

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM  
VAZIRLIGI  
TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI**

**B.S.KAMILOV, G.S.SODIQOVA**

**(5410100-Agrokimyo va agrotuproqshunoslik yo'nalishi talabalari uchun  
mo'ljallangan darslik)**

# **“TUPROQSHUNOSLIK VA GEOLOGIYA ASOSLARI”**

Toshkent – 2019 y

**B.S.Kamilov, G.S.Sodiqova**

**Tuproqshunoslik va geologiya asoslari. Darslik. Toshkent 2019 y**

**T. 2019. 589 b**

## **АННОТАЦИЯ**

Mazkur darslik O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2018 yil 10 oktyabrdagi “Oliy ta’lim muassasalarini o‘quv adabiyotlari bilan ta’minlash to‘g‘risida”gi 816-sonli qarori hamda Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirining 2018 yil 13 oktyabrdagi 857-sonli buyrug‘iga binoan chop etishga tayyorlangan.

Darslik Agrokimyo va agrotuproqshunoslik ta’lim yo‘nalishining Davlat ta’lim standarti va shu asosda tayyorlangan dastur talablari asosida tayyorlangan bo‘lib, unda tuproqshunoslik va geologiya asoslari fanining maqsad va vazifalari uning fan sifatida rivojlanishi tarixi, yerning paydo bo‘lishi, tog‘ jinslari va minerallar, tuproq paydo bo‘lish jarayonlarining umumiy sxemasi, tuproqning tarkibi va hossalari, uning biosferadagi, shuningdek, qishloq xo‘jaligidagi roli va funksiyalari kabi masalalar batafsil bayon etilgan. Ushbu darslikdan qishloq xo‘jalik oliy o‘quv yurtlarida bakalavr ta’lim yo‘nalishida o‘qiyotgan talabalar, shuningdek, tadqiqotchilar, ilmiy xodimlar, fermer xo‘jaligi xodimlari, qishloq va suv xo‘jaligi soxasida ishlayotgan mutaxassislar va yer-tuproq masalalari qiziqtirgan mutaxassislar va keng kitobxonlar ommasi foydalanishi mumkin.

**Taqrizchilar: C.A.Abdullaev-** O‘zbekiston Milliy Universiteti Tuproqshunoslik kafedrası professori, qishloq xo‘jalik fanlari doktori.

**U.Norqulov** - Toshkent davlat agrar universiteti, dehqonchilik va melioratsiya asoslari kafedrası professori, qishloq xo‘jalik fanlari nomzodi

## АННОТАЦИЯ

Данный учебник был подготовлен согласно постановлению Кабинета Министров Республики Узбекистан № 816 от 10 октября 2018 года «Об обеспечении высших образовательных учреждений учебной литературой» и приказа Министерства Высшего и среднего образования № 857 от 13 октября 2018 года.

Учебник подготовлен на основе требований Государственных образовательных стандартов направления Агрехимия и агропочвоведение, в нем подробно изложены цели и задачи предмета, основы почвоведения и геологии, а так же такие задачи как его развитие в качестве науки, основные схемы возникновения земли, горных пород, минералов и почвы; её состав и свойства, роль и функции в биосфере и сельском хозяйстве. Данный учебник рекомендован в качестве методического и учебного пособия студентам бакалаврам высших образовательных учреждений сельскохозяйственного направления, а так же исследователям, специалистам фермерских хозяйств и другим заинтересованным вопросами по почвоведению лицам.

**Рецензенты:** **С.А.Абдуллаев** - профессор кафедры почвоведение национальн  
университет Узбекистана, доктор сельскохозяйственных наук.

**У.Норкулов** - профессор кафедры земледелия и основы  
мелиорации ТашГАУ, доктор сельскохозяйственных наук

## RESUME

This textbook was prepared in accordance with the Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan 816 of October 10, 2018 “On providing higher educational institutions with educational literature” And the order of the Ministry of Higher and Secondary Education N857 of October 13, 2018.

The textbook is prepared based on the requirements of the State educational standards of the Arochemistry and agro-soil science directions, it details the objectives of the subject, basics of soil science and geology, as well as such tasks as its development as a science, the main origins of earth, rocks, minerals and soil; its composition and properties, its role and functions in the biosphere and agriculture. This textbook is recommended as a methodological and educational tool for students of bachelors of higher educational institutions of agricultural direction, as well as researchers, specialists of farms and other interested in soil science issues.

**Reviewers:** **C.A.Abdullaev**- Doctor of agricultural sciences, professor of the chair of soil science at the National University of Uzbekistan.

**U.Norqulov** - Doctor of agricultural sciences, professor of the chair of Agriculture and the basics of land reclamation of TSAU.

## KIRISH

Mustaqil Respublikamizning kelajakdagi taqdiri, shubhasiz, har tomonlama kamol topgan iqtidorli yoshlarimizning bilim saviyasiga, hayotning ustuvor yunalishlaridagi faolligiga bogʻliq. Endilikda Prezidentimiz tomonidan xalqimizni nurli va istiqbolli yoʻlga boshqaradigan uddaburon, zukko yoshlarni tarbiyalashga va yetuk mutaxassislar tayyorlashga katta eʼtibor berilmoqda. Bu borada zamonaviy darslik va oʻquv qoʻllanmalarni yaratish vazifasi ustuvor davlat dasturi qilib belgilangan.

Ushbu «Tuproqshunoslik va geologiya asoslari» darsligi talabalarni ushbu fanni mukammal oʻrganishga, uning tarmoqlari, vazifalari, maqsadi hamda Yerning ichki va tashqi qismida sodir boʻladigan turli geodinamik jarayonlar va hodisalarni, tuproqlarni kelib chiqishi, tarqalishi, hossalari va ularning xususiyatlari va ularda kechadigan oʻzgarishlarni tushinishga yordam beradi. Unda tuproqshunoslik va geologiya fanining deyarli barcha sohalari, vazifalari va muammolari haqida maʼlumotlar keltirilgan. Asosiy maqsad tuproqshunoslik va geologiyaning turli tarmoqlari boʻyicha talabalarning bilim olishi uchun zamin yaratishdir.

Mazkur darslik ikki qismdan iborat. Uning **birinchi qismi** umumiy geologiya boʻlib, yerning ichki va tashqi qobiqlarining tuzilishi va tarkibi, asosiy minerallar va togʻ jinslari, geoxronologik tabaqalar va ularni oʻrganish usullari, yerning ichki dinamik kuchlari tufayli sodir boʻladigan tektonik harakatlar va tektonik strukturalar, zilzila, magmatizm va metamorfizm haqida maʼlumotlar berilgan.

Darslikning **ikkinchi qismi** esa tuproqshunoslik faniga bagʻishlangan. Unda ushbu fanning rivojlanishi tarixi, yerning paydo boʻlishi, tuproq paydo boʻlish jarayonlarining umumiy sxemasi, tuproqning asosiy tarkibi va hossalari, uning biosferadagi, shuningdek, qishloq xoʻjaligidagi roli va funksiyalari hamda MDH davlatlari va chet el tuproqlari toʻgʻrisida soʻz boradi.

Yer – tabiiy resurslar tarkibida jamiyat uchun juda katta ahamiyatga ega ekanligi bilan alohida ajralib turadi. Mamlakatimiz uchun yer va tuproq resurslari eng asosiy tabiiy boyliklar hisoblanadi, ulardan oqilona foydalanish va muhofaza qilish umum milliy ahamiyatga ega bo‘lgan ustivor vazifalardan biri hisoblanad. Shuni alohida ta’kidlab o‘tish joyizki, yuqori unimdor yer maydonlarimizni asrab-avaylab, kelajak avlodlarga bundanda unimdor qilib qoldirish barchamizning burchimizdir.

Mamlakatimizda ham yer resurslaridan samarali foydalanish borasida salmoqli ishlar amalga oshirilib, yer resurslarini muhofaza qilishning institutsional va huquqiy asoslari O‘zbekiston respublikasining yer kodeksi, Fuqaro kodeksi, Jinoyat kodeksi, Ma’muriy javobgarlik to‘g‘risidagi kodeks hamda “Tabiatni muhofaza qilish to‘g‘risida”gi, “Davlat yer kadastrini to‘g‘risida”gi, “Yer osti boyliklari to‘g‘risida”gi va boshqa qonunlar qonunosti xujjatlari bilan tartibga solinmoqda. Mamlakatimiz, Cho‘llanishga qarshi kurash bo‘yicha doiraviy konvensiyaga va biologik hilma-xillik to‘g‘risidagi va boshqa bir qator halqaro konvensiyalarga qoshildi hamda ushbu konvensiyalar bo‘yicha qabul qilgan majburiyatlarni bajarish bilan yerlarni muhofaza qilish masalalariga o‘zining munosib hissasini qo‘shmoqda.

O‘zbekiston respublikasi Prezidentining 2015 йил 29 dekabrda “2016-2020 yillarda qishloq xo‘jaligini yanada isloh qilish va rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risidagi”ги PQ-2460-sonli qarorida belgilangan chora-tadbirlar doirasida yer va suv resurslaridan oqilona foydalanish maqsadida qishloq xo‘jaligi ekin maydonlarini qisqartirish va qisqartirilgan ekin maydonlariga boshqa qishloq xo‘jaligi ekinlarini jumladan, kartoshka, sabzavot, intensiv bog‘lar, tokzorlarni, ozuqa va moyli ekinlarni joylashtirish, shuningdek sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash, irrigatsiya va melioratsiya ob’ektlarni rivojlantirish, ularni xavfsiz va barqaror ishlashini ta’minlash ishlari amalga oshirilmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha “Harakatlar strategiyasi tug‘risida”gi PF – 4947-sonli farmoni bilan tasdiqlangan “2017-2021 – yillarda O‘zbekiston Respublikasini

rivojlantirishning beshta ustivor yoʻnalishi “Harakatlar strategiyasi”da qishloq xoʻjaligini modernizatsiya qilish va jadal rivojlantirish boʻyicha koʻrsatilgan vazifalar hozirgi kundagi yerlardan, ayniqsa sugʻoriladigan va lalmikor yerlardan, foydalanish holatini tahlil qilib, mavjud kamchiliklarni bartaraf qilishni hamda yer resurslaridan samarali va oqilona foydalanish chora-tadbirlarini ishlab chiqib, ularni amalga oshirishni taqazo qiladi.

Yer resurslaridan samarali foydalanish, tuproq unimdorligini saqlash va oshirish boʻyicha 2018-2022 – yillarga moʻljallangan Oʻzbekiston Respublikasi Oʻzdavyergeodezkadastr qoʻmitasining strategik rejasi yuqorida keltirilgan ana shu muammolarni hal qilishga mvayyan darajada xizmat qiladi. Ushbu rejani amalga oshirishning ilmiy-amaliy asoslari qoʻyidagilardir:

Tuproqni shoʻrsizlantirish. Meliorativ tadbirlar ichida tuproq shoʻrini yuvish eng asosiy va muhim tadbirlardan hisoblanadi. Shoʻr yuvish ishlarini aniq muddatlari xoʻjalik mutaxassislari, agronomlar, fermerlar, gidrotexniklar, tuproqshunos-melioratorlar tomonidan belgilanib, bahorgi dala ishlari boshlangunga qadar tugallanishi va bu tadbir tuproq shoʻrlanganlik darajasi, shoʻrlanish tiplari, grunt suvlarining chuqurligi va mineralizatsiyasi, tuproqning mexanik tarkibi va suv oʻtkazuvchanlik hossalari (qobiliyati), zovurlar chuqurligi va qalinligi, kanal va ariqlardagi mavjud suv miqdori va ob-havo haroratlarini hisobga olgan holda tabaqalashtirilishi kerak.

Sugʻoriladigan tuproqlarning haydalma va haydalma osti qatlamlarida zichlanish jarayonlarini oldini olish uchun ogʻir gʻildirakli traktorlardan kam foydalanish, tuproqlarda fizik etilganlik darajasida ishlov berishni tashkil etish, gipsli va haydov osti zichlashgan tuproqlar qatlamlarini chuqur yumshatish.

Tuproqlarni agrokimyoviy taʼminlash. Respublika tuproqlarining agrokimyoviy holatini yaxshilash maqsadida:

- Tuproq va boshqa tematik karta va kartogrammalarni tuzishda zamonaviy GAT texnologiyalaridan va aerokocmik suratlar va maʼlumotlardan samarali foydalanish usullarini ishlab chiqib va tadbiq etish.

- Asosiy oзуqa elementlarining qishloq xo‘jaligi ekinlari tomonidan foydalanish koefitsientlarini oshirish, ularning befoyda yo‘qolishini kamaytirish va ular bilan tuproqlarni boyitish chora-tadbirlarini qo‘llash.

- Tuproqning oзуqa elementlari bilan ta‘minlanganligini hisobga olgan holda, maxalliy mineral xom-ashyo resurslaridan keng foydalanish, organik va mineral o‘g‘itlar qo‘llash texnologiyalarini ishlab chiqish va o‘g‘itlash tizimini takomillashtirish hamda joriy etish.

- Organik o‘g‘itlar qo‘llashni faollashtirish har bir gektar sug‘orilib ekiladigan yerga beriladigan organik o‘g‘itlar me‘yorini kamida 10-15 tonnaga yetkazishni ta‘minlash bo‘yicha kerakli choralarni ko‘rish. Organik o‘g‘itlar yillik me‘yorini 20% ini o‘simliklarni o‘suv davrida sharbat shaklida berishni ta‘minlash.

O‘simlikshunoslik va chorvachilikni birga olib borish. Har qanday xo‘jalikda yer tuzishda, albatta, dehqonchilik bilan chorvachilik maqbul nisbatda bo‘lishi, ya‘ni xo‘jalik hududidagi yerlar tuproqlarning unumdorligini tezkorlik bilan yoki sekin-asta oshirib borish mo‘ljaliga qarab qancha organik o‘g‘it – go‘ng va boshqalar kerak bo‘ladi, buning uchun yuqorida keltirib o‘tilgan misol hisobida nechta va necha hil chorva mollari boqiladi, ularga qancha yem-xashak kerak hamda shartnomaviy rejasi bo‘yicha qaysi xildagi va qancha miqdorda xom-ashyo (hosil va boshqa mahsulotlar) yetishtirish belgilanganligi hisobga olinadi. Ularning moddiy ta‘minot va ehtiyojlarini hisobga olmoq zarur.

Tuproqlar unumdorligini qonunchilik yo‘li bilan ta‘minlash va ularni muhofaza qilish shu kunning dolzarb maslalaridan biridir. Chunki tabiiy resurslardan, jumladan tuproqlardan oqilona va samarali foydalanish asosida respublikamizda qishloq xo‘jaligi maxsulotlarini ishlab chiqarishni hamda mamlakatimiz oziq-ovqat mustaqilligini ta‘minlash o‘ta muhim ahamiyatga ega.

Tarixiy: geologiya koinotni quyosh tizimini va yerni paydo bo‘lishi, mineralogiya-minerallar kristallik hossalari, shakllari, ichki va tashqi tuzilishi, yer transformatsiyasi, vulqon otilishi, yer qimirlashi, turli tog‘ jinslarini paydo bo‘lishi va buning natijasida yer yuzasida unumdor to‘rt fazali tuproq qatlamini hosil bo‘lishi.



Tuproq resurslaridan samarali foydalanish, uning unumdorligini tiklash uchun doimiy kuzatuvlar, tuproq tadqiqot izlanishlarini olib borishni taqozo etadi. Bu borada quyidagilar alohida e'tibor qaratish lozim:

- Tuproqlar rivojlanishining (evolyutsiyasi) genetik-geografik o'ziga hosligini, tuproq qoplaminin transformatsiyasini tadqiq etish. Tuproqlar klassifikatsiyasi, sistematikasini va nomenklaturasini takomillashtirish.

- Tuproqlarda sho'rlanish, sharbatlanish, eroziya, gumifikatsiya va degumifikatsiya, agrokimyoviy, agrofizikaviy, biologik va ekologik jarayonlar qonuniyatlarni o'rganish, turli tabiiy xududlar uchun tuproq suv, havo, ozuqa, tuz tartibotlarini optimallashtirishning samarali uslub va texnologiyalarni yaratish.

- Mineral va organik o'g'itlar tarkibida ozuqa elementlarining tuproq unumdorligiga, o'simlik o'sishi, rivojlanish va hosildorligiga ta'siri qonuniyatlarini o'rganish va ularning samaradorligini oshirish yo'llarini ishlab chiqish.

- Qiyin melioratsiyalanuvchi tuproqlarning (gipslangan, sho'rlangan, shoxli, arziqli) genezisini va xususiyatlarini tizimli tadqiqot qilish, ularni sho'rsizlantirish texnologiyasini ishlab chiqish va unumdorligini oshirish.

- GAT texnologiyalari asosida sug'oriladigan tuproqlarning geografik joylashuvi, maydonlari, hossa va xususiyatlari haqidagi ma'lumotlar bankini yaratish.

Ilmiy va ishlab chiqarish kadrlarni tayyorlash. Yuqori texnologiyalarga asoslangan dehqonchilikni tashkil etish tuproqlar unumdorligini saqlash, oshirish va ularni muhofaza qilish masalalari "Tuproqshunoslik", "Agrokimyo", "Geobotanika" mutaxassisliklari bo'yicha kadrlarga bo'lgan talabni oshirish.

