa yo‘nalishlari bo‘yicha umumiy tushuncha beradigan kompleks fundamental fandir.

Tuproq o‘zining kelib chiqish mohiyati bilan tabiatdagi murakkab biokos jismdir. Shu boisdan tuproqshunoslik biologiya va geologiya fanlari orasidagi kompleks sintetik fan bo‘lib, ko‘plab yangi tabiiy fanlarning shakllanishi va rivojlanishi u bilan bevosita bog‘liq.

Tuproqshunoslik qishloq xo'jaligi, jumladan dehqonchilik va melioratsiya uchun benihoyat katta ahamiyatga ega. Tuproq qishloq xo'jaligining asosiy ishlab chiqarish vositasi hisoblanadi. Insoniyat uchun mahsulotlarning 95 % bevosita qishloq xo'jaligida tuproqdan foydalanish natijasida olinadi. Lekin yer fondining faqat 10-11 % igina dehqonchilikda foydalanilishini e'tiborga olsak, tuproqshunoslik nafaqat qishloq xo'jalik uchun, balki boshqa sohalarga ham zarurligi namoyon bo'ladi. Bu fan o'rmon va suv xo'jaligi, o'tloqchilikda hamda yaylovlardan foydalanish, kommunal xo'jaligi, injenerlik va transport qurilishida, foydali qazilmalarni qidirib topishda, meditsina va veterinariyada, tabiatni muhofaza qilishda, gidrometeorologiya, radiatsion ekologiya va umumiy ekologiya xizmati sohaslarida nihoyatda zarur. Shuning uchun ham umumiy tuproqshunoslik fundamental tabiiy-tarixiy fan jumlasiga kiradi. Shu sababli tuproqshunoslik fanini qishloq xo'jalik fanlari sifatida qarash noto'g'ri. Undan tashqari tuproqshunoslik yuqorida keltirilgan sohalar bilan birga tuproqlar geografiyasi, ekologiya, biologiya, geologiya, kimyo, meteorologiya va boshqa fanlar bilan uzviy bog'liqdir.

Tuproqlar fizikasi – tuproqning fizik, suv-fizik va fizik-mexanik xususiyatlarini hamda undagi fizik jarayonlarni kompleks holda o'rganadi. Bu jarayonlar qishloq va o'rmon xo'jaligi, yo'l, uy joy, sanitariya hamda dam olish muassasalarida qurilish maqsadlariga tadbqiq etishning asosiy tadbqirlarini ko'rsatib beradi va ishlab chiqadi.

Tuproq qattiq qismi fizikasi tuproqning mexanik va mikroagregat tarkiblari (mexanik elementlarning kelib chiqishi, ularning petrografik, mineralogik tarkiblari va ximiyaviy xossalarini, mexanik elementlarining katta kichikligiga qarab tasifini, mexanik va mikroagregat tarkibini o'rganish uslublari tuproqlarning mexanik tarkibiga ko'ra tasnifi, mexanik tarkibiga ko'ra bonitirovka qilishni, mexanik tarkibini o'rganishning ahamiyatini va olingan ma'lumotlarni rasmiylashtirish, ularning strukturali va disperslik koeffitsientlarini, tuproqning solishtirma yuzasi va erkin yuza energiyasini, tuproqning solishtirma va hajm massalarini, g'ovakligi hamda ularni o'rganish uslublari, tuproq strukturasini, tuproq qattiq fazasining fizik-mexanik xossalari: plastikligi, yopishqoqligi, bo'kishi, cho'kishi, ishlov asboblariqa qarshiligi, ularni o'rganish uslublari o'z ichiga oladi. Tuproq suyuq qismi fizikasi tuproq tarkibida mustahkam bog'langan (gigroskopik, minimal gigroskopik, o'simlikning so'lish

namligi), bo'sh bog'langan (maksimal molekulyar suv) va erkin (dala nam sig'imi, kapillyar va to'la nam sig'imi) kapillyar, gidroskopik suvlarning fizik xossalari, tuproqning suv rejimi tiplari, tipchalari, suv o'tkazuvchanlik, kapillyarlik xossalari, sizot suvlari, ularning kelib chiqishi va suv xossalariga ta'siri, qurg'oqchilik va unga qarshi kurashish metodlari, tuproq suvining fizik xossalarini o'rganadi. Tuproq xavosining fizik xossalarini o'rganish, tuproq tarkibini, uning o'zgarishini, undagi havo va gazlar almashinuvini, tuproq havosi rejimi va unda boshqarishni, tuproq havosi tarkibini o'rganish uslublarini o'z ichiga oladi. Tuproqning qattiq, suyuq qismi va havosining termik (tuproq temperaturasi, albedo, temttera va issiqlik o'tkazuvchanlik, issiqlik rejimi va uni o'rganish uslublari) va elektr o'tkazuvchanlik xossalarini o'z ichiga oladi.

“Tuproq kimyosi” fani tuproq hosil bo'lishining kimyoviy asoslari va tuproq unumdorligi haqidagi fandır. Tuproq kimyosi tuproqlar klassifikatsiyasi, diagnostikasi, genezisi, bonitirovkasi va melioratsiyasi kabi amaliy masalalarini o'rganish, tuproqlar unumdorligini oshirish va uni kimyoviy ifloslanishdan muhofaza qilish masalalarini hal qilishda katta ahamiyatga ega. Qishloq xo'jaligi va tabiatni muhofaza qilishga doir regional masalalarni echishda ham tuproq kimyosining roli kattadir. Hozirgi kunda tuproq kimyosi mustaqil kompleks predmet tariqasida shaklladi. Bu fanning maqsadi tuproqdan foydalanishni yaxshilash, ularning xususiyatlarini va kelib chiqishini o'rganishdan iborat.

Tuproq kimyosi tuproq tarkibi xususiyatlarini va jarayonlarini ion-molekulyar va kolloid darajasida o'rganishga xizmat qiladi. Ayni bir vaqtda tuproq kimyosi fanlar orasidagi ba'zi masalalarni echishda, ayniqsa tuproqshunoslik, ekologiya, geologiya, biokimyo biogeokimyo, kimyoga taaluqli ilmiy-amaliy ishlarni bajarishda xizmat qiladi. Tuproq kimyosining o'rganish uslublari solishtirma-geografik va profili-genetik hamda tuproqning maxsus xossalarini xarakterlovchi kattaliklar hisoblanadi. Bu ko'rsatkichlarga tuproqni singdirish qobiliyati, gumusning guruhli tarkibi, elementlarning harakatchanligiga qarab guruhlanganligi, tuproq profilida taqsimlanishi va boshqalarni kiritish mumkin.

“Tuproq melioratsiyasi” fani tuproqning meliorativ xossalarini o'rganish, ularni yaxshilash, tuproqning tuz tartiboti, suv balansi, sug'orish tartiboti, sug'oriladigan yerlarda sho'rlanishning kelib chiqishi, sho'rlangan tuproqlarning tuz tarkibi, xossalari va tuproq

kesmasi bo'yicha tarqalish qonuniyatlari, omillari, tuproq tarkibidagi tuzlarni singdirish kompleksidan siqib chiqarish, sho'r yuvish me'yorlarini belgilashda, kollektor-drenaz tizimi ishini yaxshilashda nazariy va amaliy muammolarni o'rganadi.

"Tuproq mikrobiologiyasi" fani tuproqning biologik fazasini tashkil qilgan mikroorganizmlar faoliyati, tuproqda kechadigan mikrobiologik jarayonlar, fermentlar hosil bo'lishi, turlari, faolligi, mikroorganizmlar tur tarkibi, guruhlari, ularning tuproqdagi ahamiyati, tuproq xossalarining yaxshilanishi, gumus hosil bo'lishi, organik moddalarning parchalanishida mikroorganizmlarning roli, tuproqda kechadigan fermentativ jarayonlarni turli mikrobiologik tekshirish uslublari vositasida o'rganadi.

"Tuproq eroziyasi" fani tuproqda kechadigan ichki va tashqi jarayonlarni, tuproq yuzasida va profilida yuz beradigan eroziya, degradatsiya jarayonlarini o'rganish, tuproq eroziyasi natijasida uning xossalarining o'zgarishini, oziq moddalar balansini, fizik, fizik-mexanik, kimyoviy, biologik xossalarining eroziya ta'sirida yomonlashishi, tuproqda kechadigan suv, shamol, irrigatsion, jarlik eroziyalarining hosil bo'lishi, omillari, oldini olish agrotexnikasi, eroziyaga uchragan tuproqlarning unumdorligini yaxshilash chora-tadbirlarini ishlab chiqishda katta ahamiyatga ega bo'lgan fandır.