## **1-bo'lim. Umumiy geologiya.**

### **1-BOB. YER TO'G'RISIDA MA'LUMOT, MINERALLARNING KELIB CHIQUISHI, ULARNING FIZIK-KIMYOVIY O'ZGARISHLARI.**

#### **§.1.1.Geologiya fani, uning tarixi va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.**

Geologiya so'zi qadimgi grekcha ikki so'zdan tashkil topgan bo'lib «Geo»- Yer, «Logos-so'z, fan, ya'ni yerni tekshiruvchi fan degan ma'noni bildiradi. Yer bilan astronomiya, geografiya, geodeziya, biologiya fanlari ham shug'ullanadi. Bu fanlar Yerning paydo bo'lishi, uning tuzilishi, iqlimi, aholisi, iqtisodi, hayvonot va o'simlik dunyosini o'rganadi.

#### ***Geologiya fani bir necha qismlarga bo'linadi:***

Mineralogiya-minerallar haqidagi fan bo'lib, minerallarning kristallik hossasini, shakllarini, ichki tuzilishi va hosil bo'lishini o'rganadi.

Petrografiya - yer po'stidagi tog' jinslarni kelib chiqishi sabablarini, tarkibini va joylanish holatini tekshiradi. Litologiya-cho'kindi jinslarning hosil bo'lishi, tarkibi, strukturasi, teksturasi va ular orasida foydali qazilmalarning to'planish sabablarni tekshiradi.

Tarixiy giologiya - yer paydo bo'lgandan to shu davrgacha bo'lgan yer po'stining rivojlanishi tarixini o'rganadi. Geomorfologiya-yer yuzidagi relyef shakllarini, ularning paydo bo'lish va rivojlanish sabablarini tekshiradi .

Gidrogeologiya - yer osti suvlarini hosil bo'lishi va qatlamlar orasida tarqalishini hamda xalq xo'jaligidagi ahamiyatini o'rganadi.

Bulardan tashqari yana geologiya fani geoximiya, foydali qazilmalar geologiyasi, dinamik geologiya, geofizika, paleontologiya, geotektonika, poleografiya. injenerlik geologiyasi kabi qismlarga bo'linadi.

Kishilar ongida qadim zamonlardan beri ayrim geologik tushunchalar bo'lishiga qaramay, geologiya fani mustaqil fan sifatida yaqindagina (bundan 200 yil ilgari) vujudga keldi. Geologiya fani ishlab chiqarish jaroyoni

bilan o‘zaro bog‘liqdir. Geologiya xalq xo‘jaligi talabini qondirishi bilan birga tabiat hodisalari haqidagi qonuniyatlarni amalda tekshira boradi.

*Geologiya va uning ichki tuzilishi, uning materiallari kimyoviy va fizikaviy jarayonlarga uning fizik va biologik tarixini o‘rganuvchi fan hisoblanadi. Geologiyaning eng muhim kashfiyotida bir tog‘lar parchalanishida tog‘ jinslari materiallar erkin kristallanishi jarayoni sodir bo‘ladi. Qoyalar vaqt o‘tishi bilan bir-biriga bog‘liq asta-sekin o‘zgarib boradi. Tog‘ jinslariga iqlim ta‘sir qilishi natijasida yuqorida past parchalanib ko‘chma holati yer yuzida yig‘iladi. Tog‘ jinslarini parchalanishini, geologik oldin nazorat, bashorat qilib bu jinslar qay holatda va hosil bo‘lish, yig‘ilganligi (konsitariyasi) turli metamorfik mineral jinslar qatlamini bog‘langan imkoniyatga ega bo‘lishi kuzatiladi<sup>1</sup>.*

Geologik bilimlarning vujudga kelishida va rivojlanishida o‘rta asr buyuk o‘zbek olimlari Beruniy va Ibn Sino asarlari katta rol o‘ynaydi.

Abu Rayhon Beruniy (973-1048) o‘zining arab tilida yozgan bir qator asarlarida Yer, mineral rudalar, geologik jarayonlar to‘g‘risida juda ajoyib fikrlarni aytib o‘tdi. Beruniy o‘sha vaqtdagi o‘zining xaritasiga faqat afsonaviy mamlakatlarnigina joylashtirmay, unga Kaspiy bo‘yi mamlakatlarini, xamda Xorazm va Hindistonning geologiyasini tiklashga urinib, oqar suvlar faoliyati haqidagi ilmiy fikrlarni tasvirlab beradi.

Beruniyning zamondoshi, buyuk olim, tabiatshunos va faylasuf Abu Ali Ibn Sino ham geologiya fanining rivojlanishiga o‘z xissasini qo‘shdi. Ibn Sino tog‘ jinsi va minerallarning fizik hossasini tog‘ va vodiylarning paydo bo‘lish sharoitlarini tekshirgan va ular haqidagi gipotezani rivojlantirgan.

Mashhur Arastu bilan Ptolemeyning XVI asrgacha astronomiyada geosentrik tizimai hukmronlik qilib keldi. Ularning fikricha, Yer, olamning markazida joylashgan. uning atrofidan VII sayyora - Quyosh, Oy va V ta sayyora aylanadi, deb o‘ylardilar.

---

<sup>1</sup> Rattan Lal. Encyclopediya of soil sciens. Second edition. Copyright © 2006 by Taylor & Francis

1545 – yili polyak olimi Nikolay Kopernikniig «Ocmo n jismlarining aylanishi to‘g‘risida» degan asari chiqdi.

O‘rta Osiyoda aljabr (algebra) va astronomiya fanlarini rivojlantirishda Mirzo Ulugbek g‘oyatda katta kuch sarfladi.

Tabiatshunoslik sohaslarida ko‘p yangiliklar yaratgan M.V.Lomonosov geologiya va mineralogiya sohasida ham salmoqli ishlar qildi. Bu ilmiy ishlar geologiya fanini rivojlantirdi.

Keyingi 10-15 yillarda O‘zbekistonda xududal geologiya va geotektonika, geofizikani rivojlantirishda bir qancha yosh olimlar. III. D.Davlatov, M.O.Axmadjonov, T.Bobojonov va boshqalar yetishib chiqdi.

Geolog olimlarimiz mamlakatimizdagi mineral resurslarining zaxiralarini aniqladilar. Geologiya fani hozirgi zamon ilg‘or texnikasi va fani yutuqlaridan keng foydalanib, dengiz geologiyasini va qazilmalarini o‘rganmoqda.

XX asr fan-texnika asri bo‘lib yer va sayoralarni tekshirish eng taraqqiy etgan davrdir. Kocmik kemalarning fotosuratlari geologiyani rivojlanishini tezlatib yubordi.

Hozirgi sanoatni mineral xom-ashyolarsiz tasavvur qilib bo‘lmaydi. Bizga ma‘lum bo‘lgan foydali qazilmalardan olinayotgan metallar: mis, rux, qo‘rgoshin, nikel, molibden, temir, oltin, kumushdan tortab to qahrabogacha va boshqa ko‘rinishdagi: marmar, granit, yashma, gil, shag‘al va boshqalar. Mana shularsiz sanoatni tasavvur qilib ham bo‘lmaydi.

Qishloq xo‘jaligini o‘g‘it bilan ta‘minlashda fosforit, apatitlar muhim rol o‘ynaydi. Yuqorida aytib o‘tilgan u yoki bu mineral xom-ashyo yetishmasa biror bir sanoat to‘xtab qoladi. Ma‘lum bo‘lgan quruqlikdagi konlar zaxirasining yanada boyitish uchun geologik syomka va qidirishni kocmosdan, samolyot, sun‘iy yo‘ldoshlardai foydalanish tartibga qo‘yildi.

Demak, geologiya fani jamiyat taraqqiyotini rivojlantirishda eng zaruriy tabiiy fanlardan bo‘lib kelgan va kelajakda ham shunday bo‘lib qolaveradi.

Geologiya yerni tekshiruvchi fan bo'lib, yerning ustini va ichki qismini-quruqlik va okean tubining va unda sodir bo'ladigan hodisalarning rivojlanish qonuniyatlarini o'rgatadi. Undan tashqari yer po'sti noorganik qismlarning paydo bo'lishi va undagi metall, nometall hamda boshqa jicmlarni hosil bo'lishi, yemirilishi va qaytadan hosil bo'lishi, uni organik dunyo paydo bo'lishi va yer po'stining rivojlanishini o'rgatadi.

Biz bilamizki, tuproq ikki qismdan iborat bo'lib, biri organik, ikkinchisi mineral qismdan iborat. Tuproqni mineral qismi esa minerallar va tog' jinslaridan tashkil bo'lib, tuproqni asosiy fizik hossalari, kimyoviy tarkibini belgilaydi. Bizni tuproqshunos va agrokimyo mutaxassisleri uchun geologiya fanini o'tishdan maqsad, ana shu mineral tog jicmlarini hosil bo'lishini, hossa-xususiyatlari, kimyoviy tarkibi, ularni nurashi, nuragan mahsulotlarni har xil tashqi kuchlar natijasida bir joydan ikkinchi joyga olib borib yotqizishi, yotqiziqnlarni turlari va boshqalarni o'rgatishdir. Undan tashqari tuproqni unumdorligini oshirish uchun uning hossalarni yaxshilovchi, ozuqa moddalarini zaxirasiyai ko'paytiruvchi agronomik rudalarni topish va ularni qo'llash usullarini o'rgatadi. Xullas geologiya fani tuproqshunoslik va agrokimyo fanlarini asosiy tarkiblaridan biridir.

### **§.1.2. Yerning paydo bo'lishi, tarkibi, tuzilishi va quyosh tizimi**

**Yerning paydo bo'lishi.** Tabiatdagi hamma narsalar doimo to'xtovsiz harakat qiladi, va o'zgaradi, hech yerda tinchlik va mutlaqo jimjitlik yo'qdir. Bugun tabiat, eng mayda zarralaridan tortib eng katta jicmlargacha, qum donasidan tortib quyoshgacha, protistdan (dastlabki tirik xujayradan) tortib odamzodgacha doimo paydo bo'lish va yo'q bo'lish, uzluksiz o'qish, beto'xtov harakat qilish va o'zgarish holatini kechirib turadi. Uzoq va murakkab davrlarni kechirgan yer xali to'xtovsiz harakat qilishda va doimiy o'zgarishdadir. Yerning hozirgi holati va shakli sanoqsiz yillar davomida bo'lib o'tgan juda murakkab o'zgarishlar natijasida kelib chiqqan. Yer yuzida hozirda ham turli hodisalar bo'lib turganligini ko'rish va bu

hodisalarga sabab bo'luvchi asosiy omillarini aniqlash sohasida katta ilmiy tekshirishlar olib borilmoqda.

*Yer massasi 99.7 % yadro va mantiya qobig'idan iboratdir. Litosfera tarkibi yer qobig'i va yuqori mantiya. Yer butun qismini tasvirlash uchun ishlatiladigan, qopqon 0.03 % atmosfera va gidrosferani o'z ichiga oladi. Gidrosfera suv bilan qoplangan, yer yuzasining qismini o'z ichiga oladigan gidrosfera kristallarining tosh qatlami va daryo tomonidan okeanlar olib keladigan karbonatlar, minerallar va boshqa mineral guruhlari uchun bir oraliqqa maydon sifatida shakllangan. Silikatlar va kalsiy karbonat ikkalasi ular qaytadan surilish kuchi ta'sirida bardosh qilingan vaqtini jalb qilingan guruhlar dengiz tubida jinslar to'planadi. Atmosferaning tarkibi kuchli qita'larda okeanlarning suv aylanmasi ta'sirida va daryolah, er osti suv oqimi okeanlarni o'ziga qaytarishi bilan bo'ladi. Atmosferadagi erkin kislorod miqdori ostida domiy bo'ladi. Vulqon gazlari mulekulyar kislorod faqat izlari o'z ichiga olgan, lekin molekulyar vodorod uglerod oksidi va oltingugirt dioksidi katta miqdorda chiqaradi. Bu gazlar karbonot anhidrid, suv bug'lar va oltingugirt anhidrit ishlab chiqarish atmosfera kislorodi bilan reaksiya kirishib fototsentiz orqali kislorod ishlab chiqaradi. Minerallar nurashi orqali erkin kislorod metosfera biosfera a bu muvozanatni saqlaydi. Bu muvozanatdan ustidan nazorat va qoldiqlari amaldagi cho'kindi jinslar bo'lib organizmlarni o'z ichiga olgan yakunlovchi natijalar aylanma mexanizmi bo'lishi mumkin<sup>2</sup>.*

Yer Quyosh tizimidagi sayyoralardan biridir, Quyosh tizimidagi Yerdan boshqa Merkuriy, Venera, Mars, Yupiter, Saturn, Uran, Neptun va Pluton deb atalgan har xil kattalikdagi sayyoralar bor. Bundan tashqari quyosh tizimida asteroidlar (mayda sayyoralar) kometalar (dumli yulduzlar) metiorlar uchar yulduzlar ham bor. Ba'zi sayoralarning yo'ldoshi bo'ladi. Masalan: Yerning 1 ta (oy), Uranning 4 ta, Neputinniki 2 ta, Saturnning 8 ta va bir xalqasi, Yupiterning 9 ta va Marsning 2 ta yo'ldoshi bor ekanligi aniqlangan.

---

<sup>2</sup> Rattan Lal. Encyclopediya of soil sciens. Second edition. Copyright © 2006 by Taylor & Francis

Quyosh tizimida markaziy o'ringa Quyosh turadi. U yerdan 1300000 marta kattadir. Quyoshning ustki qismida issiqlik 6000-7000 daraja va ichida esa bir necha o'n million daraja ekanligi aniqlangan.

Quyosh tizimidagi hamma sayoralar, o'z o'qlari atrofida va Quyosh atrofida g'arbdan sharqqa qarab ma'lum tezlikda aylanadi. Quyosh tizimi esa o'z navbatida, Galaktika yoki Somon yo'li deb aytilgan yulduzlar tizimiga kiradi. Galaktika juda ko'p sonli yulduzlardan iborat bo'lib, bular orasida bizning Quyoshimizdan bir necha million marta katta yulduzlar ham bor.

Koinotdagi milliardlarcha yulduzlar galaktikaning markazi atrofida to'xtovsiz harakat etib turadi. Quyosh o'z yo'ldoshlari bilan sekundiga 275 km tezlikda harakat qilib, galaktika atrofidan 224 million yilda aylanib chiqadi.

Hozirgi zamon faniniig ko'rsatishicha, cheksiz olamda faqat bizning Galaktikamiz bo'lmay, balki bunga o'xshash Galaktikalar ko'p ekanligi aniqlangan.

**Quyosh tizimining kelib chiqish to'g'risidagi gipotezalar.** Kant-Laplas gipotezasi. Quyosh tizimining kelib chiqishi to'g'risidagi dastlabki gipoteza XVIII asrda vujudga keldi. Mashhur faylasuf Kant Quyosh tizimi juda katta sovuq kocmik chang bulutidan paydo bo'lgan degan gipotezani ilgari surdi. Mashhur astronom va matematik Laplas Quyosh tizimi qizigan gazlardan iborat juda katta tumanlikdan hosil bo'lgan degan gipotezani aytdi. Bu tumanlikning markazida quyushlashgan jicm, ya'ni bo'lg'uvsu Quyosh yadrosi bo'lgan. Kant-Laplas gipoteza-siga ko'ra, bu dastlabki tumanlik o'z o'qi atrofida aylanma harakat qilib turgan, Chamberlin va Miltun gipotezasi - bu gipotezaga ko'ra, sayyoralar tizimi paydo bo'lmasdan ilgari mavjud bo'lgan ikki Quyosh bir-biriga yaqinlashgan va ularning to'qnashuvi natijasida ocmun tumani kelib chiqadi.

Gaz holdagi bu tumanlik markaziy yadro atrofida aylana boshlagan va moddalarning yog'inchoqlanishi orqasida Quyosh, ayrim holda to'plangan qismidan esa sayyoralar va shu jumladan «Yer» ham paydo bo'lgan.

Jins gipotezasiga ko'ra, sayyoralar tizimi paydo bo'lmadan oldin, Quyosh Galaktika oblastidagi bir yulduz bo'lgan. Gigant yulduzning Quyoshga yaqinlashuvi natijasida, Quyosh massasining bir qismi yulduz tomonidan tortilganligi tufayli Quyoshdan ajralgan. Sayyora Quyoshga yaqinlashganda, undan sayyoralar yo'ldoshi paydo bo'lgan.

Yuqorida qisqacha aytib o'tilgan gipotezalarda bir qancha xato va kamchiliklar bor. Akademik O.Yu.Shmid gipotezasiga ko'ra, bizning Quyoshimiz bo'shliq olamdagi Galaktika tizimidagi ko'p sonli yulduzlardan biridir. Galaktikaning markaziy qismida gaz, changsimon va har xil kattalikdagi meteor jicmlardan iborat katta tumanlik bo'lgan. Galatika atrofida harakat qilayotgan quyosh tumanlikka to'qnashadi. Bu paytda Quyosh atrofida meteor jicmlar g'uj bo'la boshlaydi, shu to'plangan zarralar keyinchalik birikishi natijasida Yer va boshqa sayyoralar paydo bo'la boshlaydi.

**Yerning shakli va kattaligi:** Yuqorida ko'rsatilgan gipotezalarga muvofiq, vujudga kelgan. Yer Quyosh atrofida aylanayotganda markazdan qochish kuchi qonunga binoan, ellipsga o'xshash shaklda qotgan. S.A.Yakovlev ma'lumoticha, yerning ekvatorial diametri 12755 km, yer o'qi 12712 km ga tengdir.

Yerning umumiy sathi 510 million km<sup>2</sup> bo'lib, xajmi 1083 milliard km<sup>3</sup>.ga baravardir. Hozirgi zamon fanning ko'rsatishicha, yer geometrik jicmlarga o'xshamaydi. U o'ziga xos shaklga egadir. Shuning uchun ham Yerni geoid shaklda deb aytish to'g'ri va ma'qul hisoblanadi.

Yer issiqlikni asosan ikki manba'dan Quyoshdan va o'zining ichki qisimidan oladi. Yer usti Quyosh ta'sirida hamma xududlarda bir xilda isimaydi. Qutbga yaqin oblastlarda, hatto yoz kunlarida ham, faqat tuproq ustki qatlamining bir ozgina qismi isiydi: ammo pastki qatlamlari doimo muzlagan holda bo'ladi. Tropik iqlimlari oblasti esa yer yuzasidagi issiqlik darajasi 60-70 gacha ko'tariladi.



Quyoshdan kelayotgan issiqlik energiyasining ta'siri yer yuzasida yil fasllarining almashinishi bilan o'zgarib turadi. Quyosh ta'sirida yerning ustki qatlamlarigina (1-20 m.gacha) isiydi, pastki qatlamlarda (30-35 m.da) esa temperatura doimo bir xilda bo'ladi. Yerning markaziy qismidagi 4000-5000°C issiqlikning qatlamlarga tarqalib turishi natijasida ustki qatlamdari ham isiy boshlaydi. Shuning uchun ham har 30-35 m chuqurlikda issiqlik 1°C ortib boradi.

Yerning zichligi. Yerning ustki qatlamida uchraydigan tog' jinslarining solishtirma og'irligi o'rtacha 2,6-2,8 g/cm<sup>3</sup> dir.

Qatlamlarning zichligi yerning markaziga yaqinlashgan sari quyidagicha ortib boradi.

### 1-jadval

#### Yerning zichligi

Yer yuzasidagi zichlik	2,66
500 m chuqurlikdagi zichlik	3,30
800 m chuqurlikdagi zichlik	3,75
1300 m chuqurlikdagi zichlik	5,00
2500 m chuqurlikdagi zichlik	7,40
5000 m chuqurlikdagi zichlik	10,80
Yerning markazidagi	11,30

Shuning uchun yerning o'rtacha zichligi 5,52 deb hisoblanadi. Zichlikning markaziga tomon og'ishi bilan qatlamlarda bosim ham ortadi. Shunga bironan yerning markazidagi bosim 3 million atmosfera bosimiga baravar deb taxminlanadi.

**Yer sharining va yer po'stlo'g'ining fizik va kimyoviy hossalari.** hossa - xususiyatlari bilan bir qatorda uning kimyoviy tarkibini bilish uchun hamma tog' jinslari kimyoviy taxlil qilinadi.

*Yerning qattiq qismi toshlar (tog' jinslaridan) dan tashkil topgan. Toshlar (tog' jinslari) esa minerallardan (ma'danlardan) tashkil topadi. Mineral bu*

*tabiatda tarqalgan anorganik qattiq jicmdir. U o'ziga xos bo'lgan kimyoviy tarkibga va kristall strukturasi ega. Kvars eng keng tarqalgan mineraldir. U SiO<sub>2</sub> kimyoviy tarkibiga ega bo'lib, u cho'zinchoq olti tomonli bitta nuqtada tugaydigan kristallarni hosil qiladi. Pirit ham tabiiy mineral bo'lib, kub shaklidagi kristallarni hosil qiladi. U shuningdek temir piritlari sifatida ham ma'lum bo'lib, FeS<sub>2</sub> tarkibiga ega<sup>3</sup>.*

Buning uchun yer po'stini tashkil etgan vulqon jinlaridan olingan namunalar teriladi. Hozirgi vaqtda Yerning 10-12 km chuqurlikkacha joylashgan qatlamini tekshirish mumkin, undan chuqurdagi qatlamlarning kimyoviy tarkibi taxminan fizik metodlarga asoslanib aniqlanadi.

Yer sharining ustki qismi havo va suv qobig'i bilan o'ralgan bo'lib, og'irligi jixatdan bu ikkala qobiq yer massasining 6,04 % ini, har xil qattiq: magmatik jinlar; qumtosh va ohaktoshlar esa 93,06% tashkil etadi. Umumiy yer po'stining kimyoviy tarkibini birinchi marta olimlardan F.U.Klark, va V.I.Vernadskiy, A.E.Fercman, V.M.Goldshmidt va boshqalar aniqlashgan. Ular ilmiy adabiyotlardan foydalanib va 5000 -6000 ga yaqin turli tog' jinglarini taxlil qilib, yer po'stining o'rtacha kimyoviy tarkibini aniqlaganlar. Bulardan ba'zi birlari jadvalda berilgan.

Hozirgi vaqtda agmosfera va gidrosfera, shuningdek litosferaning 16 km qalinligidagi ustki qismining kimyoviy tarkibi bevosita taxlillar bilan aniq va puxta o'rganilgan Litosferaning pastki qismidagi boshqa qatlamlarning kimyoviy tarkibi esa bir qancha yordamchi yo'llar vositasida o'rganilgan, yerning kimyoviy tarkibi juda murakkab. Uning kimyoviy tarkibida bizga ma'lum bo'lgan elementlarning hammasi bor: biroq bu elementlarning ayrim sferalaridagi miqdori har xil, akademik F.E.Fercman yerning ustki uch sferasini-atmosfera, gidrosfera, litosferani ko'p tekshirgan, u bu sferalarning o'rtacha kimyoviy tarkibi haqida quyidagi ma'lumotlarni keltiradi:

---

<sup>3</sup> J.Richard Wilson. Minerals and Rocks. 2010

Demak keltirilgan raqamlarga ko'ra geosferaning kimyoviy tarkibida asosan uch element kislorod, kremniy, alyuminiy katta ahamiyatga egadir. Shuning bilan birga, geosferaning tarkibida o'simlik hayotiga eng zarur bo'lgan elementlar H, C, Ca, K, P, NO<sub>2</sub>, Fe bor. Bu esa yer yuzasida hayotning rivojlanishini ta'min etadi.

Yer Quyosh tizimidagi 9 ta sayoralardan biridir. Yerning paydo bo'lishida Kant-Laplas, Kimberlin-Multon, Djina, O.Yu.Shmidt gipotezalari bor. Yer geoid shaklida bo'lib, ekvatiral diametri yer o'qiga nisbatan 43 km.ga kichikdir. Yerning umumiy sathi 810 mln km<sup>2</sup>. Xajmi esa 1.083 mld km<sup>3</sup>.ga teng.

Yer issiqlikni Quyoshdan va yerni ichki qismidagi issiqlikdan oladi. Bu isgiqlik yer yuzini har xil qismida har xildir shimolda (Antarktidada va Artikada) kam, ekvatorida ko'pdir. Uning zichligi yer yuzasidan, yerni markaziga qarab oshib boradi, o'rtacha zichlik 5,52 cm<sup>3</sup>. Yerning bosimi ham shunga mos ravishda oshib borib u markazida 3 mln atm.ga teng. Yerni asosan bir necha qatlama bo'lib o'rganiladi. Bizlar uchun bu qatlamlardagi yerni ustki qatlamida ketayotgan jarayonlar qiziqtiradi.

Shuning uchun biz yer qobig'ida ketayotgan jarayonlarni, uni mineralogik va petrografik tarkibini o'rganamiz. Yer qobig'i har xil magmatik qattiq jicmlardan tashkil topgan bo'lib, u slaneslar, qumtosh, ohaktoshlardan iborat va ular yer qobig'ini 93.06 % ini tashkil qiladi.

Yer qobig'ida 4000 ga yaqin minerallar, 5000-6000 ga yaqin tog' jinslari bo'lib, 5FeO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO, MgO, CaO, MnO, K<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> oksidlar eng ko'p uchraydi.

Hozirgi vaqtda yer qobig'ini 16 km chuqurlikdagi qismini kimyoviy tarkibi puxta o'rganib chiqilgan. O'rganilgan ma'lumotlarga qaraganda geosferani asosini 3 kimyoviy element kislorod, kremniy, alyuminiylar ko'p tashkil kiladi.

Fanni rivojlana borishi bilan sayoralarning, ayniqsa yerning paydo bo'lishi, tuzilishi, boshqa hossalari tobora kengroq, chuqurroq, o'rganilmoqda.

### §1.3. Minerallar haqida umumiy ma'lumotlar

*Mineral* (lotincha *minera* – ma'dan) – Yer qa'rida va yuzasida tabiiy jarayonlar tufayli kimyoviy elementlarining birikishidan vujudga keluvchi, kimyoviy tarkibi, tuzilishi va hossalari bo'yicha o'ziga xos bo'lgan tabiiy jicmdir. Minerallar aksariat hollarda kristalli va amorfli qattiq jicmlar hisoblanadi.

Tabiatda 3 mingdan ortiq minerallar topilgan, ammo ularning oz qismigina yirik to'plamlar hosil qiladi, bunday minerallar *jins hosil qiluvchi* deyiladi.

Jins hosil qiluvchi minerallar yer po'stida eng keng tarqalgan tog' jinslarining doimiy asosiy tarkibiy qismlari hisoblanuvchi tabiiy birikmadir. Tog' jinslarining har bir genetik guruhiga o'zining jins hosil qiluvchi minerallari hos bo'ladi.

Tabiatda kimyoviy elementlar ko'pchilik holda sof holda uchramaydi, balki birikma holda uchraydi. Birikma va sof holdagi (grafit, oltingugurt, olmos) moddalarga mineral jisimlar deyiladi. Yerning qattiq qismi yoki qobig'i (litosfera) har xil minerallardan iborat. Minerallar geokimyaviy jarayonlar bilan paydo bo'ladi, organik jicmlar, biokimyoviy jarayonlar orqali paydo bo'lib, ular organik mineral jicm yoki biolitlar deb ataladi. Anorganik mineral jicmlarga kvars, kalsiy, galiylar, organiklariga esa neft, kaxrabo, asfalt kabilari kiradi.

*Minerallar tabiiy shakllangan qattiq jicmdir. Shuning uchun gazlar va suyuqliklar undan mustasnodir. Mineral o'ziga xos tarkibga ega. U tabiatda uchraydigan element, masalan oltin (Au), mis (Cu) yoki olmos (C) bo'lishi mumkin. Foydvali qazilmalar odatda birikmalar hisoblanadi, masalan kvars (SiO<sub>2</sub>), pirit (FeS<sub>2</sub>) yoki olivin (Mg, Fe)<sub>2</sub>[SiO<sub>4</sub>] bo'lib, uning silikat guruhidagi [SiO<sub>4</sub>] metallarning nisbati (Fe+Mg) 2:1 ni tashkil qiladi. Minerallar o'ziga xos bo'lgan kristiall strukturasi ega va tabiiyki shisha kabi nokristall materiallar bundan mustasnodir. Masalan kvars mineraldir. Bunda tabiiy shaklda SiO<sub>2</sub> li*

*oddiy tarkibga ega bo'lgan faza hosil bo'ladi. Ular cho'zinchoq, 6 qirrali kristallar hosil qiladi. Kvars tog' jinsi hisoblangan granitning asosiy tarkibiy qismi hisoblanadi. Granit bir qancha minerallardan tashkil topgan. Bularning ichida dala shpati va kvars (ochiq rangli mineral) miqdor jihatidan ustun bo'lib, kam miqdorda qoramtir rangdagi minerallar ham uchraydi<sup>4</sup>.*

Mineral jicmlar ikki guruhga – mineral va tog' jinslariga bo'linadi. Demak yerni qobig'i (litosfera) minerallar va tog' jinslaridan iborat ekan,

1. Litosferaning tarkibida uchrab, ma'lum fizik hossalarga va kimyoviy tarkibga ega bo'lgan bir yoki bir necha kimyoviy elementlarni tabiiy birikmasiga minerallar deyiladi. Masalan: Olmos (C), grafit (C), ortokliz

(K (Al<sub>2</sub>Si<sub>3</sub>O<sub>8</sub>), kalsit (CaCO<sub>3</sub>), kvars (SiO<sub>2</sub>)lar har qaysisi alohida minerallardir.

Minerallarning shakli. Gaz va suyuq holdagi minerallar xech qanday shaklga ega emas. Qattiq holdagi minerallar esa ma'lum shaklga ega bo'lib, ular kristall va amorf (shaklsiz) guruhlarga bo'linadi. Tabiiy sharoitda litosferada uchraydigan minerallarning ko'pchiligi kristall shakldadir,

2. Minerallar bir-biridan o'zlarining fizik hossalari bilan ajraladi. Minerallarni o'rganishda, aniqlashda, ularning fizik hossalarini bilish katta ahamiyatga ega. Uning fizik hossalariga quyidagilar kiradi:

1. Tusi. 2. Chizig'ini tusi. 3. Qattiqligi. 4. Yaltiroqligi. 5. Tiniqligi. 6, Solishtirma og'irligi, 7. Qovushqoqligi (spaynost) 8. Sinishi, 9 Magnitlili.

*Mineralning uch o'lchamli ko'rinishi uning "gabitusi" deya ta'riflanadi. Bunga, albatta kristall strukturasi katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan geksagonal mineral uzun 6-tomonli ignachalar hosil qilishi yoki qisqa "kalta" kristallar hosil qilishi mumkin. Ularning ikkalasi ham geksagonal bo'lsada, ular turli xil gabituslarga ega. Uni ta'riflashda quyidagi atamalar ishlatiladi:*

---

<sup>4</sup> J.Richard Wilson. Minerals and Rocks. 2010

<i>Tangachalar</i>	<i>Yupqa plastinkachalar (tipik slyuda minerallari)</i>
<i>Ignachasimon</i>	<i>Yupqa, uzun kristallar</i>
<i>Qat-qat</i>	<i>Yaproq</i>
<i>Prizmatik</i>	<i>Uzunchoq, biroq ignasimon emas</i>
<i>Tolasimon</i>	<i>Asbest minerallari</i>

***Mineralning kristallari odatda birgalikda agregatlar holida uchraydi. Mazkur kristall agregatlari quyidagi xilma-xil shakllarni olishi mumkin:***

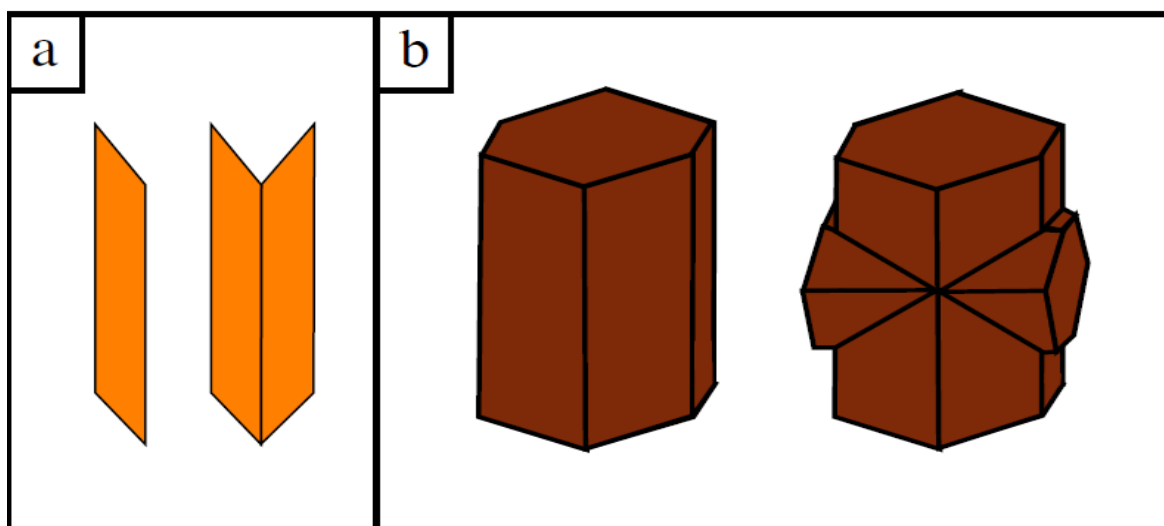
<i>Radial</i>	<i>Masalan pirit</i>
<i>Skeletal</i>	<i>Masalan, sof holdagi mis</i>
<i>Reniform (buyurak shaklidagi)</i>	<i>Masalan, gematit</i>
<i>Rozetkasimon</i>	<i>Masalan, korund (najdak)</i>

***Ko'pchilik kristallar namoyon etadigan hossa kristallarning simmetrik birlashib ketishi bo'lib, u juftlashish deb ataladi. Egizaklar quyidagi tiplarni o'z ichiga olishi mumkin:***

***a) kontakt egizaklar bo'lib, ularda o'girilgan kristallning bir qismi sifatida ko'rinadi (masalan gipsdagi qaldirg'och dumi ko'rinishidagi egizaklar) (2.2a rasm).***

***b) penetratsiyalangan egizaklar ikkita birgalikda o'sib kirgan individlardan tashkil topib, ular stavrolit (krest shaklidagi strukturali) va K-dala shpati (bu erda u Karlsbad egizagi deb ataladi);***

***v) takrorlangan (takroriy yoki polisintetik deb ham ataladi) egizaklar bir xil ko'rinishda juftlashgan uchta yoki undan ko'p qismlardan tashkil topadi. Bu plagioklaz dala shpatlari uchun xosdir.***



*1-rasm. Juftlashishning turli ko‘rinishlari.*

*a) chapda gipsning yakka (monoklinik) kristali. Gips egizagining ikkita “yarimlari” kontakt egizakning yuzasi bo‘ylab birikadi; b) stavrolit odatda ichkariga botib kirgan egizaklar hosil qiladi, unda ikkita kristall bir-birining ichiga “o‘sib kiradi”<sup>5</sup>.*

Minerallarni klassifikatsiyasi. Hozirgi vaqtda fanga ma’lum minerallar 4000 ga yaqindir. Shu minerallardan 100 tasi tog’ jinsi hosil qiluvchi minerallar bo‘lib, ulardan 60 ga yaqini eng ko‘p tarqalgan, ularni tog jinsi hosil qiluvchi minerallar deyiladi.