"Tuproq bonitirovkasi" fani tuproq bonitirovkasi xalq xo'jaligida foydalaniladigan tabiiy rusurslar, ya'ni tuproq qoplamini umumiy tarzda baholash, unumdorlik qobiliyatini aniqlash, ularni ballarga ajratish, ballar darajasini ishlab chiqish, sug'oriladigan yerlarning ball bonitetini ishlab chiqish kabi masalalarni o'rganadi.

"Tuproq biologiyasi va ekologiyasi" fani tuproqda kechadigan biologik jarayonlar, o'simliklarning o'sishi va rivojlanishi, organik moddalarning parchalanishi, gumus hosil bo'lishi, biologik fazaning tuproq hosil bo'lishdagi roli, tuproqning tirik organizmlari faoliyati, tuproq fermentlarining biologik faolligini aniqlash kabi masalalarni, shuningdek tuproqda kechadigan jarayonlar va turli xil tabiiy va antropogen omillarning tuproqning ekologik holatiga ta'sirini, uning ifloslanishini, tuproqning xossalariga, biologik, mikrobiologik dunyosiga, o'simlik qoplamiga ifloslantiruvchi omillarning ta'sirini va tuproqning biosferadagi rolini o'rganadi.

"Tuproq eroziyasi" fani tuproqshunoslikning tarkibiy qismi bo'lib, tuproq qoplamida yuz beradigan emirilish bilan bog'liq bo'lgan eroziya jarayonlarini o'rganadi. Tuproqning turli tabiiy va

antropogen omillar ta'sirida yuza unumdor qatlamining emirilishi natijasida undagi gumus, oziqa elementlari va fizik-mexanik nuqtai nazardan ahamiyatli bo'lgan zarrachalarning yo'qotilishiga olib keladi.

Tuproqshunoslikning asosiy yo'nalishlari

Tuproq genezisi, evolyutsiyasi, geografiyasi va xaritalash yo'nalishi mamlakatimiz qishloq xo'jaligini rivojlantirish va tuproq qoplamini monitoring qilish va baholashda muhim ilmiy yo'nalish bo'lib. bu sohada I.T.Turapov, T.X.Xodjaev, M.M.Toshqo'ziev, D.R.Ismatov, O.K.Kami-lov, X.T.Riskieva, R.Q.Qo'ziev, L.A.G'ofurova, R.Qurvontoev, O.U.Ah-medov, V.G.Popov, V.E.Sektimenko, I.N.Stepanov, N.I.Sobitova, X.A.Abdullaev, I.I.Boboxo'jaev, A.Boirov kabi olimlar faoliyat olib borishgan. Bunda ekin yerlarning unumdorligini oshirishning nazariy asoslari tuproq hosil bo'lish jarayonlarining rivojlanish qonunlari bilan chambarchas bog'liqligi, unumdorlik u yoki bu tuproqlar tuproqlar genezisi, uni vujudga keltirgan ona jins bilan bog'liqligini o'rganish, sug'oriladigan yer maydonlarini kengaytirish uchun istiqbolda jalb qilinishi rejalashtirilgan uchlamchi qizg'ish tusli yotqiziqlarda rivojlangan tuproqlar, ularni o'zlashtirish jarayonidagi bir qancha muammolar olimlar tomonidan chuqur o'rganilgan.

Tuproq agrofizikasi va texnologiyasi yo'nalishi. Qishloq xo'jaligida tuproqlardan keng foydalanish natijasida ularning unumdorlik ko'rsatkichlari pasayib boradi. Shu sababli ularning xossalarni o'rganish, yaxshilash va unumdorligini oshirish yo'llarini qidirish fan oldidagi muhim vazifalardan biridir.

O'zbekistonda dehqonchilikning rivojlanishi natijasida yerga bo'lgan munosabat tubdan o'zgarib bormoqda. Lalmi va sug'oriladigan yerlardan oqilona foydalangan holda sug'orish suvlarini to'g'ri taqsimlash, o'g'itlarni samarali qo'llash va mo'l hosil etishtirishga bugungi kunda katta ahamiyat berilmoqda. Fermerchilik harakatining rivojlanishi tuproq unumdorligini tiklash, oshirish va saqlashga qaratilgan samarali tadbirlarni ishlab chiqishni talab qilmoqda. Bu sohada respublikamizning S.N.Rijov, S.N.Pustovoyt, B.D.Mixaylov, N.I.Zimina, M.I.Bratchieva, G.I.Vaylert, I.N.Felitsiant, M.U.Umarov, N.F.Bespalov, K.P.Paganyas, J.Ikramov, I.T.Turapov, L.Tursunov, S.Abdullaev, A.H.Abdullaev, B.S.Komilov, R.Qurvantoev kabi ko'plab olimlari katta ilmiy izlanishlarni olib borishgan.

Tuproq melioratsiyasi yo'nalishi. Sho'rlanish tuproq unumdorligini pasaytiruvchi asosiy omillardan biridir. O'zbekistonda tuproqlarning sho'rlanishi va uni yaxshilash bilan bog'liq ilmiy tadqiqotlar A.M.Rasulov, N.F.Bespalov, O.K.Komilov, O.Ramazonov, S.A.Azim-boev, V.Y.Isaqov, A.A.Avliyoqulov, G.A.Bezborodov, B.Jolibekov, B.S.Mambetnazarov, P.Uzoqov, A.K.Ikramov, X.I.Yakubov, A.U.Ah-medov kabi etuk olimlar tomonidan olib borilgan.

Tuproq kimyosi, agrokimyosi va mineralogiyasi yo'nalishi. Tuproqlarning kimyoviy va agrokimyoviy xossalarini o'rganish yerlarning ishlab chiqarish qobiliyatlarini to'g'ri baholash, unumdorligini oshirish, tiklash va saqlashda ilmiy asos bo'ladi. Bu sohada O'zbekistonda ilmiy faoliyat olib brogan D.S.Sattarov, X.H.Tursunov, M.M.Toshqo'ziev, D.R.Ismatov, N.N.Aslanov, A.Ergashev, A.Qoriev, I.A.Ziyamuhamedov, D.M.Mahmudova, V.Valiev, L.N.Tolstova, N.L.Zglinskaya, N.R.Sharafutdinova, U.Haydarov, S.Sidiqov, shuning-dek, o'g'itlardan samarali foydalanish va tuproq unumdorligini oshirishda E.K.Kruglova, B.Isaev, T.S.Zokirov, Z.Tursunxo'jaev, B.J.Azimov, I.Rahmatov, B.Xoliqov va boshqalarning tadqiqotlari katta ahamiyatga egadir.

Tuproq biologiyasi va mikrobiologiyasi yo'nalishi. Tuproq yarim tirik tabiiy tarixiy tana sifatida barcha tirik mavjudotlarning ta'minotchisidir. O'zbekiston tuproqlarining biologiyasini o'rganishda A.T.Tulaganov, Z.N.Norboev, O.M.Mavlonov, T.Xojiev, S.F.Lazarov O.I.Xusanboeva, Z.A.Nosirova, Q.Dovronov, I.Jumaniyozov, A.Voho-bov, L.A.Gafurova, X.Yuldasheva va boshqalar tomonidan olib borilgan tadqiqotlar muhim ahamiyat kasb etadi.

Tuproq ekologiyasi va muhofazasi yo'nalishi. Tuproq unumdorligini to'liq baholashda uning mineralogik tarkibi katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. O'zbekiston tuproqlarining ekologik holati, tuproqlarning kimyoviy, texnogen, kosmogen va antropogen omillar ta'sirida ifloslanishi, ularning manbalari va oldini olish choralari X.T.Risqieva, X.H.Tursunov, G.Yuldashev, D.R.Ismatov, Sh.Holiqulov, R.Eshchanov, T.Abdraxmonov, Z.Jabbarov va boshqa olimlar keng tadqiq qilindi.

O'zbekistonda tog' tuproqlari va eroziyasi yo'nalishi. Tuproq eroziyasi masalalarini tadqiq qilish eroziya jarayoni geografiyasi, shakli va kelib chiqish sabablari hamda eroziya jarayonini oldini olish va unga qarshi kurashish tadbirlarini ishlab chiqishga qaratilgan.