### **Minerallarning tasnifi**

Minerallar fizik – kimyoviy jarayonlar natijasida yer yuzi va ichki qismida vujudga keladi. Har bir mineral faqat o‘ziga xos kristallik tuzilishiga ega bo‘lgan aniq tabiiy birikmadan iborat va kimyoviy elementlardan tuzilgan. Minerallar tasnifini tuzishda asosan kimyoviy ichki tuzilishi prinsipiga amal qilinadi. Minerallar o‘zlarining kimyoviy birikmalari turiga qarab sinflarga va guruhlariga ajratiladi. Xullas, ma’lum bo‘lgan minerallarning hammasi kimyoviy tarkibi va kristall tuzilishiga qarab sinflarga bo‘linadi.

**1. Sof tug‘ma elementlar sinfi.** Bu elementlar soni 30 dan ortiq. Ko‘pchilik qismini metallar tashkil etadi. Sof elementlarning yer qobig‘idagi miqdori – 0,1 %.

<sup>5</sup> J.Richard Wilson. Minerals and Rocks. 2010

Metall xillariga oltin, kumush, mis, platina va nometall turlariga oltingugurt, grafit, olmos kiradi.

**2. Sulfidlar va sulfotuzlar sinfi.** Bu guruhga kiruvchi 40 dan ortiq metallar oltingugurt, selen, tellur, margimush va surmalar bilan birikmalar hosil qilib, og'irlik miqdori Yer qobig'ining 0,15 % ga teng. Bu guruhga oid minerallarning eng muhimlari: Pirit (oltingugurt kolgedani)  $\text{FeS}_2$ , xalkopirit(mis kolgedani)  $\text{CuFeS}_2$ , galenit (qo'rg'oshin yaltirog'i)  $\text{PbS}$ , sfalerit (rux aldamchisi)  $\text{ZnS}$ , molibdenit (molibdenli yaltiroqcha)  $\text{MoS}_2$ , keenovar (ajdaxo qo'li arabchasiga )  $\text{HgS}$  va boshqalari.

**3. Galoid birikmalar sinfiga** ftoridlar va xloridlar, bromidlar kiradi. Bularning ko'pchiligi ion bog'lanishli birikmalar hosil qilib, kimyoviy nuqtai nazardan qaraganda HF, HCl, HBr va HJ kislotalarining tuzlaridan iborat. Bu guruhga mansub minerallar: ftoridlar – flyuorit –  $\text{CaF}_2$ , xloridlar – galit –  $\text{NaCl}$ , silvin –  $\text{KCl}$ -, kerargirit –  $\text{AgCl}$  va karnallit –  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

**4. Oksidlar sinfi.** Kislorod bilan 40 ga yaqin elementlar turli xil birikmalar hosil qiladi. Yer po'stidagi oksidlarning umumiy og'irligi 17 % ni tashkil etadi. Bundan 12,0 % kremnezyom oksidi, 3,9 % temir oksidi va gidrooksidi va qolgan qismida aluminiy, marganets, titan va xrom oksidlari va gidrooksidlari tashkil qiladi. Bu guruhga kiradigan minerallar «sodda va murakkab oksidlar» va «gidrooksidlar» deyiladi. Tabiatda keng tarqalganlariga: kuprit –  $\text{CuO}$ , korund –  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , gematit 54 –  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , ilmenit –  $\text{FeTiO}_3$ , magnetit –  $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ , shpinel –  $\text{MgAl}_2\text{O}_4$ , xrizoberill –  $\text{BeAl}_2\text{O}_4$ , rutil –  $\text{TiO}_2$ , kassiterit –  $\text{SnO}_2$ , piroluzit –  $\text{MnO}_2$ , uranit, kvars –  $\text{SiO}_2$  va boshqalar kiradi.

**5. Karbonatlar sinfiga** kiruvchi minerallar tabiatda keng tarqalgan. Bularga kalsit –  $\text{CaCO}_3$ , magnezit –  $\text{MgCO}_3$ , siderit –  $\text{FeCO}_3$ , cmitsonit –  $\text{ZnCO}_3$ , rodoxrozit –  $\text{MnCO}_3$ , serussit –  $\text{PbCO}_3$ , malaxit –  $\text{Cu}_2[\text{CO}_3](\text{OH})_2$ , azurit –  $\text{Cu}_3[\text{CO}_3]_2(\text{OH})_2$  suvli karbonatlarga soda –  $\text{NaCO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$  kiradi. 6. Sulfatlar sinfiga oid minerallar juda ko'p va hilma hil birikmalar hosil qilsada, yer qobig'ida keng tarqalgani kam. Sulfatlar: barit –  $\text{BaSO}_4$ , selestin –  $\text{SrSO}_4$ , anglezit –  $\text{PbSO}_4$ , angidrit –  $\text{CaSO}_4$ , gips –  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , mirabilit –  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$  va boshqalar. 7.



Silikatlar sinfiga juda ko'p minerallar kiradi. Bizga ma'lum minerallarning 1/3 qismini tashkil etadi. Bu guruhga kiruvchi minerallar barcha tog' jinslarining asosiy qismini tashkil etadi va «jins hosil qiluvchi minerallar» deb ataladi. Shuning uchun ham ular sinchkovlik bilan batafsil o'rganilgan. Rentgen yordami bilan o'tkazilgan tekshirishlar (kristallokimyoviy kuzatishlar) tufayli silikatlarning ichki tuzilishi ularning kimyoviy tarkibi bilan uzviy bog'liqligi aniqlangan. Shu bilan birga minerallarning muhim fizik xususiyatlarini, hatto ma'lum darajada genezisini (hosil bo'lishini) aks ettira oladi. Silikatlarning tuzilishini rentgenoskopik yo'l bilan tekshirish natijasida ular quyidagi sinflarga: orolsimon, zanjirsimon, lentasimon, varaqsimon va karkassimon silikatlar sinflariga bo'linadi.

**6. Hidrooksidlar.** Bu guruhga kiradigan minerallar orasida eng muhim ahamiyatga ega bo'lgan gidratlar yoki hidrooksidlar deb yuritiladigan minerallar, yana metallarning oksidlar tarkibidagi kislorod va OH gidrooksid guruhi bilan hosil qilgan birikmalari kiradi. Masalan, magniy oksidi – MgO o'rnida  $Mg(OH)_2$ , aluminiy oksidi  $Al_2O_3$  o'rnida  $2AlO(OH)$  yoki  $2Al(OH)_3$ . Hidrooksidlarning aksariyati past haroratda hosil bo'ladi. Juda issiq iqlimli maydonlarda tarkibidagi suvni yo'qotib yana oksidlarga aylanadi.

**8. Volframatlar, fosfatlar va vanadatlar.** Bu guruhga 15 dan ortiq minerallar kiradi. Ularning aksariyati volfram va molibden kislotalarining tuzlaridir. Minerallarning asosiy qismini Ca, Fe, kamroq Pb,  $Mn^{+2}$ ,  $Cu^{+2}$  kationlar tashkil qilib, ba'zan o'zaro izomorf qatorlarini hosil qiladi. Volframat guruhiga gyubnerit –  $MnWO_4$ , ferberit –  $FeWO_4$ , izomorf aralashma qatori minerallari kiradi. Bularning ko'p xususiyatlari bir-biriga juda yaqin va tabiatda ular keng tarqalgan.

**9. Silikatlar.** Silikatlar kremniy va alyumokremniy kislotalarining tuzlaridir va ular minerallarning eng katta sinfini tashkil qiladi. Silikatlar uchun juda murakkab kimyoviy tarkib xosdir. Ular tarkibiga kiruvchi eng asosiy elementlar quyidagilar hisoblanadi: O, Si, Al, Fe, Mg, Mn, Ce, Na, K, Li, B, Be, Ti, Zr, F. Silikatlar yer po'stining 75 %ini tashkil qiladi. Bu sinfga jami minerallarning uchdan bir qismi (800ga yaqin mineral) to'g'ri keladi. Silikatlarning genezisi

magmatik, pegmatit, gidrotermal, kontaktmetasomatik va metamorfik jarayonlar bilan bog'langan va ular eng muhim tog' jinsi hosil qiluvchi minerallar hisoblanadi. Silikatlar muhim nometall foydali qazilma hisoblanadi. Bundan tashqari ular kamyob va tarqoq elementlar uchun asosiy xomashyodir.

**10.Agrorudalar.** Tarkibida o'simliklar hayoti uchun zarur oziq elementlari Ca, K, mg, Fe, N, P, S larning birontasi bo'lgan tuproqning kimyoviy holatini yaxshilashi jihatidan qishloq xo'jaligida ma'lum darajada ahamiyatga ega bo'lgan minerallar va tog' jinslari *agroruda* (agronomik ruda) deyiladi. Litosfera tarkibini tashkil etgan minerallar va tog' jinslari orasida uchraydigan agrorudalarning paydo bo'lishi va tarqalishi to'g'risidagi ta'limotni professor Ya.V.Samoylov ishlab chiqqan. Uning ta'limotiga ko'ra, agrorudalar cho'kindi tog' jinslari orasida qolgan organizmlar ishtirokida. Ya'ni kimyoviy va biokimyoviy protsesslar natijasida paydo bo'lgan ekan.

Apatit, fosforit, selitrallar (kaliy, nitrat, natriy nitrat), kaliy tuzlari, ohaktosh va gipslar litosferada uchraydigan muhim agrorudalardir. Bulardan ohaktosh va gips tuproqning kislotali va ishqoriy reaksiyasini yaxshilashda ishlatiladigan mineral o'g'itlar tayyorlashda asosiy homashyo hisoblanadi. Quyida ba'zi agrorudalarning qisqacha harakteristika beriladi.

**Apatit**  $[Ca_{10} (Cl, F)(PO_4)_6]$  suvsiz fosfatlar guruhiga kiradi. Uning kimyoviy tarkibi o'zgaruvchidir. Ba'zan apatitlar tarkibida tabiatda kam tarqalgan elementlar (ittriy, germaniy, lantan), ham uchraydi. Apatit ko'proq och yashil tusda tovlanib turadi. Uning tarkibida 28,5 %  $P_2 O_5$  bor. Taxlil ko'pincha mamatik tog' jinsi bo'lgan nefelinli sienitlar orasida, shuningdek, ohaktosh, slanets va vulqon lavalari tarkibida ham uchraydi. Apatit fosforli mineral o'g'itlar (superfosfat) tayyorlash uchun xomashyo hisoblanadi.

**Fosforit** tarkibida ohak bo'lishi bilan apatitdan farq qiladi. U sur sarg'ish. Jigar rang, qoramtir tusda, xira yoki yaltiroq bo'ladi. Tarkibida 16-25%  $P_2 O_5$  bo'ladi.

Fosforitlar, asosan, cho'kindi tog' jinslari bo'lgan qum, qumtosh, loyqalar, mergellar va ohaktoshlar orasida har xil shaklda (yumaloq, yassi, tomir shakllarda)

uchraydi. Ular fosforli mineral o'g'itlar tayyorlash uchun xomashyo hisoblanadi. Fosforit Moskva, Kirov, Kursk, Oryol, Cmolensk, Volgograd oblastlarida, Podolsk, shuningdek, Aktyubinska va Qoratovda, Chuvashiya ASSRda uchraydi.

**Kaliy (Hind yoki Turkiston) selitrasi ( $KNO_3$ )** rangsiz yoki oq tusda, yaltiroq va yumshoq holda bo'ladi, uning tarkibida 14% ga yaqin azot bor.

Kaliy selitrasi ko'pincha cho'llar xududidagi cho'kindi tog' jinslari orasida va ungurlarda uchraydi. Kaliyli o'g'it sifatida ishlatiladigan O'rta Osiyoda ham konlari uchraydi.

**Natriy (Chili) selitrasi –  $NaNO_3$**  oq sariq va yumshoq bo'ladi. Bu selitra cho'kindi tog' jinslari orasida uchraydi. U birinchi marta Chilida topilganligi uchun chili selitrasi deb yuritiladi. Qishloq xo'jaligida azotli o'g'it sifatida ishlatiladi.

**Silvin ( $KCl$ )** galiodlardan bo'lib, rangsiz yoki qizg'ish tusda. Uning tarkibida 52,5% ga yaqin kaliy bor. U cho'kindi tog' jinslari orasida, vulqon krateri, sho'r ko'l va sho'r buloqlar atrofida uchraydi. Solikamsqdagi silvin koni butun dunyodagi kaliy tuzlari zapasining 85% ni tashkil etadi. Odatda, silvin va silvini birga uchraydi. Silvin va silvinitlardan kaliyli o'g'itlar ishlab chiqarishda foydalaniladi. Solikamek konida uchraydigan karanallit ( $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ ) va poligagalit ( $K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 2CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ) kabi kaliy tuzlari ham qishloq xo'jaligida kaliyli o'g'it sifatida ishlatiladi.

Silvin konlari Kaprpat tog'ining shimoliy yon bag'rida, Lvovning janubida, Ural-Emba daryo atrofida, Turkmaniston va O'zbekistonda uchraydi.

Yuqorida ta'riflangan agrorudalar turli mineral o'g'itlar tayyorlashda va binobarin, tuproqning hossalari yaxshilashda ishlatiladi.

**Minerallarning mexanik hossalari.** *Minerallarning ulanishi* deganda minerallarning mavayyan yo'nalishlarda silliq yuzalar - ulanish tekisliklari bo'ylab parchalanishi tushuniladi. Minerallar turli ulanishga ega: ba'zilari bir necha yo'nalishlarda juda oson ajralib ketadi, boshqalarida esa bu xususiyat yaxshi kuzatilmaydi yoki umuman yo'q. Ulanish minerallarning muhim diagnostik belgisi

bo‘lib xizmat qiladi va qattiqlik ko‘rsatkichi bilan birgalikda tabiiy materiallarning mexanik hossalari baholashda yordam beradi.

Parchalanishining osonligi va unda hosil bo‘ladigan yuzalar xarakteri bo‘yicha ulanishning bir qancha turlari ajratiladi: *juda mukammal, o‘rtacha, mukammal emas, juda mukammal emas* yoki *ulanish mavjud emas*.

Yuqorida aytib o‘tilgandek, minerallar bir necha ulanish yo‘nalishlariga ega bo‘ladi. Turli yo‘nalishlar bo‘yicha ulanishning mukammallik darajasi tulicha bo‘lishi mumkin. Masalan, dala shpatlari bir yo‘nalishda mukammal, boshqa yo‘nalishda esa o‘rtacha ulanishga ega bo‘ladi. Ulanish yo‘nalishlari orasidagi burchak turli minerallarda bir-biridan farq qiladi.

Ulanish yo‘nalishlarining soni, ular orasidagi burchak, ulanishning mukammallik darajasi minerallarni aniqlashda bosh diagnostik belgilardan biri hisoblanadi.

*Minerallarning sinishi* – mineralning parchalanishida hosil bo‘ladigan yuzalar ko‘rinishidir. U ayniqsa nomukammal va juda nomukammal ulanishga ega bo‘lgan minerallarni o‘rganishda juda asqotadi. Minerallar sinish yuzasining ko‘rinishi ham muhim diagnostik belgilar qatoriga kiradi.

Minerallarda *chig‘anoqsimon, notekis, tekis, zirapchasimon, tuproqsimon sinish* turlari ajratiladi.

Minerallarning sinishi ulanishi kabi xarakterli xususiyati hisoblanadi va mavayyan mineral individida aniqlanadi.

*Minerallarning qattiqligi* - bu ularning boshqa jicm ta’siriga ko‘rsatadigan qarshiligi bo‘lib, tirnash orqali aniqlanadi. Qattiqlik qiymati oshib borishi tartibida joylashtirilgan o‘nta mineraldan: talk, gips, kaltsit, flyuorit, apatit, dala shpati, kvarst, topaz, korund va olmosdan iborat bo‘lgan Moos shkalasi bo‘yicha baholanadi.