Respublikamizda bu borada V.B.Gussak, M.A.Pankov, Z.N.Antoshina, F.K.Kocherga, M.B.Doshanov, R.G.Murodova, K.Mirza-jonov, X.M.Maqsudov, S.P.Suchkov, N.F.Matyunin, X.Hamdami, A.Nigmatov, B.Jo'raev, K.Usmonov, M.Hamidov, S.M.Elyubaev, O.Haqberdiev, S.Meylibaev, V.N.Li, B.Ahmedov va boshqa ko'plab olimlar katta ilmiy tadqiqotlar olib borishgan.

Respublikamizda tog' va tog' oldi tuproqlaridan samarali foydalanish va to'g'ri boshqarishni tashkil qilishda A.A.Xonnazarov, U.Tojiev, S.Kojahmedov, A.Qayimov, X.M.Maqsudov, I.Turapov, I.N.Stepanov, L.A.Gafurova, L.Tursunov, M.Faxrutdinova, D.Kamilova, Sh.Ishoqova, A.Nazarov, S.Yusupov, O.Xaqberdiev, G.Nabieva, G.Mirxaydarova, X.Qo'ng'irov va boshqalar katta ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishgan.

Sinov savollari

1. Tuproqshunoslikning qanday tarmoqlari mavjud?
2. Tuproqshunoslikning asosiy yo'nalishlari.
3. Tuproqshunoslikning boshqa fanlar bilan integratsiyasi.
4. O'zbekiston tuproqlarini o'rganishda hissa qo'shgan olimlar.
5. Tuproqshunoslikning qishloq xo'jaligidagi ahamiyatida olimlarning qo'shgan hissasi.

GLOSSARIY

Terminlar	Inglizcha ma'nosi	Ruscha ma'nosi	O'zbekcha ma'nosi
Soil	Soil is a combination of four constituents: mineral material (sand, silt, clay and rock particles), organic material, air and water. Soil is made from the breaking down of rocks and organic matter by physical, chemical and biological processes.	Почва представляет собой сочетание четырех составляющих: минерального материала (песка, ила, глины и частиц горных пород), органических материалов, воздуха и воды. Почва появилась в результате эрозии горных пород и органических веществ физическими, химическими и биологическими процессами.	Tuproq to'rtta tarkibiy qismlar: mineral (qum, chang, il va tog' jinsi), organik modda, havo va suvdan iborat. Tuproq tog' jinsi va organik qoldiqlarning fizik, kimyoviy va biologik jarayonlar orqali yemirilishidan hosil bo'ladi.
acidity	The activity of hydrogen ion in the aqueous phase of a soil. It is measured and expressed as a pH value.	Активность ионов водорода в водной фазе почвы. Она измеряется и выражается в виде значения pH.	Tuproqning suyuq fazasida vodorod ionlarining faolligi. U pH qiymati ko'rinishida ifodalanadi va o'lchanadi.
aeration, soil	The process by which air in the soil is replaced by air from the atmosphere. In a well-aerated soil, the soil air is similar in composition to the atmosphere above the soil. Poorly aerated soils usually contain more carbon dioxide and correspondingly less oxygen than the atmosphere above the soil.	Процесс, посредством которого воздух в почве замещается воздухом из атмосферы. В хорошо аэрированной почве, почвенный воздух по составу подобен воздуху атмосферы над поверхностью почвы. В плохо аэрированных почвах, как правило, содержится больше углекислого газа, и, соответственно, количество кислорода меньше чем в атмосфере над землей.	Tuproqdagi havo atmosfera havosi bilan almashinadigan jarayon. Yaxshi aeratsiyalangan sharoitda tuproq havosi tarkibi atmosferaning tuproqqa yaqin qismidagi havosi tarkibiga yaqin bo'ladi. Yomon aeratsiyali sharoitda atmosfera havosiga qaraganda odatda CO ₂ miqdori ko'proq va kislorod kamroq bo'ladi.
amendment, soil	Any substance other than fertilizers, such as lime, sulfur, gypsum, and sawdust, used to alter the chemical or physical properties of a soil, generally to make it more productive.	Кроме удобрений, любые вещества, такие как известь, сера, гипс и древесные опилки, используются для улучшения химических или физических свойств почвы, как правило, чтобы сделать его более производительным.	O'g'itlardan tashqari istalgan moddalar, ya'ni ohak, oltingugurt, gips va yog'och qirindilari tuproqning fizik yoki kimyoviy xossalarini yaxshilash uchun qo'llaniladi.
anion	Negatively charged ion; during electrolysis it is attracted to the positively charged anode.	Отрицательно заряженный ион, в процессе электролиза притягивается к положительно заряженному аноду.	Manfiy zaryadlangan ion, elektroliz jarayonida musbat zaryadlangan anodga tomon intiladi.
anion exchange capacity	The sum total of exchangeable anions that a soil can adsorb. Expressed as centimoles of charge per kilogram (cmol /kg) of soil	Общая сумма обмениваемых анионов, которых почва может адсорбировать. Используется как сантимол (смоль/кг) зарядов в	Tuproq adsorbtsiya qila oladigan almashinuvchi anionlarning umumiy yig'indisi. Bir kilogram tuproqdagi zaryadlarning

	(or of other adsorbing material such as clay)	одном килограмме почвы	sentimoli (smol/kg) sifatida ifodalanadi.
available nutrient	That portion of any element or compound in the soil that can be readily absorbed and assimilated by growing plants.	Та часть любого элемента или соединения в почве, которые могут быть легко поглощены и адсорбированы растениями растущих в нём	Tuproqdagi har qanday element yoki birikmaning o'sayotgan o'simliklar tomonidan oson o'zlashtiriladigan va adsorbtsiyalanadigan qismi.
bioremediation	The decontamination or restoration of polluted or degraded soils by means of enhancing the chemical degradation or other activities of soil organisms.	Обеззараживание или восстановление загрязненных или деградированных почв путем повышения химической деградации или путем стимулирования других видов деятельности почвенных организмов.	Ifloslangan yoki degradatsiyalangan tuproqni kimyoviy degradatsiyani kuchaytirish yoki tuproq organizmlarining boshqa faoliyatlarini stimullash orqali zararsizlantirish yoki qayta tiklash.
calcareous soil	Soil containing sufficient calcium carbonate (often with magnesium carbonate) to effervesce visibly when treated with cold 0.1 N hydrochloric acid.	Почва, содержащая достаточное количество карбоната кальция (всегда при присутствии карбоната магния) заметно вскипает при обработке холодной 0,1N соляной кислотой.	Tarkibida kalsiy karbonatni saqlagan tuproq (har doim karbonat magniy ishtirokida) 0.1 N xlorid kislotasi bilan ishlanganda sezilarli holatda qaynaydi.
carbon cycle	The sequence of transformations whereby carbon dioxide is fixed in living organisms by photosynthesis or by chemosynthesis, liberated by respiration and by the death and decomposition of the fixing organism.	Последовательность превращений при котором диоксид углерода поглощается живыми организмами в процессе фотосинтеза и хемосинтеза.	Karbonat angidrid fotosintez va xemosintez jarayonida tirik organizmlarga yutilganida sodir bo'ladigan o'zgarishning ketma-ketligi.
cation	A positively charged ion; during electrolysis it is attracted to the negatively charged cathode.	Является положительно заряженным ионом, в процессе электролиза притягивается к отрицательно заряженному катоду.	Musbat zaryadlangan ion elektroliz jarayonida manfiy zaryadlangan katodga intiladi.
Aggregates	Soil aggregates are soil 'lumps' of a range of sizes	Агрегаты почвы являются "комочками" различных размеров	Tuproq agregatlari turli o'lchamli tuproq bo'lakchalari hisoblanadi.
Alluvium	Alluvium is a deposit made by a river or running water. This leads to an 'alluvial deposit' forming in the water. Alluvial soils are rich agricultural lands.	Аллювий является депозит, внесенный речным или проточной водой. Это приводит к образованию «аллювиальных отложений» в почве. Агроирригационный слой аллювиальных почв бывает очень мощный.	Alluvial yotqiziqlar daryo yoki oqar suvlar tomonidan keltirilgan materiallar bo'lib, bu tuproqda alluvial yotqiziq hosil bo'lishiga olib keladi. Alluvial tuproqlarning agroirrigasion qatlami qalin bo'ladi.