## Qattiqlikning shkalasi – Moos shkalasi







Minerallarning nomi	Kimyoviy tarkibi	Qattiqligi
Talk	$Mg_3 (Si_4O_{10})(OH)_2$	1
Gips	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	2
Kaltsit	$CaCO_3$	3
Flyuorit	$CaF_2$	4
Apatit	$Ca_5(PO_4)F$	5
Ortoklaz	$K(AlSi_3O_8)$	6
Kvarst	$SiO_2$	7
Topaz	$Al_2(FOH)_2(SiO_4)$	8
Korund	$Al_2O_3$	9
Olmos	C	10



Qattiqlikni aniqlash tirnab ko‘rish orqali amalga oshiriladi va tekshirilayotgan namunada tirnash izi qoldiruvchi mineral - shkalada mos keladigan etalonning tartib raqami bilan ifodalanadi. Shunday qilib aniqlanayotgan mineralning taxminiy qattiqligi topiladi.

1-rasm.

## Moos qattiqlik shkalasi minerallari

1	<b>Talk</b> - $Mg_3 [Si_4O_{10}](OH)_2$ . U eng yumshoq minerallardan biri hisoblanadi. <i>Rangi</i> - oq, sariqsimon, yashilsimon, kulrang, moviy-yashilsimon. Ushlaganda yog’simon tuyuladi.	
2	<b>Gips</b> - $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ . Tirnoq bilan tirnaganda mineral yuzasida iz qoladi (tirnoqning qattiqligi 2-2,5). Rangi oq, kulrang, jigarrang, pushti. Shoyisimon turi selenit deyiladi.	

3	<p><b>Kaltsit</b>- <math>\text{CaCO}_3</math>. Kaltsitni pichoq uchi bilan tirnaganda unda tirnash izi qoladi. Rangi oq va sariqsimon-oq, Shaffof turi <i>island shpati</i> deyiladi.</p>	
4	<p><b>Flyuorit</b> - <math>\text{CaF}_2</math>. Mis tanga kaltsitni tirnaydi, ammo flyuoritni tirnamaydi. Rangi sariq, yashil, ko'k, pushti, binafsha, jigarrang va binafshasimon-qoragacha o'zgarishi mumkin.</p>	
5	<p><b>Apatit</b> - <math>\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH}, \text{F}, \text{Cl})</math>. Odam va ba'zi hayvonlarning tishlari apatitning mikroskopik kristallaridan tarkib topgan. Rangsiz, oq, zumradsimon yashil, ko'k, qo'ng'ir, binafsha.</p>	
6	<p><b>Dala shpati</b> - <math>\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]</math>. Shisha va po'latdan qattiq. Shishaning qattiqligi taxminan 5,5. Ortoklaz, mikroklin, plagioklazlar singari minerallari keng tarqalgan.</p>	
7	<p><b>Kvarst</b> - <math>\text{SiO}_2</math> U shishada va po'lat pichoqda aniq tirnash izini qoldiradi. Kvarstning xillari: <i>Tog'billuri, ametist, rauxtopaz, morion, sitrin, avantyurin</i> va b</p>	
8	<p><b>Topaz</b> - <math>\text{Al}_2[\text{SiO}_4][\text{F}, \text{OH}]_2</math>. Uning kristalli kvarstda tirnash izi qoldiradi. Ko'p qismi och sariq, sariq, somonsimon-sariq, moviysimon, binafsha, yashil, pushti, kam hollarda qizil rangli.</p>	

9	<p><b>Korund</b> - <math>Al_2O_3</math>. Uning yuqori qattiqligi abraziv material sifatida foydalanishga imkon beradi. Qimmatbaho xillari <i>rubin</i> - qizil rangli, <i>sappfir</i> - ko'k rangli.</p>	
10	<p><b>Olmos</b> - C. U barcha ma'lum bo'lgan minerallarning eng qattig'i hisoblanadi. Olmos kovalent bog'lanishga ega bo'lgan uglerod atomlaridan tuzilgan va uch o'lchamli struktura hosil qiladi.</p>	

*Minerallarning zichligi.* Minerallarning *zichligi* kimyoviy tarkibi va strukturasi, elementlarning atom massasi, ularning ion radiusi va valentligiga bog'liq bo'ladi. Minerallarning zichligi ularning diagnostik xarakteristikasidan tashqari mineral xom ashyoning sifatini baholashda amaliy ahamiyatga ega va undan ma'danni boyitishda foydalaniladi. Past zichlikka ega minerallar (2 dan 4 gacha) tabiatda eng ko'p tarqalgan.

Minerallarning zichligi muhim farqlovchi belgi sanaladi. U minerallarni tez va ishonchli aniqlashda samarali qo'llanilishi mumkin.

*Minerallarning mo'rtligi va bolg'alanishi.* Minerallarning diagnostik belgilari sifatida foydalanish mumkin bo'lgan mexanik hossalardan mo'rtligi va bolg'alanishini ko'rsatib o'tish mumkin. *Mo'rtlik* deb bosim ostida yoki zarbadan moddaning burdalanish hossasiga aytiladi. *Bolg'alanishi* deganda moddalarning bosim ostida yupqa plastinkalarga yalpoqlanishi va plastik bo'lishi tushuniladi.

Ulanish yuzasi – mineral kristalining kuch ta'sirida kristalografik yuzalari bo'yicha ajralishiga ulanish yuzasi deyiladi. Minerallarning ulanishi yuzasining aniqlik darajasiga ko'ra quyidagilarga bo'linadi: minerallarning ulangan yuzasi juda mukammal, ulangan yuzasi mukammal, ulangan yuza notekis, ulangan yuza o'ta nomukammal.

Sinish – bu fizik hossa ba’zi minerallar uchun mukammal belgidir. Minerallar biron narsa bilan maydalanganda yuza turining paydo bo‘lishiga sinish deyiladi. Minerallarning ulangan yuzasi bo‘lsa to‘g‘ri, bo‘lmasa noto‘g‘ri sinish hosil qiladi.

Minerallar chig‘anoqsimon, kukuinsimon, to‘g‘ri donali va noto‘g‘ri va tolali sinishlar hosil qiladi.

Tiniqlik – ko‘pchilik minerallar ma’lum darajada tiniqlik xususiyatlariga ega. Minerallarning o‘zidan nur o‘tkazish qobiliyatiga ko‘ra quyidagilarga bo‘linadi:

1. Tiniq minerallarning yupqa plastinkasi orqali predmet aniq ko‘rinadi, yarim tiniq, nurlanuvchi, tiniq bo‘lmagan minerallar.

**Minerallarning boshqa hossalari.** Ba’zi minerallar uchun alohida, faqat ulargagina xos bo‘lgan hossalarga - magnitligi, mazasi, hidi, radioaktivligi, xlorid kislota bilan reaksiyaga kirishi va boshqa belgilarga ega. Barcha minerallar ham alohida hossalarga egamas, ammo ularning bo‘lishi diagnostika vazifalarini echishni osonlashtiradi.

*Minerallarning magnitligi.* Magnitlikni aniqlash uchun kuchli, yaxshisi magnitning taqasimon shakllari kerak bo‘ladi. Mineralning magnitligi uning kukuni bo‘yicha aniqlanadi.

*Minerallarning mazasi.* Sho‘r maza galitga (osh tuzi), achchiq-sho‘r esa silvinga xos. Bundan tashqari bu minerallar suvda oson eriydi va *gigroskopiklik* - suv yutish xususiyatiga ega bo‘ladi.

*Minerallarning hidi.* Oltinugurt, ayniqsa agar uning ikki namunasi bir-biriga urilsa o‘ziga xos hid chiqaradi. Arsenopirit ajratmalari ishqalanganda sarimsoq piyoz hidini taratadi.

*Nurning ikkilanib sinishi.* Nurning ikkilanib sinishi - bu anizotrop kristallar orqali nur o‘tganda yorug‘lik nurining ikkiga ajralishidir. Bu hossalalar bir qator minerallarga xos, ayniqsa u island shpati deb nomlanuvchi kaltsitning shaffof turida yaqqol ifodalangan. Agar island shpati orqali qog‘ozdagi matn satri qaralsa, uning ikkita tasviri yuzaga keladi. Bunda barcha xarflar ikkiga ajralgandek bo‘lib tuyuladi.



## NAZORAT SAVOLLARI

1. Geologiya fanining maqsadi va vazifalari deganda nimani tushunasiz?
2. Geologiya faninng tarixi?
3. Geologiya fanining qishloq xo'jaligidagi ahamiyati deganda nimani tushunasiz?
4. Tuproq nechta qismdan iborat?
  1. Yer qanday paydo bo'lgan?
  2. Yerning shakli va qatlami qanday?
  3. Quyosh tizimining kelib chiqishi to'g'risidagi qanday olimlarni gipotezasini bilasiz?
  4. Quyosh atrofida qanday sayoralar bor, asteroidlar, kometalar, metioridlar nima?
  5. Litosferada qanday minerallar ko'p uchraydi?
  6. Minerallarni fizik hossalari nimalar kiradi?
  7. Qanday jinslar tuproqni ona jinsi bo'la oladi?
  8. Mineral va tog' jinslarni qishloq xo'jaligidagi ahamiyati qanday?

## 2-BOB. TOG' JINSLARI

**Tog' jinslari** - Yer po'stini tashkil qiluvchi, mustaqil geologik jicm hosil qiluvchi doimiy tarkibga ega bo'lgan tabiiy mineral agregatlar. "Tog' jinslari" termini hozirgi ma'noda 1798 yildan beri ishlatilib kelinadi. Odatda Tog' jinslari deb faqat qattiq jicmlarni tushuniladi, keng ma'noda esa ularga suv, neft va tabiiy gazlar ham kiradi. Tog' jinslarining kimyoviy va mineral tarkibi bilan bir qatorda, struktura va teksturasi ham muhim diagnostik belgi hisoblanadi. Tog' jinslaridagi minerallar %i, ularning mineral tarkibini aniqlaydi. Kelib chiqishiga qarab ular 3 guruhga bo'linadi: magmatik (otqindi), cho'kindi va metamorfik jinslar. Yer po'stining 90% ga yaqin qismi magmatik va metamorfik, qolgan 10% cho'kindi tog' jinslaridan iborat, ammo Yer yuzasining 75% maydonini cho'kindi tog' jinslari egallaydi. Tog' jinslarining kelib chiqishida mineral tarkibidagi farqi

ularning kimyoviy tarkibi va kimyoviy xususiyatlarida o'z aksini topgan. Asosan, silikatli minerallardan iborat magmatik tog' jinslarining kimyoviy tarkibida kremniy kislota ko'p bo'ladi. Tarkibidagi  $\text{SiO}_2$  miqdoriga qarab magmatik tog' jinslari nordon (65% dan ortiq), o'ta (55—65%) va asosli (50% dan oz) jinslarga bo'linadi. Bundan tashqari, tarkibida  $\text{SiO}_2$  juda ko'p bo'lgan (75% dan ortiq) o'ta nordon va juda kam (40% dan kam), lekin magniy oksidiga boy - o'ta asosli jinslar bo'ladi. Ishqorli metallarga boy jinslar ishqorli jinslar deyiladi.

Cho'kindi tog' jinslarining kimyoviy tarkibi magmatik jinslarnikidan differensiyalanganligi, jins hosil qiluvchi komponentlar tarkibining turlicha bo'lishi, suv, karbonat kislota, organik uglerodning ko'p miqdorda bo'lishi bilan farqlanadi. Metamorfik Tog' jinslari tarkibiga ko'ra, cho'kindi (tub jins) jinslarga yoki magmatik jinslarga yaqin turadi, qayta kristallanish va metasomat jarayonida ko'pgina rudali elementlar jamlanib rudali konlar hosil qiladi. Tog' jinslari zichlik, elastiklik, pishiqlik, issiklik, elektr va magnit xususiyatlariga ega. Tog' jinslarining xususiyatlari ularning mineral tarkibi, tuzilishi va tashqi sharoitiga bog'liq. G'ovaklik va darzlik Tog' jinslari hossalarni aniqlaydigan muhim parametrlardir. G'ovakchalar qisman suyuqlik bilan to'lgan bo'lishi mumkin, shuning uchun tog' jinslarining hossalari qattiq, gazsimon va suyuq fazalarning xususiyatlari va ularning nisbiy miqdoriga ham bog'liq. G'ovaklik va darzlik tog' jinslarini neft va suv kollektori sifatida, hamda ularning buloqqa, burg'i qudug'i va boshqalarga oqib kelish tezligini aniqlashda muhimdir. Tog' jinslarining namlik va gaz sig'imi, suv va gaz o'tkazuvchanligi ham ularning g'ovakliligi bilan aniqlanadi. Magmatik tog' jinslarida gazli bo'shliklar miqdori 60—80% ga yetadi (mas., pemza va pemza tuflari). Cho'kindi Tog' jinslarida cho'kindi hosil bo'lish jarayonida g'ovakchalar vujudga kelib, sementlanish vaqtida birikishi yoki saqlanib qolishi mumkin. Metamorfik Tog' jinslarida g'ovakchalar kam bo'ladi, faqat yoriklar (darzliklar) bo'lib, ular jinslar soviyotganda paydo bo'ladi. Tog' jinslarining zichligi ularning g'ovakligi va mineral tarkibi bilan bog'liq. Rudali minerallar yuqori zichlikka ega (mas., piritda —  $5000 \text{ kg/m}^3$  gacha, galenitda  $7570 \text{ kg/m}^3$

gacha); cho'kindi tog' jinslari minerallarining zichligi kam (mas., tosh tuzining zichligi  $2,2 \text{ g/cm}^3$ ).

Tog' jinslarining issiqlik sig'imi, xajmning issiqlikdan kengayish koeffitsenti va boshqa birinchi galda ularning mineral tarkibi bilan aniqlanadi. Tog' jinslarining mustahkamlik, taranglik xususiyatlari issiklik va elektr o'tkazuvchanligi, asosan, jinslarning tuzilishi va ayniqsa donachalarning o'zaro bog'lanish kuchiga bog'liq. Fizik hossalari qatlam tekisliklari yo'nalishida bir xil bo'lsa, ko'ndalang yo'nalish bo'ylab boshqacha bo'ladi. Tog' jinslarining cho'zilishga chidash darajasi, issiklik o'tkazuvchanlik, elektr o'tkazuvchanlik, dielektrik va magnit o'tkazuvchanlik xususiyatlari qatlam yo'nalishi bo'ylab, siqilishga chidash darajasi esa ko'ndalang yo'nalish bo'ylab ko'proq bo'ladi. Mayda donador Tog' jinslarida mustahkamlik yuqori bo'lsa, yirik donador Tog' jinslarida past bo'ladi. Siqilishga chidash darajasi ayniqsa, tolasimon tuzilgan mayda donador jinslarda yuksak (mas., nefritda  $500 \text{ Mn/m}^2$ ). Ko'pgina cho'kindi jinslarda (tosh tuzi, gips va boshqalar) siqilishga chidash darajasi past. Tog' jinslari, odatda, issiklikni yomon o'tkazadi, g'ovaklik ortishi bilan ularning issiqlik o'tkazuvchanligi yanada susayadi. Tarkibida yarim o'tkazgichlar (grafit, temir va polimetall rudalari va boshqalar) bo'lgan jinslarda issiqlik o'tkazuvchanlik xususiyati ko'p bo'ladi. Tog' jinslarining ko'pi dielektrik va yarim o'tkazgichlarga kiradi. Ularning magnitlanish hossalari, birinchi galda, ular tarkibidagi ferromagnit minerallar (magnetit, titanmagnetit, pirrotin)ga bog'liq. Tog' jinslarining hossalari mexanik (bosim), issiklik (tra), elektr, magnit, radiatsion (kuchlanish) va moddiy (suyuklik, gaz va boshqalarga to'yinganligi) maydonlarning ta'siriga bog'liq. Bosim ta'sirida jinslar zichlashadi, g'ovaklar eziladi, donachalarning kontakt maydoni kengayadi, shu tariqa Tog' jinslarining hossalari o'zgaradi.

Odatda, bosim ortishi bilan elektr va issiklik o'tkazuvchanlik, mustahkamlik va boshqa oshib boradi. Issiklik ayrim minerallarning erib zichlashishi, parchalanishi, buglanishiga olib keladi, natijada tog' jinslari hossalari o'zgaradi. Elektromagnit maydonlarning kuchlanishi va chastotasi tog' jinslarining elektromagnit va radioto'lqin xususiyatlariga katta ta'sir kursatadi. Tog' jinslari

foydali qazilma sifatida o'ziga xos mustahkamlik, abrazivlik, qattqlik, parmalanish darajasi, portlashga chidamliligi va boshqa texnologik xususiyatlarga ega. Ularning moddiy tarkibi, fizik va kimyoviy xususiyatlari geofizika va konchilik sanoatida informatsiyalarning asosiy manbai hisoblanadi.

*Sedimentar va vulqonizm jarayonlari yer yuzasi yoki uning yaqinida ro'y beradi. Plutonik va metamorfik jarayonlar yuzadan pastda amalga oshadi. Tog' jinslarining uchta guruhi: magmatik, sedimentar va metamorfik jinslar tog' jinslarining sikli bo'yicha bir-biriga bog'liqdir. Magmatik tog' jinslari yer yuzasining yaqinida nurash va eroziyaga uchraydi. Undan hosil bo'lgan materiallar sedimentlar hosil qilgan holda cho'kadi. G'ovak sedimentlar cho'kma tog' jinslari hosil qilgan holda birikib ketadi. Bu sedimentar tog' jinsi ko'milib qolib, issiqlik ta'siri va yoki deformatsiyaga uchraydi – uning shakli o'zgarib qoladi. Metamorfizm intensiv ravishda ro'y berishi tufayli tog' jinsi eriy boshlaydi va magmatik tog' jinsini hosil qiladi. U yuzada yana turli xil ta'sirlarga uchraydi va jarayon yana davom etadi<sup>6</sup>.*

## **§2.1. Magmatik tog' jinslari**

Magmatik tog' jinslari - otqindi tog' jinslari. Magmaning Yer pusti va yer yuzasida sovushi va kristallanishi natijasida vujudga keladi. Magma chuqurlikda, Yer po'stiga, shuningdek, oqib chiqqach, yer ustida ham qotishi mumkin. Shunga qarab Magmatik tog' jinslarini II asosiy sinfga: intruziv tog' jinslari va effuziv tog' jinslariga bo'ladilar. Tarkibidagi kremnezyom miqdoriga qarab Magmatik tog' jinslarining nordon, o'rtacha, asosli va o'ta asosli guruhlari farq qilinadi. Magmatik tog' jinslarining barcha burmali oblastlar, platformalar zamini, qalqonlar, hozirgi okeanlarda uchraydi. Magmatik tog' jinslari guruhlari bilan mavayyan foydali qazilmalar bog'liq. Mas, nordon magmatik tog' jinslari bilan qalay, volfram, oltin rudalari, asoslilari bilan titanomagnetit, mis rudalari, o'ta asoslilari bilan xrom, platina, nikel rudalari, ishqoriy-o'ta asoslilari bilan titan, fosfor, kamyob yer elementlari rudalari va h. k. Magmatik tog' jinslaridan qurilish (tuf,

---

<sup>6</sup> J.Richard Wilson. Minerals and Rocks. 2010

labradorit), abraziv, issiqlikni o'tkazmaydigan material sifatida, shuningdek, ayrim metallar (mas, alyuminiy)ni ajratib olishda foydalanish mumkin.

Magmatik jinnsalar magmaning sovishi natijasida hosil bo'ladi; Magmaning sovishida qattiq mineral komponentlar ketma-ket kristallanadi. Bunda bosim, harorat va undagi mineralizatorlar – suv bug'lari, karbonat angidrit va boshqalar juda katta ahamiyatga ega .

**Magmatik jinslarning tasnifi va tarkibi.** *Magmatik tog' jinslari erigan jinslarning qotishi natijasida hosil bo'ladi. Yerigan tog' jinslari magma deb ataladi. Eng ko'p uchraydigan magma (bazalt magmasi) Yer mantiyasining qisman erishi natijasida shakllanadi. Magma yuza tomon harakatlanib, ko'tarilayotgan mantiyada hosil bo'ladi, chunki u o'zining atrofidagi mantiya jinslaridan pastroq bo'lgan zichlikka ega. Agar magma yer yuzasiga etib borsa vulqonlar kelib chiqadi. Yer yuzasidagi magma lava deb ataladi. Vulqon otilishlaridan asosan lavalar paydo bo'lsada, ba'zi bir vulqonlar portlovchi tusga ega bo'lib, katta miqdordagi kul va pemza (ko'piktosh) kabi alohida parchalar holidagi boshqa vulqon jinslarini hosil qiladi. Yer yuzasida shakllangan magmatik tog' jinslari vulqon tog' jinslari deb ataladi. Vulqon tog' jinslari juda tez sovugani uchun mayda donachali bo'ladi. Ular yirik kristallardan tashkil topishiga qaramasdan, ularning ona jinsi har doim mayda donador bo'ladi. Lava juda tez sovugani uchun yadro hosil qilib, bir joyga to'planishi va o'sib, shisha shaklini olishga ulgurmaydi. Magma yer yuzasining ostki qatlamlarida erigan suyuqliklar, asosan suvdan tashkil topadi. Magma yer yuzasiga ko'tarilgan paytda bosim pasaya boradi va ba'zi-bir suyuqliklar gaz ko'rinishida chiqib ketadi. Ajralib chiqayotgan gazlarni vulqon tog' jinslaridan vezikulalar deb ataluvchi pufakchalarning otilib chiqishidan bilib olish mumkin<sup>7</sup>.*

Magmatik jinnsalar hosil bo'lish sharoitlariga bog'liq holda chuqur (intruziv), otqindi (effuziv) va yarimuchuqur (gipabissal) turlarga bo'linadi. Intruziv jinnsalar katta chuqurliklarda magmaning yuqori harorat va bosim sharoitlarida sekin sovishi va bir tekis qotishidan hosil bo'ladi. Bu jarayonlar tog' jinnsalarida to'liq

---

<sup>7</sup> J.Richard Wilson. Minerals and Rocks. 2010

kristalli struktura, massiv tekstura shakllanishi va unda mineral komponentlarning birtakis tarqalishi bilan yakunlanadi. otqindi jinslar yer yuzasida past harorat va atmosfera ta'siri sharoitlarida lavadan issiqlik va gazsimon moddalarning tez ajralib chiqishi tufayli vujudga keladi hamda qotganidan so'ng ularda ko'plab g'ovakliklar saqlanib qoladi . Shuning uchun ular amorf shisha ko'p bo'lgan chala kristalli struktura, har xil tekstura hamda turli tarkib va strukturaga ega bo'lgan maydonlarning almashinib turishi bilan farq qiladi.

Subeulkan jinslari yer yuzasiga yaqin chuqurlikda harorat pasayib borish tartibotida hosil bo'ladi. Shu tufayli magmadan mavjud bir mineralning turli o'lchamdagi kristallari vujudga keladi. Bunday jinslar aralash donali strukturasi bilan karakterlanadi va porfirsimon jinslar deb ataladi.

Magmatik jinslarning tafsiliy tasnifi moddiy tarkibini o'rganishga asoslangan. Magmatik tog' jinslarining moddiy tarkibi ulardagi kimyoviy elementlarning (oksidlarining) va jins hosil qiluvchi minerallarning % miqdorini hisoblash orqali aniqlanadi.

Tog' jinslarining kimyoviy va mineral tarkiblari o'zaro bog'liq, ammo bu bog'liqlik murakkab, shuning uchun ham tog' jinslarining kimyoviy tarkibini qayta hisoblash orqali uning mineral tarkibini, mineral tarkibi orqali esa kimyoviy tarkibini aniqlab bo'lmaydi. Vulqon shishasidan iborat bo'lgan jinslarning moddiy tarkibini faqat kimyoviy yo'l bilan aniqlash mumkin. Magmatik jinslarning kimyoviy tarkibi. Magmatik jinslarda u yoki bu miqdorda uchraydigan elementlarning ro'yxati ancha uzun, amalda ularda barcha kimyoviy elementlar uchraydi. Ularning orasida eng keng tarqalgani kislorod bo'lib, u magmatik jinslar tarkibining deyarli yarmisini tashkil etadi. tog' jinslarining kimyoviy tarkibi  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  va  $\text{K}_2\text{O}$  oksidlari yordamida ifodalanadi.

Magmatik jinslar kimyoviy va mineral tarkibi buyicha turli-tuman, ammo ularning barchasida kislorod va kremniy mavjud bo'ladi. Magmatik tog' jinslarining tasnifi ularning kimyoviy tarkibini o'rganishga asoslangan. Magmatik jinslar  $\text{SiO}_2$  miqdori buyicha o'ta asosli, o'rta va nordon turlarga bo'linadi. O'ta asosli jinslarda kremnezyom  $\text{SiO}_2$  miqdori  $<44\%$  bo'ladi. Asosli jinslarda bu

ko'rsatkich  $\text{SiO}_2=44-53\%$  ni, o'rta jinslarda  $\text{SiO}_2 =53-64\%$  ni, nordon jinslarda  $\text{SiO}_2=64\%$ ni tashkil etadi. Magmatik jinslarning mineral tarkibi. Mineral tarkib – bu kimyoviy tarkibi ma'lum bo'lgan jinslarni tashkil etuvchi minerallarning % miqdori (xajmiy yoki vazniy). Mineral tarkib kimyoviy elementlardan hosil bo'lgan birikmalar harakteri to'g'risida fikr yuritish imkoniyatini beradi.

Magmatik tog' jinslarining mineral tarkibi ham turli-tuman. Ularning orasida eng keng tarqalganlari dala shpatlari, kvars, amfibollar, piroksenlar, slyudalar, kampoq tarqalganlari - olivin, nefelin, leysit, magnetit, apatit va boshqalar hisoblanadi. Nordon intruziv jinslar asosan kaliyli dala shpati, kvars, plagioklazdan tarkib topgan bo'ladi, qisman muskovit, biotit va amfibol uchrashi mumkin, o'rta jinslarida amfibol, biotit, plagioklaz, kvars harakterli, muskovit va kaliyli dala shpati ham uchrashi mumkin. Asosli jinslar piroksen va plagioklazdan tarkib topgan, O'ta asosli jinslarda esa faqat olivin va piroksen kuzatiladi. Minerallarning foyiz miqdoriga asoslanib intruziv jinslarning nomini aniqlash mumkin.

O'ta asosli jinslarning tipik vakillari bo'lib dunit, peridotit va piroksenit hisoblanadi. Asosli jinslar gabbro, labradorit, diabazalit va bazal'tdan tarkib topgan bo'ladi. O'rta jinslarning tipik, vakillariga sienit, diorit, traxit, andezit, dala shpatili porfir; porfirit, nordonlariga esa - granit, riolit, granit-porfir kiradi O'ta nordon jinslar faqat pegmatitlardan iborat bo'ladi. Tabiatda keng tarqalgan minerallar jins hosil qiluvchi minerallar deb ataladi. Magmatik tog' jinslari umumiy tarkibining 99% ga yaqinini tashkil etuvchi jins hosil qiluvchi minerallarga kvars: kambiyli dala shpatlari, plagioklaelar, leysit, nefepin, piroksenlar, amfiboppar, sliodalar, olivin va boshqalar kiradi. Tog' jinslarining juda kam miqdorini tashkil etuvchi minerallar aksessorlar deb ataladi. Aksessor minerallar orasida sirkon. apatit, rutil, monatsit, ilmenit, xromit, titanit, ortit va boshqa minerallarni ko'rsatish mumkin; ba'zan ma'danli minerallar (magnetit, xromit, pirit, pirrotin va b.) ham uchraydi. Tog' jinslarida juda kam miqdorda (%ning yuzdan bir ulushlari) uchraydigan element-qo'shimchalar: litiy, berilliy, bor, halay, mis, xrom, nikel, xlor, ftor va b. ajratiladi. Jins hosil qiluvchi minerallar tog' jinslarining 5% dan ko'pini, akseessorlar eea 5% dan kam miqdorini tashkil etadi. Qora rangli minerallarning

miqdori ham katta tasnifiy ahamiyatga ega. Masalan, kremnezyomga to'yinmagan olivin minerali asosan o'tasosli jinslarda uchraydi. O'rta jinslarda odatda rogovaya obmanka, nordonparida esa biotit mavjud bo'ladi. Ishhorli jinslar amfibollarning uchrashi bilan harakterlanadi.

Kvars o'rta va asosli jinslarda ham uchrasada, nordon jinslarning tipik minerali hisoblanadi. Silikatlar hosil bo'lishi uchun metallar bilan birikmaga kirishadigan  $\text{SiO}_2$  miqdori magmada keragidan ortiq bo'lishi lozim. Tog' jinslarida olivinning mavjudligi ularning kremnezyom bilan to'yinmaganligining belgisi bo'lib xizmat qiladi. Bu mineral  $\text{SiO}_2$  miqdori piroksen hosil bo'lishi uchun yetarli darajada bo'lmaganda faqat magmadangina kristallanadi. Aks holda olivin hosil bo'lmaydi, chunki magma eritmasida kremnezyom miqdori yetarli darajada bo'lganda olivin statitga aylanar edi.

### **Magmatik jinslarning hossalari**

Magmatik jinslarning asosiy hossalari rangi, strukturasi, teksturasi va alohidaligi kiradi. Magmatik tog' jinslarining rangi ularning mineral va kimyoviy tarkibiga, ya'ni ulardagi rangdor va rangsiz minerallarning miqdoriga bog'liq bo'ladi. O'qish jinslarda, odatda, rangdor minerallar bo'lmaydi yoki ular juda kam miqdorda uchraydi. Bunday jinslar leykokrat jinslar deb ataladi. Rangdor minerallardan tarkib topgan qora rangli jinslar melanokratlu jinslar deb ataladi. O'ta asosli jinslarning rangi qora, asoslilariniki - to'q kulrang, o'rta tarkiblilariniki - kulrang, nordonlariniki - och kulrang, och pushtidan oqqacha bo'ladi. Magmatik jinslarning strukturasi. Tog' jinslarining strukturasi tarkibiy qismlarining ulchami, shakli va o'zaro nisbati bilan ifodalanadi. Magmatik jinslarning strukturaviy belgilari kristallanish darajasiga bog'liq bo'lib, magmaning kristallizatsiya sharoitlarini aks ettiradi. Magmatik tog' jinslari to'liq kristalli, chala kristali va shishasimon strukturali bo'ladi. Kristallarining nisbiy kattaligi bo'yicha to'liq kristalli struktura teng donali va aralash donali bo'ladi. Teng donali strukturada tog' jinslari tarkibiga kiruvchi kristallar taxminan bir xil o'lchamga ega bo'ladi. Kristallarning o'lchamiga bog'liq, holda u yirik donali (kristallar o'lchami 5 mm dan katta), o'rta donali (5-3 mm) va mayda donali (3 mm dan kichik) bo'lishi



mumkin. Bunday struktura chuqurlik (abissal) jinslariga xos bo‘ladi. Turli donali struktura tog’ jinslarida mineral massalarning notekis tarqalganligi bilan ifodalanadi. Bunda porfursimon va *pegmamumlu* strukturalar ajratiladi. Porfirsimon struktura ikki o‘lchamdagi turli kristallardan tuzilgan jinslar uchun harakterli bo‘lib, asosiy massada yirik kristallar orasida mayda o‘lchamdagi kristallar joylashgan bo‘ladi. Pegmatitli struktura tog’ jinslarida mvayyan mineral kristalli tanasida boshqa mineral kristalli to‘g‘ri mo‘ljallanganligi bilan harakterlanadi. Bunda ikkala mineralning kristallari bir-birini o‘stiradi. Bu struktura supvulqonli va tomirli jinslar uchun xos bo‘ladi. Chala *kristalli* (porfirli) struktura kristallar va vulqonli shishadan tarkib topgan tog’ jinslariga xos bo‘lib, ularda asosiy shishasimon yoki yashirin kristalli massa orasida ajralib chiqqan ancha miqdordagi mvayyan minerallarning yaxshi ifodalangan kristallari turli miqdoriy nisbatlarda mavjud bo‘ladi. Shishasimon struktura amorf, kristallanmagan tog’ jinslari uchun harakterli. tog’ jinslarida bunday struktura shishasimon tuzilishli (vulqonli shisha) zich yoki g‘ovakli massadan iborat bo‘ladi. Ular shishasimon yaltiroqligi va chirg‘anoqsimon sinishi bilan farq qiladi. Bunday struktura effuziv jinslar uchun harakterli bo‘ladi.

**Magmatik jinslarning teksturasi.** Tekstura tog’ jinsida mineral donalarning o‘zaro joylashish tartibi bo‘yicha belgilanadi. Unda yaxlit, yo‘l-yo‘lli, dog‘li, g‘ovak, flyuidal va bodomsimon teksturalar ajratiladi. Magmatik jinslar teksturasi va strukturasi shakllanishi magma eritmasining qotish sharoitlarida mineralizatorlarning saqlanishini ta‘minlovchi tabiiy sharoitlar harorat, qotish tezligi, shakllanish chuqurligi bilan bog‘liq bo‘ladi.

**Alohidalik.** Chuqurlikda sovigan yirik magmatik tanalarning yondosh jinslar bilan kontaktida parallel, perpendikulyar va diagonal yo‘nalgan darsliklarning vujudga kelishi harakterli. Ushbu darsliklar bo‘ylab tog’ jinslari parchalanib alohidalik vujudga keladi. Alohidalik - bu tog’ jinslarining tabiiy va sun‘iy parchalanishida bloklar, harsanglar va bo‘laklar shaklida bo‘linib ketishidir. Uning shakli chegaralovchi darsliklarning mo‘ljali va kengligi bilan belgilanadi o‘lchamlari turlicha (kundalangiga santimetrlardan metrlargacha) bo‘ladi

magmaning sovushida darzliklar bo'yicha alohidalik shunday kuch bilan sodir bo'ladiki, bunda tog' jinslar tarkibiga kiruvchi minerallarning yirik donalari alohida jicmlarga parchalanib ketadi. Magmatik jinslarda lava va magma tanalarning sovishi va siqilishida vujudga kelgan prizmatik (ustunsimon), sharsimon, plitali alohidalik rivojlangan bo'ladi. Bazaltparda yostiqsimon yoki ko'pburchakli ustunsimon ajralish kuzatilishi mumkin.