Available soil water	This refers to the total amount of water in the root zone that is available for evapotranspiration, usually expressed in mm.	Это удобный для транспирации, обычно принята к общему количеству воды в корневой зоне, обычно выражается в мм.	Bu transpirasiya uchun qulay bo'lgan, odatda ildiz sohasidagi suvning umumiy miqdori deb yuritilib, mm da ifodalanadi.
Buffering capacity	Buffering capacity is the ability of the soil to reduce high alkalinity or acidity levels coming perhaps from pollution.	Буферная емкость почвы это способность почвы уменьшать степень щелочности или кислотности, которая возникает при загрязнении почвы.	Tuproqning buferlik sig'imi ifloslanish orqali keladigan yuqori ishqoriylik yoki kislotalik darajasini pasaytirib turuvchi tuproqning xususiyati hisoblanadi.
Clay	That mineral fraction of the soil with particles smaller than 0.002 mm in diameter.	Минеральная фракция почвы с частицами размером менее 0,002 мм в диаметре.	Tuproqning diametri 0.002 mm dan kichiqroq bo'lgan zarrachalari tuproqning mineral fraksiyasi hisoblanadi.
Effective rooting depth	The soil depth from which a fully grown plant can easily extract most of the water needed for transpiration.	Глубина почвы, при котором растущее растение в достатке может поглощать воду, необходимой для транспирации.	Tuproq chuqurligi – to'laqonli o'sayotgan o'simlik transpirasiya uchun yetarlicha suvni ola olishga qodir bo'lgan tuproq chuqurligidir.
Erosion	Erosion is the wearing away of land or soil through one or more processes. The main causes of erosion include the actions of water (rills, inter-rill, gully, snowmelt, river, and lake bank erosion), wind (desiccation and wind-blow), translocation (tillage, land levelling, harvesting of root crops, trampling and burrowing animals) and geological (internal subterranean erosion by groundwater, coastal erosion and landslides).	Эрозия это – изнашивание поверхностного слоя почвы при одном или несколькими процессами. Основными причинами эрозии являются действия воды (родники, внутренние родники, овраги, снежные ледники, речные и озерные эрозии берегов), ветер (усыхания и ветренность), транслокации (обработка почвы, планировка земель, сбор корнеплодов, топча и выкапывание корней животными) а также геологические (внутренняя эрозия подземных грунтовых вод, прибрежная эрозия и оползни).	Eroziya bu – tuproq ustki qatlamining bir yoki bir necha jarayonlar orqali yo'qotilishidir. Eroziyaning asosiy sababchilariga suv (buloqlar, ichki buloqlar, jarlik, qorli muzlik, daryo va ko'l to'planadigan eroziya), shamol (desikatsiya va shamol esishi), aralashish (haydash, yerni tekislash, hayvonlarning qotirishi va qazishi, ildizlarni kavlab olishi) hamda geologik (sizot suvi orqali ichki yer osti eroziya, qirg'oq eroziyasi va o'pirilma) faoliyati kiradi.
Evaporation	This is the rate of water loss from liquid to vapor (gaseous) state from an open water, wet soil or plant surface, usually expressed in mm day-1.	Это скорость потери воды из влажных почв или с поверхности растений из жидкого состояния в газообразное (пар) состояния, обычно выражается в мм 1-й день.	Suvning nam tuproq yoki o'simlik yuzasidan suyuq holatdan gaz holatiga o'tib yo'qolish jadalligi odatda 1 kun hisobida mm bilan belgilanadi.
Geology	Solid material from which most soil is formed, characterized by the	Твердый материал, из которого формируется большинство почв, обозначается символом 'R'. А	Ko'plab tuproqlar hosil bo'ladigan qattiq jins mavjud bo'lib, u "R" bilan

	horizon symbol 'R' for rock. Geology is also a scientific field concerning the study of rock.	также является предметом изучающая геологию горных пород.	belgilanadi. Shuningdek, geologiya tog' jinslarini o'rganadigan fan sohasi hamdir.
Gley soils	Gley (or gleyed) soils are soils developed under conditions of poor drainage, resulting in reduction of iron and other elements and also in a typical grey/blue soil coloring.	Оглейные почвы развиваются при плохих дренажных условиях, приводит к сокращению железа и других элементов, а также в типичном серо/голубой окраски почвы.	Gleyli tuproqlar yomon drenajli sharoitda rivojlanib, temir va boshqa elementlarning qisqarishiga olib keladi, tuproq rangi kulrang-ko'k rangda bo'ladi.
Horizon	One of the layers that form in the soil profile because of soil-forming processes. A horizon can appear as a marked visible layer, more usually horizons boundaries are more subtitle.	Один из слоёв, которые формируются в профиле почвы в результате почвообразовательных процессов. Горизонт может появиться как маркированный видимый слой.	Tuproq hosil qiluvchi jarayonlar natijasida tuproq profilida shakllangan qatlamlardan biri bo'lib, u belgilangan qatlam yaqqol ko'rinadigan qavat kabi paydo bo'lishi mumkin.
Humus	Organic matter, also called 'humus', forms from the decay of leaves, plants and other life.	Органическое вещество, также называемый «гумус», является конечным продуктом распада органических веществ которые образуются от распада листьев растений, животных и других форм жизни.	Gumus barglar, o'simlik va boshqa jonivorlarning parchalanishidan hosil bo'lgan organik moddaning eng oxirgi mahsulotidir.
Infiltration	Infiltration is the movement of water from the surface down into the soil before moving down to the aquifers, or out to rivers. A portion of soil water may also be lost via the process of evapotranspiration.	Инфильтрация это первичное движение воды вниз из верхних слоёв, перед переходом в водные слои. Часть грунтовых вод также может быть потеряна через процессы эвапотранспирации.	Infiltratsiya bu suvning suvli qatlamlarga o'tishidan avval, uning ustki qatlamdan pastga qarab harakatlanishidir. Sizot suvlarining bir qismi evapotranspiratsiya jarayoni orqali ham yo'qotilishi mumkin.
Leaching	Leaching is the process where soluble materials (including nutrients and salts) in the soil are washed down the soil profile by water.	Выщелачивание является процессом, в котором растворимые материалы (включая питательные вещества и соли) в почве вымываются вниз по профилю почвы водой.	Yuvilish erigan moddalarning (oziq elementlari va tuzlar bilan) tuproq profili bo'ylab suvda yuvib tushirilish jarayoni hisoblanadi.
Oxidation	Oxidation is the addition of oxygen, removal of hydrogen, or the removal of electrons from an element or compound. In the environment, organic matter is oxidized to more stable substances.	Окисление является добавлением элемента или прибавлением кислорода в соединение, удаление водорода или электронов из элемента или соединения. В окружающей среде органическое вещество окисляется до более стабильных веществ.	Oksidlanish birikmaga element yoki kislorodning qo'shilishi yoki aksincha, element yoki birikmadan vodorod va elektronlarning chiqarib yuborilishidir. Atrof-muhitda organik modda o'zining ancha barqaror moddalarigacha oksidlanadi.

Parent material	Soil parent material refers to the rocks which were weathered to form the soil in the first place. Usually the parent material is below the soil.	Материнская порода почвы относится к породам, которые были выветренными, чтобы сформировать почву в первую очередь. Обычно материнская порода (исходный материал) находится под почвой.	Tuproq ona jinsi birinchi navbatda tuproq hosil qilish uchun yemirilgan jinslarga taalluqlidir. Ona jins odatda tuproq ostida bo'ladi.
Peat	Peat is a type of soil formed in waterlogged conditions from incompletely decomposed plant material. Peat forms in wetlands or peatlands.	Торф в болотных условиях образуется из полностью не расщепленных материалов растений. Торф формируется в водно-болотных угодьях или торфяниках.	Torf botqoqlashgan sharoitlarda o'simlik materialining to'liq parchalanmagan qismidan hosil bo'ladi. Torf nam, botqoq sharoitli joylarda shakllanadi.
Pedology	The science of studying soils and their interaction with the wider environment.	Наука об изучении взаимодействий почвы и окружающей среды.	Tuproq va uning ulkan muhit bilan o'zaro aloqadorligini o'rganuvchi fan.
pH	pH is a measure of acidity; standing for Potenz Hydrogen. It is measured from 1 (acid) through 7 (neutral) to 14 (alkaline) expressed on a logarithmic scale. Most soil is about pH 3 to 8.	pH является мерой кислотности; стоя для Potenz водорода. Он и по логарифмической шкале измеряется от 1 (кислотная) через 7 (нейтральная) до 14 (щелочная). pH большинство почв составляет от 3 до 8.	pH vodorod Potensida turadigan kislotalik o'lchovi hisoblanadi. U 1 dan 7 orqali 14 gacha o'lchanadi va lagorifmik shkalada ifodalanadi. Ko'p tuproqlarda pH 3 dan 8 gachani tashkil qiladi.
Photosynthesi s	Photosynthesis is a process in plant cells in which the sun's energy is used to join carbon dioxide and water to make sugar, the food of green plants.	Фотосинтез является процессом, в растительных клетках, в которых используется в образовании сахара из карбоната ангидрида и воды при помощи энергии солнца, питания зелёных растений	Fotosintez – o'simlik hujayralarida yashil o'simliklarni oziqlantirish uchun quyosh energiyasi yordamida karbonat angidrid va suvdan shakar hosil qilish jarayonidir.
Pores	A soil pore is the hole in-between particles of soil that can become filled with air or water.	Это поры почвы в отверстиях частиц почвы, которые могут быть наполнены воздухом и водой.	Tuproq zarrachalari oraliqlaridagi bo'shliq va teshikchalar bo'lib, ular suv va havo bilan to'lgan bo'lishi mumkin.
Precipitation	Precipitation means water reaching the ground from both rainfall, snow and hail.	Осадки означает воду, которая достигая земли от обоих осадков-снега и града.	Yog'ingarchilik – har ikkala yog'in, qor va do'ldan yerga yetib kelgan suvni anglatadi.
Profile	The soil profile is a column of soil, essentially three-dimensional and large enough to be used to characterize the soil condition at a particular place.	Профиль почвы представляет собой колонку грунта, по природе является трехмерным и достаточно большим, чтобы охарактеризовать состояния почвы в определенном месте.	Tuproq profili – tuproq ustuni bo'lib, ma'lum bir yerning tuproq sharoitini tavsiflashda u yetarlicha katta hajmga va uch o'lchamlilik xususiyatga ega bo'ladi.