**Magmatik jinslarning genetik turlari. Intruziv jinslar.** Ular yuqori darajadagi mustahkamlikka, o'rtacha zichlikka, juda past g'ovaklikka ega bo'ladi bu guruhda kremnezyom miqdori pasayib borishi qatorida pegmatitlar, granitlar, granodioritlar, granosienitlar, sienitlar, dioritlar, gabbrolar, piroksenitlar, peridotitlar va dunitlar ajratiladi.

**Subvulqonli jinslar** porfir strukturaga ega bo'ladi ularning orasida granitporfir, porfirit, diabaz, spilit, dolerit keng tarqlgan.

## §2.2. Metamorfik tog' jinslari

**Metamorfik tog' jinslari.** Yer po'stida joylashgan tog' jinslari vaqt o'tishi bilan o'zining kimyoviy tarkibini o'zgartirmasdan turib struktura va boshqa hossalarni keskin o'zgartirishi mumkin. Bunday o'zgarishlarining sababi uzoq vaqt davomida yuqori bosim va harorat hamda minerallashgan suvlar ta'sirida. Metamafrizmga magmatik jinslar ham, cho'kindi jinslarlar ham uchrashi mumkin. Metamafrizmnining yaqol misoli-yaxlit magmatik jinslarining perotitga o'zining tarkibida ingichka tolali mineral-asbezga ega bo'lgan qatlamli jinslarning serpentinitga aylanishini ko'rsatish mumkin.

Metaforizm deganda termodinamik sharoitlarning (birinchi navbatda harorat va bosim) kuchli o'zgarishini keltirib chiqaruvchi turli endogen geologik jarayonlar ta'sirida tog' jinslarining o'zgarishi va qayta o'zgarishi tushuniladi. Metamorfizmga barcha - cho'kindi, magmatik va metamorfik tog' jinslari uchrashi mumkin. Birlamchi tog' jinslarining uzgarish darajasi (metamorfizm darajasi) turlicha - jinslarning tarkibi va ko'rinishi uncha sezilarli bo'lmagan holdan to'liq o'zgarishigacha yetadi. Metamorfik tog' jinslari yer yuzasida ham, yer po'stining

chuqurligida ham keng tapqalgan. Ular qadimiy tokembriy qalqonlari maydonlarida o'zgacha yoshdagi burmali viloyatlarda hamda platformali xududlar fundamentining tuzilishida ishtirok etuvchi magmatik jinslarning hosilalari sifatida rivojlangan. Metamorfik jinslar tarkibi va strukturasi bo'yicha juda ham turli-tuman bo'lib, ularda bir qator qimmatli foydali qazilmalar: oltin, uran, molibden, volfram, temir, qimmatbaho va texnik toshlar, keramik xom ashyolar uchraydi. Turli gneyslar, marmarlar, slaneslar ajoyib qurilish va bezakmateriallari hisoblanadi. Metamorfizm omillari. Tog' jinslari metamorfizmining bosh sabablari bo'lib harorat, bosim va kimyoviy faol moddalar-eritmalar va uchuvchi birikmalar hisoblanadi.

Metamorfizm jarayonlari  $250^{\circ}$  -  $300^{\circ}$  dan  $800^{\circ}\text{C}$  gacha harorat oralig'ida sodir bo'ladi. Haroratning  $10^{\circ}\text{C}$  ga oshishi kimyoviy reaksiya tezligini ikki marta,  $100^{\circ}\text{C}$  oshishi esa taxminan 1000 martagacha oshiradi.

Haroratning oshishi chuqurlik flyuidlarining chiqib kelishi, ichki issiqlik oqimining mahalliy oshishi va ba'zi boshqa sabablar orqali sodir bo'ladi.

Bosim dislokatsiya harakteridagi faol tektonik harakatlarda yuzaga keladi. Bosim tog' jinslarining deformatsiyasini, ulardagi fazoviy mo'ljallanish qonuniyatlarini keltirib chiqaradi. Masalan, plastinkali minerallar ulanish tekisliklari bo'yicha bosim yo'nalishiga perpendikulyar joylashgan bo'ladi, shu tufayli tor jinslarida slanesli teksturalar shakllanadi. Kimyoviy faol moddalar (suv, karbonat angidrit, vodorod, xlor, oltingugurt birikmalari) yangi minerallarning hosil bo'lishida qatnashadi, kristallar orasidagi kimyoviy reaksiyalarning oson kechishida katalizatorlar hisoblanadi, ularning strukturasi kiradi va eski mineral majmualarining yangilari bilan o'rin almashinishini ta'minlaydi.

Bulardan tashqari vaqt omilini ham ko'zda tutish darkor, toki bu jarayonlar juda uzoq davom etadi va geologik vaqt miqyosida amalga oshadi.

Metamorfik jinslarning tasnifi metamorfizm turlari va bosqichlariga asoslangan.

Metamorfik jinslar uchun kvarts, dala shpatlari, slyudalar, piroksenlar, amfibollar va olivin guruhidagi minerallar bilan bir qatorda andaluzit, kianit,

sillimanit, granatlar , kordierit, stavrolit, vollastonit, vezuvian, epidot, xlorit, talk, serpentini va grafiti harakterlidir.

### **Metamorfik jinslarning hossalari**

Barcha tog' jinslari yuqori harorat va bosim sharoitlariga uchraydi. Masalan, magma kamerasi yaqinidagi cho'kma tog' jinslari qattiq qizib ketadi. Magmadagi harorat 1200°C bo'lishi mumkin. Kameraga yaqin bo'lgan tog' jinslari undan uzoqroqda bo'lgan jinslarga nisbatan kuchliroq qizadi. Agar slanes qizadigan bo'lsa, loy minerallari parchalanib, ulardan yuqori haroratlarga chidamli bo'lgan yangi minerallar hosil bo'ladi. Asl cho'kma tog' jinsi o'zining mineralogiyasi va strukturasi o'zgartiradi, chunki u magmatik tog' jinsiga o'xshash bo'lgani uchun qizib ketadi. Yerning yuzasidan pastda bo'lgan tog' jinslari qizib ketishi bilan bir paytda deformatsiyaga ham uchraydi va bu holat xududal metamorfizm deb ataladi. Mahalliy metamorfozga uchragan tog' jinslari yangi qatlamlashgan strukturani – qatlamlilikni hosil qiladi, u slanes va gneyslarda yaxshi ko'rinadi.

Metamorfik jinslarning magmatik va cho'kindi jinslardan asosiy farqi ularning mineral tarkibida hamda strukturaviy va teksturaviy xususiyatlaridadir. Metamorfik jinslar faqat yuqori harorat va bosim sharoitlarida barqaror bo'lgan minerallardan tarkib topgan bo'ladi. Ularga magmatik jinslarning ko'pchilik minerallari: kvars, albit va boshqa plagioklazlar, kaliyli dala shpatlari (mikroklin), slyudalar (muskovit va biotit), rogovaya obmanka, piroksen (avgit), magnetit, tematit hamda cho'kindi jinslarning harakterli minerallari (kalsit) kiradi. Bundan tashqari, metamorfik jinslarda faqat ulargagina xos bo'lgan minerallar: serpentini, granat, grafit va b. bo'ladi.

*Memamorfuk jinslarning strukturasi.* Umuman metamorfik jinslar uchun kristalli struktura harakterli. Slanesli strukturada metamorfik jinslar aniq ifodalangan varaqsimon ajralishga (slaneslar, gneyslar) ega. Kristalli strukturada esa - kristalli tuzilishli (marmar, kvarsit va b.) bo'lib, ayniqsa donalarning varaqli, tangachali, ignasimon va tabletkasimon shakllari harakterli, ba'zi hollarda ular kristall-donalidir.

*Memamorfuk junslarning teksturasi* eng muhim aniqlovchi belgilari bo‘lib sanaladi. Donalarning o‘zaro joylashuvi va turiga ko‘ra yaxlit, slanesli, linzasimon, gneysli, yo‘l-yo‘lli, tolali va tartibsiz teksturalar ajratiladi:

*Alohidalik.* Metamorfik jinslar magmatik jinslardan alohidalik shakllari bo‘yicha farq qiladi. Ularda slaneslanishning rivojlanishi tufayli cho‘kindi qatlamli jinslardagi alohidalikka o‘xshashlik saqlanib qoladi. Ularda klivaj, ya‘ni ko‘p qismi slaneslanishga parallel bo‘lgan mayda darzlanish alohidaligi keng rivojlangan bo‘ladi.

### **Metamorfik jinslarning turlari**

**Xududviy metamorfizm jinslari.** Xududviy metamorfizmning eng keng tarqalgan jinslari bo‘lib, yashil slaneslar, kristalli slaneslar, gneyslar, amfibolitlar, marmarlar, kvarsitlar sanaladi. Ular odatda faol deformatsiyalangan, murakkab burmalangan qatlamlar, linzalar va qatlamalar shaklida yotadi. Yashil slaneslar metamorfizmning eng past darajasi hisoblanib, xlorit, albit, aktinolit, epidot, kvars, seritsit singari past haroratli minerallar majmuvasi bilan harakterlanadi. U yoki bu minerallarning ustuvorligi bo‘yicha xloritli, zlidot-aktinolitli, seritsit-xloritli va boshqa turlari ajratiladi. Bunday jinslarning teksturasi slanesli, strukturasi mayda donali bo‘ladi; odatda relikitli strukturalari saqlanib qoladi. harorat yuqorirog‘ bo‘lganda slyudali, sillimanit-muskovitli va stavrolit-sillimanitli slaneslar shakllanadi. Kristalli slaneslar metamorfizmning o‘rta va yuqori bosqichlarida (amfibolitli va granulitli fatsiyalar) hosil bo‘ladi, slanesli va gneysli teksturaga, mayda va o‘rta donali strukturaga ega bo‘ladi. Ularning tarkibiga plagioklaz, rogovaya obmanka, biotit, piroksenlar, granatlar, epidot va boshqa minerallar kiradi. Kvars va kapiyli dala shpatlari odatda uchramaydi.

Gneyslar metamorfizmning o‘rta va yuqori bosqichlarida vujudga keladi, mineral tarkibi bo‘yicha granitlarga yaqin, ya‘ni dala shpatlari va kvapsiga boy bo‘ladi. Rangli minerallardan slyudalar, rogovaya obmanka, piroksenlar, granatlar, disten, sillimanit va ba‘zi boshqa minerallar uchrashi mumkin. Ular gneysli teksturaga, mayda yoki o‘rta donali strukturaga ega bo‘ladi.

Birlamchi jinslarning tabiatiga bog'liq holda para va ortogneylar ajratiladi. Cho'kindi jinslar metamorfizmida paragneyelar, magmatik jinlardan esa ortogneyslar vujudga keladi.

*Amfibolitlar melanokratli*, kristall donali jinslar bo'lib, massiv yoki tartibsiz teksturali, asosan rogovaya obmankadan, kamroq plagioklazdan tarkib topgan. Piroksenlar va granatlar kam uchrashi mumkin.

Marmarlar 50% dan kam bo'lmagan karbonatlarga ega metamorfik jinslardir. Tarkibi bo'yicha ular kalsitli, kalsit-dolomitli va dolomitli turlarga bo'linadi. Tog' jinsida silikatlar (yoki kvars) miqdori 5 dan 50% gacha bo'lganda silikatli marmarlar yoki kal'sifirlar deyiladi. Kvarsitlar asosan kvardan tarkib topgan metamorfik jinslar hisoblanadi. Tarkibida dala shpatlari, biotit, temirli birikmalarning mavjudligi bo'yicha ularning kvarsitlar, kvarsit-slanetslar kabi turlari ajratiladi.

### **§2.3. Cho'kindi tog' jinslari**

Cho'kindi jinslar deb yuzidagi xilma xil geologik jarayonlar natijasida emirilgan va organik dunyo qoldiqlari paydo bo'lgan hosilaga aytiladi.

Cho'kindi tog' jinslari - moddaning suvda cho'kishi yoki havodan tushishidan hamda quruqlik yuzasi, dengiz okean havzalaridagi muzlar faoliyati natijasida hosil bo'ladigan tog' jinslari. Cho'kish mexanik (og'irlik kuchi ta'siri va muhit dinamikasining o'zgarishidan), kimyoviy (suvli yoritmaning to'yinish konsentratsiyasiga yetishidan va almashinuv reaksiyalari natijasida) hamda biogen yo'l bilan (organizmlar hayot faoliyati bilan bog'liq) sodir bo'ladi. Cho'kindi tog' jinslari cho'kish harakteriga ko'ra, chaqiq, kimyoviy va biogen jinslarga bo'linadi. Cho'kindi tog' jinslarini hosil qiladigan asosiy manbalar: Yer po'stini tashkil qilgan magmatik, metamorfik va qad. chukindi jinslar; tabiiy suvlarda erigan komponentlar; atmosfera gazlari; organizmlarning hayot faoliyati jarayonida hosil bo'ladigan mahsulotlar; vulqonogen materiallardan iborat. Hozirgi zamon okean cho'kindilari va qad. cho'kindi jinlarda kocmik material va organik qoldiqlar ham uchraydi. Ba'zi Cho'kindi tog' jinslari (ohaktosh, kumir, diatomit va boshqalar)

butkul organik qoldiqlardan tarkib topgan. Zarralarning o'lchami, ularning shakli va uzaro birikmalari Cho'kindi tog' jinslari struktururasini belgilaydi. Cho'kindi tog' jinslari shakli va xajmi turlicha bo'lgan qatlam, linza va boshqa shakllardagi geologik jicmlar hosil qilib, yer po'stida normal gorizonttal, qiya yoki murakkab burmalar tarzida yotadi. Ushbu jicmlarning ichki tuzilishi (donalar zarralarning o'zaro joylashuvi va yo'nalishi bilan bog'liq) va bo'shliqni qay yo'sinda to'ldirishi cho'kindi tog' jinslari tekisturasi deyiladi.

Cho'kindi tog' jinslari quyidagicha hosil bo'ladi: tub tog' jinslarining yemirilishidan paydo bo'lgan dastlabki mahsulot suv, shamol, muzliklar bilan ko'chib, quruqlik yuzasi va suv havzalariga cho'kadi. Natijada turli xil komponentlardan tuzilgan bo'sh va g'ovak, suvga to'yingan cho'kindi hosil bo'ladi. Bu cho'kindi murakkab va hilma-xil fizik-kimyoviy (qisman biologik) tizimdan iborat bo'lib, vaqt o'tishi bilan asta-sekin cho'kindi jinsga aylanadi. Cho'kindi tog' jinslarining tasnifi ularning tarkibi va genezisiga ko'ra 10 dan ortiq guruhga ajratiladi: chaqiq jinslar, gillar, glaukonitli, glinozyomli, temirli, marganesli, fosfatli, kremniyli, karbonatli jinslar, tuzlar, kaustobiolitlar va boshqalar. Asosiy guruhlardan tashqari aralash tarkibli jinslar ham bor. Cho'kindi tog' jinslari kimyoviy tarkibiga ko'ra magmatik jinslardan farqlanadi: jins hosil qiluvchi komponentlar tarkibi turlicha bo'ladi; tarkibida suv, karbonat kislota, organik uglerod, kalsiy, oltingugurt, galoidlar ko'p bo'ladi.

Cho'kindi tog' jinslari dan gil (gil, argillit, gilli slaneslar — 50% ga yaqin), qumtosh (qum va qumtoshlar) va karbonatli jinslar (ohaktoshlar, dolomitlar 45% cha) keng tarqalgan. Yer yuzasida Cho'kindi tog' jinslarining hosil bo'lishi va joylashuvi iqlim va tektonik sharoitlar bilan aniqlanadi. Geosinklinallarda Cho'kindi tog' jinslarining katta qatlamlari yig'iladi, platformalarda esa, aksincha ularning qalinligi kam bo'ladi. Cho'kindi tog' jinslari Yer po'sti massasining 10% ni tashkil qilib, Yer yuzasining 75% ni qoplaydi. Quruqlikdagi Cho'kindi tog' jinslarining 75% geosinklinal oblastlarda bo'lib, 25% platformalarga to'g'ri keladi. Yer qa'ridan olinadigan jami foydali qazilmalar (ko'mir, neft, tuzlar, temir,

marganes va alyuminiy rudalari, oltin va platina sochmalari, olmos, fosforitlar, qurilish materiallari va boshqalar)ning 75% Cho‘kindi tog’ jinslari ga tug’ri keladi.

Cho‘kindi tog’ jinslari yer yuzasining deyarli xamma yerida tarqalgan. Cho‘kindi jinslarning paydo bo‘lishi va o‘zgarishi turli termodinamik, fizik va kimyoviy sharoitlar bilan bog‘liq bo‘lib, ma’lum qonuniyatga bo‘ysinadi. Cho‘kindi tog’ jinslari o‘simlik va organizm qoldiqlaridan shuningdek o‘zidan oldin paydo bo‘lgan magmani va metamorfik jinslarning yemirilishidan hosil bo‘ladi. Hosil bo‘lish sharoitiga qarab cho‘kindi jinslar dengiz, ko‘l, daryo, shamol, muz va morena yotqiziqlariga bo‘linadi.