Reduction	Reduction is the addition of hydrogen, removal of oxygen, or the addition of electrons to an element or compound. Reduction is the opposite of oxidation.	Восстановление является добавление водорода, удаление кислорода или присоединение электронов к элементу или соединению. Восстановление является противоположностью окисления.	Tiklanish – element yoki birlik tarkibiga vodorod qo'shish, elektronlarni birlashtirish yoki tarkibdan kislorodni chiqarib yuborishdir. Tiklanish – oksidlanishning teskari holatidir.
Runoff	Runoff occurs as water falling as precipitation does not soak deep into the soil, but passes across the surface and through the near-surface towards the rivers.	Стоки происходит, когда вода падает в виде осадков и не всасывается глубоко в почву, но проходит по его поверхности и протекает к рекам через верхние слои.	Oqib ketish suv yog'ingarchilik sifatida tushganda tuproq ichiga chuqur kirmasdan, balki uning yuzasi va daryoga tomon yuz ustidan oqib o'tishida yuz beradi.
Saline soil	Soil containing sufficient soluble salts to interfere with plant growth.	Является присутствием достаточного количество растворимых солей, способных препятствовать росту растений.	Tuproq tarkibidagi suvda eruvchan tuzlarning yetarlicha miqdorda o'simliklarning o'sishiga qarshilik qilishidir.
Sediment	Sediment is a deposit of 'alluvium' laid down in water (such as lakes or the sea). Sediments can over time form rocks such as chalk and limestone.	Отложения является месторождением превращения алювия в осадок. Отложения со временем могут образовать горные породы, такие как мел и известняк.	Yotqiziq suv ichida alyuviyning cho'kindiga aylanishidir. Yotqiziq vaqt o'tishi bilan bo'r va ohaktosh kabi jinslarni hosil qilishi mumkin.
Sodic soil	A soil with sufficient exchangeable sodium (alkali) to interfere with plant growth and cause dispersion and swelling of clay minerals.	Почва с Достаточное количество обменного натрия (щелочи), вместе с дисперсией илных минералов почвы и набухание препятствуют росту растений.	Tuproq tarkibida ko'p miqdorda almashinuvchi natriy (ishqoriy)ning mavjudligi, il minerallarining dispersiyasi va bo'kishiga sabab bo'lib, o'simliklarning o'sishiga to'sinlik qiladi.
Soil minerals	These refer to the trace elements found in soil - also called nutrients	Они относятся к микроэлементам, встречающимся в почве, а также называются питательными веществами.	Bular tuproqda uchraydigan mikroelementlarga oid bo'lib, shuningdek, oziq elementlar deb ham yuritiladi.
Structure	Soil structure is the 'architecture' of soil - how it is constructed and made up. The structure is the aggregation of primary soil particles into units separated from each other by surfaces of weakness. An individual natural soil aggregate is called a ped, in contrast to a clod caused by disturbance, or a concretion caused by cementation.	Структура почвы является «архитектурой» почвы, показывает как она построена и образована. Структура является единицей первичных частиц агрегированных почвы, отделенных друг от друга. Индивидуальный агрегат естественной почвы называется PED, отличается от конкрецированного комка, вызванного нарушением или цементированием.	Tuproq strukturasi tuproq "arxitekturasini" bo'lib, tuproq qanday tuzilgan va yaralganini ko'rsatadi. Struktura bir-biridan ajratilgan agregatlangan tuproqning birlamchi zarrachalarining birligidir. Tabiiy tuproqning individual agregati Ped deb ataladi va u buzilish yoki sementlanish orqali keltirib chiqarilgan konkresiyalanishdan hosil bo'lgan kesakdan farqlanadi.

Substrate	An inclusive term for the soil used when describing, for instance, the portion in which plant roots exist.	Термин используется при характеристике части почвы в котором присутствуют корни растений	O'simlik ildizlari mavjud bo'ladigan tuproqning qismini tavsiflash uchun ishlatiladigan termin.
Texture	The description of the balance in the soil between the constituents including sand, silt and clay as well as organic matter. With experience, texture can be established by touch.	Описание баланса в почве между его составляющими песка, ила и глины, а также органическими веществами. По мере накопления опыта, механический состав почвы можно определить на ощупь.	Tuproq balansining tavsifi uning tarkibiy qismlari bo'lgan qum, chang va il, shuningdek organik modda o'rtasidagi munosabatdadir. Yillar mobaynida to'plangan tajriba asosida tuproqning mexanik tarkibini qo'lda siypalab ko'rish orqali aniqlash mumkin.
Topsoil	Topsoil is the surface layer of soil containing partly decomposed organic debris, and which is usually high in nutrients, containing many seeds, and is rich in fungal mycorrhizae. Topsoil is usually a dark color due to the 'organic matter' present. In arable land, 'topsoil' refers to the soil down to plough depth.	Является поверхностным слоем почвы, содержащий малое количество разложившийся органические остатки и которые, как правило, с высоким содержанием питательных веществ, различных семян, богата грибковой микоризой. Его цвет, как правило, темный из-за органических веществ. В пахотных землях "верхнем слое почвы" принята считат глубину плуга.	Tuproqning ustki qatlami bo'lib, kam chirigan organik qoldiqlarni saqlaydi va tabiiyki ko'p miqdorda oziq moddalar, ko'plab urug'lar va zamburug' mikorizalariga boy bo'ladi. Organik modda sababli uning rangi odatda qora bo'ladi. Haydaladigan yerda, ustki tuproq plug chuqurligigacha deb olinadi.
Transpiration	The process whereby plants lose water by evaporation of liquid water at the surface of the stomatal cells, the water vapor diffusing out through the leaf via the stomata openings.	Процесс, посредством которого растения удаляют воду путем перехода его в газовое состояние, водяной пар диффундирующих через устьицы листа.	O'simlikning suvni suyuq holatidan gaz holatiga o'tkazish jarayoni bo'lib, suv bug'i barg og'izchalari orqali yutiladi.
Water holding capacity	Can the soil hold lots of water like a sponge? If so it has a large 'water holding capacity'. Soil organic matter increases the water holding capacity.	Может ли почва, как губка содержать много воды? Если так, она имеет определённый объём для удержания воды. Органическое вещество увеличивает способность сохранения воды в почве.	Tuproq mochalka kabi ko'p suvni saqlab tura oladimi? Agar shunday bo'lsa, u suvni saqlab tura oladigan sig'imga ega. Organik modda tuproqda suv saqlash qobiliyatini oshiradi.
Weathering	The process by which materials are broken down into smaller parts and ultimately their constituents. An example is 'freeze thaw' expansion and cracking. There are physical, chemical and biological weathering processes.	Процесс, посредством которого горные породы разделяются на более мелкие части и в конечном счете расщепляются на их составные части. Есть физические, химические и биологические процессы выветривания.	Tog' jinslarining maydaroq qismlarga va natijada ularning tarkibiy qismlariga parchalanish jarayonidir. Uning fizikaviy, kimyoviy va biologik nurash jarayonlari mavjud.

Agriculture	Anything having to do with farming (raising crops or livestock for food, fiber or fur; or the industry which includes marketing, processing and trade in these products).	Все, что связано с сельским хозяйством (выращивание растений или домашнего скота для получения продуктов питания, получение волокна и меха, его переработка маркетинг и торговля этими продуктами).	Dehqonchilik bilan bog'liq bo'lgan barcha narsa (oziq-ovqat uchun ekin-tikin o'stirish, tola yoki jun yetishtirish uchun uy hayvonini boqish, mahsulotlarni qayta ishlash va savdo qilish, ya'ni marketing sanoatini o'z ichiga oladi).
Bio-diversity	Biological diversity; a measure of the variety of species of plants animals or other organisms in an ecosystem.	Биологическое разнообразие, мера разнообразия видов растений животных или других организмов в экосистеме.	Biologik xilma-xillik, ekotizimda o'simlik, hayvonot yoki boshqa organizmlar turlarining xilma-xillik o'lchovi.
Bacteria	Microscopic, unicellular organisms found almost everywhere, appearing singly or in chains. Some cause disease and some are beneficial.	Микроскопические одноклеточные организмы, встречаются почти повсеместно, появляются по отдельности или в виде цепей. Некоторые из них вызывают заболевания, а некоторые из них полезны.	Deyarli hamma yerda uchraydigan mikroskopik mayda organizmlar bo'lib, yakka yoki zanjir holatida uchraydi. Ularning foydali va aksincha infeksiya qo'zg'atadigan turlari ham mavjud.
By-product	a substance which is produced in addition (secondary) to the main product (e.g. glue is made from animal hooves).	Вещество, которое получают в дополнение (вторичного) к основному продукту (например, клей изготавливаемый из копыт животных).	Asosiy mahsulotga qo'shimcha ravishda olinadigan modda (masalan, hayvonlarning tavonidan tayyorlanadigan kley).
Cellulose	a carbohydrate that is in the cell wall of plant cells	Углевод, который находится в клеточной стенке клетки растений	O'simlik hujayrasi devorida bo'ladigan uglevod.
Cereal	refers to crops from the grass family grown for grain (e.g. oats, wheat, barley, rye, corn)	Относится к культурам из семейства злаков, выращиваемых на зерно (например, овес, пшеница, ячмень, рожь, кукуруза).	Bug'doydoshlar oilasiga kiradigan doni uchun o'stiriladigan donli ekin.
Compost	a combination of organic matter, soil, nutrients, moisture and lime in a state of partial decay.	Сочетание органического вещества, почвы, питательных веществ, влаги и извести в состоянии частичного распада.	Organik modda, tuproq, oziq modda, namlik va boshqa qo'shilmalardan iborat bo'lgan yarim chirigan aralashma.
Cover crop	a crop grown to cover and protects soil from erosion by wind and water, especially in winter.	Посадки культур чтобы защитить почву от эрозии ветра и воды, особенно в зимний период.	Tuproqni, ayniqsa, qish vaqtlarida shamol yoki suv eroziyasidan hinoya qilish va qoplash uchun ekiladigan ekin.
Crop Rotation	Used as a crop, soil management and conservation method.	Используется для получения урожая, переработки и сохранения почвы.	Hosil olish, tuproqni qayta ishlash va saqlash maqsadida foydalaniladi.

Fertilizer	a substance added to soil to make it more fertile.	вещество вносимые в почву для повышения ее плодородности.	Tuproq unumdorligini oshirish maqsadida solinadigan moddalar.
Farmer	a person who operates a farm.	человек, который работает на фермерском хозяйстве.	Fermer xo'jaligida ishlaydigan odam.
Forage	grass and legume crops used for livestock feeds.	травы и бобовые культуры, используемые для корма скота.	Qoramollarni boqishda foydalaniladigan o'simlik va dukkakli ekinlar.
Anthroposol	A soil order; soils which result from human activities.	вид почвы, который появился в результате деятельности человека.	Inson faoliyati natijasida hosil bo'lgan tuproq turi (orderi)
zonalsoil	Soils whose characteristics are allegedly dominated by climate.	Почвы, в которых при действии климата преобладают его характеристики.	Iqlimning ta'siri tufayli o'z xususiyati ustunlik qiladigan tuproqlar.
fertility, soil	The quality of a soil that enables it to provide essential chemical elements in quantities and proportions for the growth of specified plants.	Качество почвы, которое позволяет обеспечивать необходимыми химическими элементами в необходимых количествах и пропорциях для роста указанных растений.	Ma'lum bir o'simlik o'sishi uchun zaruriy miqdor va proporsiyalardagi kimyoviy elementlarni yetkazib berishga imkon beradigan tuproq sifati.
genesis, soil	The mode of origin of the soil, with special reference to the processes responsible for the development of the true soil, from the unconsolidated parent material.	Толщина слоев неразложившего первоисточника почвы или режим появления почвы, который ответственен за развитие почвы.	Yemirilmagan boshlang'ich jins qatlamlaridan tuproq hosil bo'lishi uchun tuproqning rivojlanishiga mas'ul holatdir.
green manure	Plant material incorporated with the soil while green, or soon after maturity, for improving the soil.	Растительный материал объединённый с почвой в зеленом виде или вскоре после созревания для улучшения почвы.	Tuproqni yaxshilash uchun o'simlik materialining yashil yoki yetilgan holatida tuproq bilan aralashtirilishidir.
groundwater	Subsurface water in the zone of saturation that is free to move under the influence of gravity, often horizontally to stream channels.	Подземные воды в зоне насыщения, которая свободно перемещается под действием силы тяжести по горизонталям каналов.	To'yinish mintaqasidagi yer osti suvlari bo'lib, ular gravitatsiya kuchlari ta'sirida gorizontol havza kanallari tomon erkin harakatlanadi.
heavy metals	Metals with particle densities >5.0Mg/m ³ .	Металлы с плотностью частиц > 5.0Mg / м ³ .	Zarracha zichligi > 5.0Mg / m ³ bo'lgan metallar.
herbicide	A chemical that kills plants or inhibits their growth; intended for weed control.	Химическое вещество, которое убивает растения или подавляет их рост. Предназначен для борьбы с сорняками.	O'simliklarni o'ldiruvchi yoki o'sishini cheklovchi kimyoviy modda bo'lib, begona o'tlarga qarshi kurash uchun mo'ljallangan.
humus	That more or less stable fraction of the soil organic	Это более или менее стабильная доля органического вещества	Asosan o'simlik va hayvon qoldiqlari chirindisining

	matter remaining after the major portions of added plant and animal residues have decomposed. Usually it is dark in color.	почвы, оставшейся после разложения основных порций добавленных растительных и животных остатков, обычно имеет темный цвет.	tuproqqa qo'shilib, tuproq organik moddasining ko'p yoki kam darajadagi turg'unlashgan bo'lagidir. Odatda u to'q rangda bo'ladi.
hydrolysis	The reaction between water and a compound (commonly a salt). The hydroxyl from the water combines with the anion from the compound undergoing hydrolysis to form a base; the hydrogen ion from the water combines with the cation from the compound to form acid.	Взаимодействие между водой и соединением (обычно соль). Гидроксил воды соединяется с анионом из соединения, подвергающегося гидролизу; ион водорода воды соединяется с катионом для образования кислоты.	Suv va moddaning o'zaro ta'sirlashuvi (odatda tuz) Suv gidroksili asos hosil qilish uchun gidrolizlanayotgan birikmadagi anion bilan birlashadi; suvning vodorod ioni kislota hosil qilish uchun birikmadagi kation bilan birlashadi.
immobilization	The conversion of an element from the inorganic to the organic form in microbial tissues or in plant tissues, thus rendering the element not readily available to other organisms or to plants.	Превращение элемента из неорганического к органическую форму из ткани микроорганизмов или растений, делает элемента трудно доступным для других организмов или растений.	Elementni mikroorganizmlar to'qimasi yoki o'simlik to'qimalari asosida anorganik shakldan organik shaklga o'tkazishdir. Bunda element boshqa organizmlar yoki o'simliklar uchun o'zlashtirilishi qiyin elementga aylanadi.
labile	A substance that is readily transformed by microorganisms or is readily available for uptake by plants.	Вещество, преобразующаяся с помощью микроорганизмов или для легко поглощения растениями.	Mikroorganizmlar yordamida qayta o'zgartiriladigan yoki o'simliklar yutishi uchun oson o'zlashtiriladigan element.
mineralization	The conversion of an element from an organic form to an inorganic state as a result of microbial decomposition.	Превращение элемента из органической формы в неорганическое состояние в результате микробиологического разложения.	Mikrobiologik parchalanish natijasida elementni organik shakldan anorganik shaklga aylantirish.
mulch	Any material such as straw, sawdust, leaves, plastic film, and loose soil that is spread upon the surface of the soil to protect the soil and plant roots from the effects of raindrops, soil crusting, freezing, evaporation, etc.	Любой материал, такие как солома, опилки, листья, пластиковые пленки и рыхлая почва, лежащее на поверхности почвы, чтобы защитить почву и корни растений от воздействия дождевых капель, образования комочков, замораживание, испарение и т.д.	Somon, qirindi, barg, plastik plyonka va yumshoq tuproq kabi istalgan tuproqni qoplovchi materiallardan tuproq va o'simlik ildizini yomg'ir tomchilari, qatqaloqlar, muzlash, bug'lanish va shu kabi holatlarning oldini olishda foydalaniladi.
organic soil	A soil that contains at least 20% organic matter (by weight) if the clay contents low and at least 30% if the	Почва, которая содержит, по меньшей мере, 20% органических веществ (по массе), значит в ней количество	Agar tuproq tarkibida (massa bo'yicha) eng kamida 20% organik modda bo'lsa, demak bu tuproqda il miqdori kam

	clay content is as high as 60%.	или мало, если содержит 30% органического вещества, содержание иля достигает 60%.	bo'ladi. Agar tuproq tarkibida 30% organik modda mavjud bo'lsa, demak unda il miqdori 60% gacha bo'lishi mumkin.
organic fertilizer	By-product from the processing of animal or vegetable substances that contain sufficient plant nutrients to be of value as fertilizers.	Вторичный продукт переработки растительного или животного происхождения, содержат достаточное количество питательных веществ растений, чтобы иметь ценность в качестве удобрений.	O'simlik va hayvon mahsulotlarining qayta ishlangan ikkilamchi mahsuloti, o'simlik oziq moddalarining yetarlicha ko'p miqdorini saqlaydi.
particle size	The effective diameter of a particle measured by sedimentation, sieving, or micrometric methods.	Эффективный диаметр частиц, измеренный с помощью седиментации, просеивание или микрометрических методов.	Sedimentasiya, elash yoki mikrometrik usullar yordamida o'lchanadigan zarrachaning samarali o'lchami.
pedon	The smallest volume that can be called <i>soil</i> . It has three dimensions. It extends downward to the depth of plant roots or to the lower limit of the genetic soil horizons.	Самый маленький объем, который можно назвать почвой. Она имеет три измерения. Она проходит вниз на глубину корней растений или достигает до нижних пределов генетических горизонтов почв.	Tuproq deb atash mumkin bo'lgan eng kichik hajm bo'lib, u uch o'lchamga ega. U o'simlik ildizlari chuqurligiga tomon pastga o'tadi yoki tuproq genetic qatlamlarining pastki chegarasigacha boradi.
permeability, soil	The ease with which gases, liquids, or plant roots penetrator pass through a bulk mass of soil or a layer of soil.	Легкость, с которой проникает через газы, жидкости или корни растений или проходит через всю массу почвенных слоёв.	Gaz, suyuqlik yoki o'simlik ildizlarining tuproqning butun massasiga yoki tuproq qatlamiga yengillik bilan so'rilishidir.
phytotoxic substances	Chemicals that are toxic to plants.	Химические вещества, которые являются токсичными для растений.	O'simliklar uchun zaharli hisoblangan kimyoviy moddalar.
plowing	A primary broad-base tillage operation that is performed to shatter soil uniformly with partial to complete inversion.	Основная операция обработки почвы широкими масштабами для полной инверсии.	Tuproqni bir tekis to'liq ag'darish uchun keng asosda qayta ishlanadigan asosiy tadbir.
rhizosphere	That portion of the soil in the immediate vicinity of plant roots in which the abundance and composition of the microbial population are influenced by the presence of roots.	Та часть почвы в непосредственной близости от корней растений, в которых численность и состав популяции микроорганизмов влияет на корни.	Tuproqning ildiz tomirlari bilan bevosita yaqin bo'lgan, mikroorganizmlar populyatsiyasi tarkibining ildizlarga ta'sir qiladigan qismi.
soil classification	(<i>Soil Taxonomy</i>) The systematic arrangement of soils into groups or categories on the basis of their characteristics.	(Систематика почвы) Систематическое расположение почв на группы или категории на основе их характеристик.	Tuproqlarni ularning xossalari asosida guruh yoki toifalarga tizimli joylashtirish.

soil quality	The capacity of a specific kind of soil to function, within natural or managed ecosystem boundaries, to sustain plant and animal productivity, maintain or enhance water and air quality, and support human health and habitation.	Способность конкретного вида почвы, чтобы функционировать в пределах естественных или управляемых границах экосистем для поддержания продуктивности растений и животных, поддержания или повышения качества воды и воздуха, а также обеспечения здоровья человека и его жилище.	Aniq bir tuproq tipi ekotizimining tabiiy yoki boshqariladigan chegaralarida o'simlik va hayvonot mahsuldorligini oshirish, suv va havo sifatini takomillashtirish, shuningdek inson salomatligi va turmush tarzini rivojlantirishdir.
soil solution	The combination or arrangement of primary soil particles into secondary particles, units, or peds. These secondary units may be, but usually are not, arranged in the profile in such a manner as to give a distinctive characteristic pattern.	Сочетание или расположение первичной частицы почвы во вторичных частицах, агрегатах. Эти вторичные блоки могут быть расположены внутри профиля, но чаще не расположены, таким образом придаст особую характерную картину.	Tuproq birlamchi zarrachalarining ikkilamchi zarrachalar, bo'laklar yoki pyodlar ichidagi birlashmasi yoki joylashuvidir. Bu ikkilamchi bo'laklar profil ichida joylashgan, biroq aksariyat hollarda joylashmagan bo'lishi ham mumkin. Shuning bilan ushbu holat muhim xarakter ifoda etadi.
soil survey	The systematic examination, description, classification, and mapping of soils in an area. Soil surveys are classified according to the kind and intensity of field examination.	Систематическое изучение, описание, классификация и картирование почв в районе. обследования почвы классифицируются в зависимости от вида и интенсивности полевых исследований.	Hududda tuproqni tizimli o'rganish, tavsiflash, tasniflash va kartaga tushirish. Tuproq syomkasi dala tadqiqotlarining turi va tezligiga ko'ra tasniflanadi.

Foydalanilgan va tavsiya etilgan adabiyotlar

1. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга курашимиз. – Тошкент: Ўзбекистон, 2017.
2. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш-юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. – Тошкент: Ўзбекистон, 2017.
3. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. – Тошкент, Ўзбекистон, 2016.
4. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қонидаси бўлиши керак. – Тошкент, Ўзбекистон, 2017.
5. Каримов И.А. Ватан саждагоҳ каби муқаддасдир. – Тошкент: Ўзбекистон, 1996. – 216 б.
6. Ўзбекистон Республикасининг Президенти Шавкат Мирзиёевнинг 2017-2021 йилларда “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси”. – Тошкент, 2017.
7. Абдраҳманов Т., Турсунов Л., Жаббаров З., Артиқов Ҳ., Қаҳҳарова М. Тупроқшуносликка кириш. Дарслик. – Тошкент: Университет, 2014.
8. Абдраҳмонов Т., Жаббаров З.А. Тупроқларни кимёвий ифлосланиши ва муҳофаза қилиш тадбирлари. – Тошкент: Университет, 2007.
9. Абдуназаров О.А., Холмирзаева З.А. Ўзбекистонда ер ресурсларидан фойдаланишнинг минтақавий жиҳатлари // Ўзбекистон География жамияти ахбороти. 44-жилд. – Тошкент, 2014. – Б. 62-64.
10. Бобоҳўжаев И.П., Узоқов П.У. Тупроқшунослик. – Тошкент: Мехнат, 1995.
11. Максаковский В.П., Петрова Н.Н. Физическая и экономическая география мира. – М.: Айрис-пресс, 2010. 368 с.
12. Махсудов Х.М., Гафурова Л.А. Эрозияшунослик. – Тошкент: Ўзбекистон Миллий энциклопедияси, 2012. – 274 б.
13. Обзор результативности экологической деятельности Узбекистана. ООН. – Нью-Йорк, Женева, 2010. – 240 с.
14. Садовник П.В. Минеральные ресурсы мира. Т.3. – Москва: Агроэкология, 2004.

15. Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами. 2013. 17, 22-сон, 223, 282-м.
16. Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами. 2015. 35-сон, 469-м.
17. Ўзбекистон Республикаси Атроф-муҳит ҳолати ва табиий ресурслардан фойдаланиш тўғрисида Миллий маъруза // Тошкент: CHINOR ENK, 2013. – 149 б.
18. Ўзбекистон Республикаси Ер ресурсларининг ҳолати тўғрисида Миллий ҳисобот. – Тошкент, 2015.
19. Қуръони карим. Ўзбекча изоҳли таржима. – Тошкент: Чўлпон, 1992.
20. Қўзиев Р.Қ., Абдурахмонов Н.Ю. Суғориладиган тупроқларнинг эволюцияси ва унумдорлиги. – Тошкент: Navro‘z, 2015. 212 б.
21. Ashman Mark, Puri Geeta. Essential Soil Science: A clear and Concise Introduction to Soil Science. USA, 2008.
22. Arnab De, Rituparna Bose, Ajeet Kumar, Subho Mozumdar. Targeted Delivery of Pesticides Using Biodegradable Polymeric Nanoparticles. Springer Science & Business Media, 2013. 99 pages.
23. Giacomo Certini, Riccardo Scalenghe. Soils: Basic Concepts and Future Challenges. UK, 2006.
24. George Agrios. Plant Pathology. Fifths edition. Academic Press, 2005. 952 pages.
25. George H., Koohafkan P. и др. Состояние мировых земельных и водных ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. – Москва: ФАО и Весь мир, 2012. – 308 с.
26. БМТ. Kimyoviy moddalar bo'yicha dasturi: Markaziy va shimoliy-sharqiy Osiyo bo'yicha mintaqaviy ma'ruza. Turg'un zaharli moddani mintaqaviy baholash. Global ekologik fond. 2002.-133b.

ILOVALAR

Atrof-muhit va tuproq bilan bogʻliq sanalar

Xalqaro oʻrmon kuni	21 mart
Xalqaro suv va sanitariya kuni	22 mart
Xalqaro resurslar kuni	23 mart
Xalqaro atmosfera kuni	10 aprel
Yer kuni	22 aprel
Xalqaro migratsiyalanuvchi qushlar kuni	8 may
Xalqaro bioxilma-xillik kuni	22 may
Xalqaro atrof-muhit kuni	5 iyun
Xalqaro ifloslanish kuni	11 iyul
Xalqaro yovvoyi tabiat haftaligi	2-8 oktyabr
Xalqaro tabiat kuni	3 oktyabr
Xalqaro yovvoyi tabiat kuni	6 oktyabr
Xalqaro qushlar kuni	12 noyabr
Xalqaro energiya muhofazasi kuni	14 noyabr
Xalqaro tuproq kuni	5 dekabr

Atrof-muhit va tuproq bilan bog‘liq nufuzli BMT tashkilotlari nomlari

	Birlashgan Millatlar tashkilotining Taraqqiyot dasturi	www.undp.org
	BMTning Atrof-muhit bo‘yicha dasturi	www.unep.org
	Global ekologik jamg‘arma	https://www.thegef.org
	Birlashgan Millatlar tashkiloti tizimidagi Yer sayyorasini kuzatish tizimi	www.un.org/earthwatch
	YuNEPning dengiz atrofini himoya qilish bo‘yicha global harakat dasturi	https://www.unep.org/gpa
Maxsus agentliklar va boshqa tashkilotlar		
	Birlashgan Millatlar tashkilotining oziq-ovqat va qishloq xo‘jaligi tashkiloti	www.fao.org
	Xalqaro qishloq xo‘jaligini rivojlantirish jamg‘armasi	https://www.ifad.org
	Xalqaro mehnat tashkiloti	www.ilo.org
	Birlashgan Millatlar tashkiloti Ta'lim, fan va madaniyat tashkiloti	en.unesco.org
	Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti	www.who.int
	Jahon meteorologiya tashkiloti	https://www.wmo.int
	Global dengiz radioaktivlik ma'lumotlar bazasi	www.iaea.org

MUNDARIJA

SO‘Z BOSHI.....	3
1-bob. KIRISH. TUPROQ HAQIDAGI ILK BILIMLAR VA TUPROQSHUNOSLIKNING FAN SIFATIDA SHAKLLANISHI	
Tuproq nima?	5
Tuproq haqidagi dastlabki bilimlar.....	8
Tuproqshunoslikning fan sifatida shakllanishi.....	13
Mustaqillik davrida tuproqshunoslikning rivojlanishi.....	17
2-bob. TOG‘ JINSLARINING TUPROQQA AYLANISHI.....	25
Tog‘ jinslarning parchalanishi.....	26
3-bob. ZARRACHA, STRUKTURA VA SUV.....	33
Tuproq zarrachasi termini nimani anglatadi?	36
4-bob. TUPROQ HOSIL QILUVCHI OMILLAR.....	40
Tuproq hosil bo‘lishida iqlimning roli.....	42
Rel’ef	45
Tuproq hosil qiluvchi jinslar.....	46
Biota.....	46
Vaqt.....	47
Tuproq yoshi.....	47
5-bob. TUPROQNING ORGANIK MODDASI.....	49
Organik modda nima?.....	50
6-bob. TUPROQ MIKROORGANIZMLARI VA OZIQ MODDALAR.....	62
Tuproqda qanday organizmlar yashaydi?.....	62
Mikroorganizmlarning oziq elementlar aylanishidagi roli.....	68
Tuproq biotasi va oziq elementlar aylanishi.....	68
Uglerod sikli, unda faol va nafaol mikroorganizmlarning roli.....	69
Tuproq biotasi va azot sikli.....	70
7–bob. TUPROQLAR VA QISHLOQ XO‘JALIGI.....	77
Yer fondidan foydalanish.....	79
Tuproqning qishloq xo‘jaligi uchun ahamiyati.....	81
Dunyoda yer resurslaridan foydalanish holati.....	82
Zamonaviy qishloq xo‘jaligi.....	84
Qishloq xo‘jaligida innovatsion texnologiyalar.....	85

8-bob. TUPROQNING IFLOSLANISHI VA EROZIYASI...	89
Qadimda tuproqqa bo'lgan munosabat.....	89
Tuproqning ifloslanishi nima?.....	92
Tuproqning og'ir metallar bilan ifloslanishi.....	94
Kislotali yomg'irlar.....	96
Radiatsiyaviy ifloslanish.....	97
Pestitsidlarning tuproqqa ta'siri.....	99
Tuproqning neft bilan ifloslanishi.....	103
Tuproqda organik ifloslovchilarning o'zgarishi.....	105
Tuproq eroziyasi nima?.....	106
9-bob. TUPROQSHUNOSLIK SOHASIDAGI ASOSIY	
YO'NALISHLAR VA TARMOQLAR.....	110
Tuproqshunoslikdagi tarmoq fanlar.....	110
Tuproqshunoslikning asosiy yo'nalishlari.....	114
Glossariy.....	117
Foydalanish uchun tavsiya etilgan adabiyotlar.....	135
ILOVALAR.....	137
Atrof-muhit va tuproq bilan bog'liq nufuzli BMT	
tashkilotlarining nomlari.....	138

Ilmiy-uslubiy nashr

T.Abdrahmanov, H.Artiqov

TUPROQSHUNOSLIKKA KIRISH

Nashriyot muharriri: Mahkam Mahmudov

Musahhiha: Gulnigor Murodova

Texnik muharrir: Behzod Boltaboyev

«MUMTOZ SO‘Z»

mas’uliyati cheklangan jamiyati
nashriyoti

Manzil: Toshkent, Navoiy ko‘chasi, 69.

Тел.: 241-60-33

Nashriyot litsenziyasi AI № 103. 15.07.2008

Bosishga ruxsat etildi 27.12.2018

Qog‘oz bichimi 60x84 1/16. Ofset qog‘oz.

Times New Roman garnituras. Hisob-nashriyot tobog‘i 8,75

Shartli bosma tobog‘i 8,5. Adadi 100 nusxa. Buyurtma №60

Bahosi kelishilgan narxda

O‘zMU bosmaxonasida chop etildi.