Quruq iqlimli sharoitda hosil bo‘lgan jinslar **kontinental yotqiziqlar** deb ataladi. Ularning hosil bo‘lishida shamol, oqar suvlar va muz suvlarining roli juda kattadir. Atmosfera yog‘inlari ta’sirida nuragan jinslar shamol va oqar suvlar bilan birga oqib borib, relyefning pastkam joylarida to‘planadi va cho‘kindilar hosil qiladi. Kontinental cho‘kindi jinslar hosil bo‘lishi sharoitiga qarab elyuvial, delyuvial, prolyuvial, alyuvial va eol yotqiziqlariga bo‘linadi. Suv xavzalarida suvda erigan mineral moddalarning cho‘kishidan kimyoviy, xayvonot va o‘simlik qoldiqlarining to‘planishidan esa organogen cho‘kindi jinslar hosil bo‘ladi.

Cho‘kindi tog’ jinslar yer po‘stining eng ustki qatlamlarini tashkil qilib, butun yerdagi tog’ jinslarning atiga 5% ni tashkil etadi. Shunga qaramay bu jinslar yer yuzasining 75% maydonini ishg‘ol qilib yotadi.

Cho‘kindi tog’ jinslarining asosiy belgilaridan biri ularning qatlam-qatlam bo‘lib asosan, gorizontol holatda yotishidir. Ayrim qatlamlar bir-biridan rangi, tarkibi va hossalari bilan farq qiladi. Cho‘kindi jinslar g‘ovak bo‘ladi va ularning tarkibida toshqotgan organik qoldiqlarni uchratish mumkin.

Cho‘kindi tog’ jinslari paydo bo‘lish sharoitlariga qarab bir-biridan tubdan farq qilib, uchta asosiy guruhga bo‘linadi:

1. Mexanik.
2. Kimyoviy.
3. Organik



**Mexanik** cho‘kindi tog’ jinslari. Mexanik cho‘kindi tog’ jinslari magmatik va metamorfik jinslarning nurashi natijasida o‘z joyida to‘planishi yoki suv, muzlik, shamol ta‘sirida boshqa joylarga ko‘chirilib yotqizilishidan hosil bo‘ladi. Mexanik cho‘kindilar tarkibidagi qattiq zarachalarning katta-kichikligi xamda shakliga ko‘ra yirik (dag‘al), qum, chang va gil zarralarga bo‘linadi. Ular ohak, kremniy oksidi ( $\text{SiO}_2$ ), gil singari moddalar bilan birikkan (sementlangan) holatda xam uchraydi. Dag‘al bo‘laklar esa qirrali va yassi shakllarga ega.

Qumli jinslar yirik-maydaligi 2mm dan 0,05mm gacha bo‘gan zarrachalardan tashkil topgan. Tarkibiga ko‘ra qum asosan kvars, slyuda, dala shpsti, xlorit, magnetit, pirit, kaltsiy va boshqa minerallarning aralashmasidan iborat. Zarrachalarining yirik-maydaligiga ko‘ra qum, yirik (2-0,5mm); o‘rta (0,5-0,25mm); mayda (0,25-0,1mm) va changsimon (0,1-0,05mm) xillarga bo‘linadi.

**Changsimon va gilli jinslar.** Changsimon va gilli zarralar qumloq tuproq, qumloq tuproq va gil tuproq jinslarining asosiy tarkibiy qismini tashkil etadi. Gilli jinslar tabiatda keng tarqalgan bo‘lib, cho‘kindi jinslarning 50% dan ortig‘ini tashkil etadi.

**Lyoss va lyossimon jinslar** tuzilishi jixatidan o‘ziga xos fizik va mexanik, kimyoviy mineral tarkibli xamda yer yuzasining ma‘lum sharoitdagi ulkalarida hosil bo‘lgan cho‘kindi tog’ jinsidir. “Lyoss” so‘zi nemischa yumshoq uvalanadigan ma‘noni bildiradi.

Lyoss sergovak, sariq yoki bo‘z-sariq rangda, qatlamlanmagan, qo‘lda siqilganda tez uvalanadigan jins bo‘lib, uning 70% 0,05 - 0,001mm li zarralardan tashkil topgan.

Lyosslar quyidagi xususiyatlariga qarab ajratiladi: 1. Rangi sarg‘ish, och malla sarg‘ish. 2. Serg‘ovak. G‘ovaklarini oddiy ko‘z bilan ko‘rish mumkin, diametri 3mm gacha. G‘ovaklik jins xajmining 45-50% ni tashkil etadi 3. Kaltsiy va magniy karbonat tuzlari jins massasining 5% dan ko‘prog‘ini tashkil etadi. 4. Lyoss qatlamida qum va shag‘al linzalari bo‘lmasligi kerak. 5. Jinsni tashkil qiluvchi zarrachalarning 50% dan ko‘pi 0,05mm dan 0,001mm gacha bo‘lishi, 0,001mm dan kichik zarrachalar 10% gacha bo‘lishi va 0,25mm li zarrachalarning

bo'lmisligi. 6. Jarliklarda vertikal tarzda ajralish xususiyatiga ega. 7. Uzoq vaqt suv ta'sir etganda o'z massasi ta'sirida cho'kishi. 8. yuqori darajada suv o'tkazuvchanligi. 9. Quruq holda qattiq, namlanganda tez ivib loy holiga kelishi. 10. Tarkibida tez eriydigan tuzlarning ko'p miqdorda bo'lishi.

Lyoss va lyossimon jinslar paydo bo'lish va olib borib yotqizilishi sharoitiga qarab eol, prolyuvial, elyuvial, delyuvial, allyuvial va flyuvio-gleyli turlarga ajratiladi.

**Sementlangan cho'kindi jinslar.** Tabiatda chaqiq yumshoq jinslar faqat qatlamlanib, zichlashib tarqalmasdan, balki yer ostida siljiyotgan suvlar eritib olib kelgan ohak, magniy, temir, kremniy va gil moddalar ta'sirida sementlanishi xam mumkin. Bu holda moddalar yumshoq jinslar oralariga kirib cho'kishi, natijasida jins zarrachalarini bir-biriga biriktirib sementlaydi. Natijada konglomerat (shagaltosh), brekchiya (qirrali tosh), qumtosh, alevrolit, argillit va boshqa jinslar hosil bo'ladi.

**Konglomyerat** (shag'altosh) - silliqlangan shag'al, brekchiya - qirrali (sheben) jinslarining temir, fosfor, ohak, kremniy yoki gilli moddalar bilan sementlanib birikishidan hosil bo'ladi. Xajmiy og'irligi 1500 - 2900 kg cm<sup>3</sup>.

**Qumtoshlar** qumlarning sementlanishi natijasida paydo bo'ladi. Ayniqsa, kremniy oksidi yordamida birikkan, sementlangan qumtoshlar mustahkam va nurash jarayoniga chidamli bo'ladi. Xajmiy og'irligi 1800 - 2500 kg cm<sup>3</sup>,

**Alyevrolitlar** qumoq tuproqning sementlanishidan hosil bo'ladi. Alevrolitlar zichlashgan jins bo'lib, suvda ivimaydi va o'z hossalariiga ko'ra qumtoshlarga yaqin turadi.

**Argillitlar** - sementlangan gil tuproq bo'lib, suvda ivimaydi. sementlanish va yangi jins hosil bo'lish jarayonida birlamchi gilli moddalarning bir qismi xlorit, muskovit va boshqa minerallarga aylanadi.

**Kimyoviy cho'kindi tog' jinslari.** Kimyoviy tog' jinslari eritmalardagi kimyoviy moddalarning cho'kishidan hosil bo'ladi. Bunday jarayon dengiz va okean suvlarida, qurib borayotgan suv xavzalarida, sho'r suvli buloqlarda

kuzatiladi. Kimyoviy tog' jinslariga ohaktosh, dolomit, angidrit, gips osh tuzi kiradi.

**Oштузи** - qatlamlar holida sho'r kullar va dengiz qultiklaridagi yotkiziklar orasida uchraydi. Osh tuzining rangi hosil bo'lish sharoitiga va tarkibidagi aralashmalarga qarab, oq, sariq, qizil, havo rang bo'ladi. Suvda oson eriydi. Asosan u galit (NaCl) mineralidan tashkil topgan.

**Gips va angidrit** bug'lanish kuchli bo'lgan va suvi oqib chiqib ketmaydigan dengiz qo'ltiqlarida tuzlarning cho'kishidan hosil bo'ladi. Gips mayda donli zich yoki tolasimon oq, kulrang, sariq rangdagi jinsdir. Xajmiy og'irligi  $2200 \text{ kg/cm}^3$ .

**Ohaktoshlar** juda keng tarqalgan cho'kindi tog' jinsi hisoblanadi. Ularning tarkibiga kalsit qisman dolomit minerali xam kiradi. Asosan ohaktoshlar kalsiy karbonatdan tarkib topsada kvarts, pirit, gil aralashmalari xam uchraydi. Shunga ko'ra - kulrang, oq, sariq yoki qo'ng'ir tusli xillari uchraydi. Tuzilishiga ko'ra loyqa aralashsa loyqali, qum aralashsa ko'li, dolomit aralashsa dolomitli, kremniy aralashsa kreniyli ohaktosh deb ataladi. Hosil bo'lishiga qarab organogen, xemogen, chaqiq va aralashma ohaktoshlar bo'ladi.

**Organogiyen ohaktoshlar** asosan dengiz mallyuskalarining chig'anoqlari, marjonlar, mayda dengiz hayvonlari xamda o'simlik qoldiqlaridan paydo bo'ladi. Bunday jinslar tuzilishi serg'ovak va g'alvirak bo'lib, keng tarqalgan. Xajmiy og'irligi 1200 dan  $3100 \text{ kg cm}^3$  gacha o'zgaradi.

Orgonagen ohaktoshlar turkumiga bur xam kiradi. Bur yumshoq gilli jins bo'lib, panjalar bilan ishqalanganda seziladi. Rangi oq, kulrang, sarg'ish yoki bo'zrang bo'ladi.

**Xemogiyen ohaktoshlar** dengiz suvlaridagi eritmalardan kalsiy mineralining cho'kishidan hosil bo'ladi. Bularga asosan ohaktoshli tuf va oolitli ohaktoshlar kiradi.

**Ohaktoshli tuflar** kaltsiy karbonatga boy bo'lgan yer osti suvlarining yon bag'irliklardan yer yuzasiga oqib chiqadigan joylaridan to'planadigan serg'ovak jinslardir.

**Oolitli ohaktoshlar** kaltsit minerali mayda zarachalarining kalsiyli sement bilan mustahkamlanishidan tarkib topadi. Bunday ohaktoshlar dengiz tublarida hosil boʻlib, qat-qat yotadi.

**Haqiq ohaktoshlar** turli tarkibli ohaktosh boʻlaklarining kalsiyli sement bilan mustahkamlanishidan hosil boʻlib, hosil bulishiga koʻra ikkilamchi jins hisoblanadi.

**Aralash ohaktoshlar** dengiz va koʻl tublarida keng tarqalgan boʻlib, organogen, hemeogen va chakik ohaktoshlardan hosil boʻladi. bularga mergel misol boʻla oladi. Mergel tarkibi doimiy boʻlmagan ohak va gildan iborat jinsdir.

**Temirli jinslar yoki fyerrolitlar.** Tarkibida temir moddasi koʻp boʻlgan bu jinslar loyqa-quyqalardan hosil boʻladi. bu guruhga turli temir rudalari, jumladan, temir tufi, botqoqlik rudalari, siderit konkretsiyalari kabi choʻkindi jinslar kiradi. Temir tufi limonit, fosfor marganets tuzi birikmasidan iborat, rangi sariq-qoʻngir, teksturasi asosan gʻovak boʻlib, dengiz hamda koʻllarga temir gidroksidlarining choʻkishidan hosil boʻladi.

**Fosfatli jinslar yoki fosforitlar.** Bunday jinslar dengizlarning sayoz joylarida biokimyoviy jarayonlar natijasida paydo boʻladi. Ayniqsa, qumtosh, gil, karbonatlar ichida  $P_2O_5$  ning miqdori 20 - 45% ga yetsa, ular fosforitlar deb ataladi.

**Organik (choʻkindi) togʻ jinslari.** Dengiz va okeanlar tubida hayvon, oʻsimlik hamda halok boʻlgan organizmlar qoldigʻining toʻplanishidan organogen jinslar hosil boʻladi. Organogen jinslar sergʻovak boʻlib, suvda eriydi, tashki kuch taʼsirida siqiladi. Bu guruhdagi jinslarga kremniyli jinslar - diatomit, trepel, opoqa va kaustobiolitlar - tosh koʻmir, qoʻngir koʻmir, antrotsit, ozokerit, yonuvchi slanetslar, torf, neft, asfalt va boshqalar kiradi.

**Diatomit** - boʻshroq sementlangan diatom suv oʻtlaridan tarkib topgan, sergovak, oq, och koʻlrang sargish kremniyli jins. Har doim tarkibida gil loyqalari uchraydi. Kremniyning miqdori 80 -95 % ni tashkil etadi.

**Tryepyel** tashqi koʻrinishidan diatomitdan uncha farq qilmaydigan, oq, och kulrang yoki sargʻish tusli, koʻlda tez uqalanadigan, namni oʻziga tez yoʻtuvchi

kremniyli jins. Trepel yengil, tuproqsimon jins bo'lib, gil zarralari bilan aralashgan opal mineralidan tarkib topgan. Xajmiy og'irligi 250 - 1000 kgG'm<sup>3</sup>.

**Opoka** trepelga nisbatan zich va qattiq, och hamda to'q bo'zrangli, g'ovakli jins. Tarkibi asosan, opal minerali zarrachalarida iborat bo'lib, ba'zan bunga juda ko'p qum kremniyli organizm qoldiqlari aralashgan bo'ladi.

Ko'mir tarkibidagi uglerod strukturasi va miqdoriga ko'ra ko'ngir ko'mir, toshko'mir va antratsitga bo'linadi.

**Qo'ng'ir ko'mir** tarkibida 69 % karbon bo'lib, qolgan qismi vodorod, kislorod, azotdan iborat. U tarkibida o'simlik qoldiqlari saqlangan torfning tosh ko'mirga o'tish bosqichida to'planadi. U qo'ngir-qora, qo'ngir-jigarrang bo'lib, yaxshi maydalanadi.

**Toshko'mir** tarkibida karbon 80%, kislorod 13%, vodorod 5%, azotning miqdori juda ham kam. Tuzilishi zich, qo'ngir ko'mirga nisbatan qattiq, sirti moylangandek, yaltiraydi, rangi qora, qoramtir kulrang.

**Antratsit** tarkibida 95 % karbon bo'lib, qolgan qismi kislorod va vodoroddan iborat. Uning tarkibida azot juda oz bo'ladi. Toshko'mirga nisbatan juda ham qattiq bo'lib, tuzilishi zich va qat-qat, juda yaltiroqdir. Rangi qora bo'lib, ko'lga yo'qmaydi.

**Neft** - mutloq kimyoviy tarkibga ega bo'lmagan murakkab, o'ziga hos hidli suyuqlik. Neft parafin, naftalin va aromatik qatoriga qiruvchi suyo'q uglevodorodlarning aralashmasidan iborat. Bundan tashqari neft tarkibida ozroq oltingugurt, azot, neft kislotasi, suv noorganik moddalar aralshmasi ham bo'ladi. u sarg'ish, yashil, qo'ngir rangli bo'lib, moyga o'xshab yaltiraydi. Neft tabiatda tarqalgan hamma geologik davr yotqiziqlari ichida uchraydi.

**Asfalt** (tog simolasi) - qo'ngir-qora rangli bitumsimon jins. Kimyoviy tarkibi 80% karbon, 10% kisloraddan iborat. Zichligi 1 - 1,23 gr cm<sup>3</sup>. Rangi qora bo'lib, emoladik yaltiraydi, bitumning hidini beradi.

## NAZORAT SAVOLLARI

1. Tog' jinslari nechta turga bo'linadi?

2. Magmatik jinslarning hossalari.
3. Magmatik jinslarning genetik turlarini aytib bering.
4. Magmatik jinslarning teksturasi.
5. Magmatik tog' jinslari tabiatda qanday hosil bo'ladi?
6. Metamorfik jinslarning hossalari
7. Metamorfik jinslarning turlari
8. Metamorfizm tushunchasi
9. Metamorfik tog' jinslariga qanday minerallar kiradi?
10. Cho'kindi tog' jinslari nechta guruhga bo'linadi?
11. Cho'kindi tog' jinslariga qaysi minerallar kiradi?
12. Organik (cho'kindi) tog' jinslari minerallarini aytib bering.

### **3-BOB. YERNING ICHKI (ENDOGEN) GEODINAMIK JARAYONLARI**

Yer po'stidagi tektonik harakterlar qatlam yoki qatlamsiz yaxlit yotqizilqlarining daslabki yotishini o'zgartiradi. Qatlamlar tomonidan siqilishidan burlanadi, tik ta'sir qilgan kuchdan esa, sinadi, darzlar hosil qilib bo'laklarga ajraladi va nihoyat bir qismi ko'tarilib ikkinchi qismi cho'kishi mumkin. Qatlamlarni shakli yaxlitligini o'zgarishi ichki harakatda bog'liqdir. Bu harakatda cho'kishi, ko'tarilishi, burlanishi, yer yorilishi, kata-katta palaxsalarning siltishi va boshqa xil tektopik strukturalar vujudga keladi.

Yer po'stining tik (vertikal)tebranish harakatidan tashqari gorizontal harakat ham kuzatiladi. Masalan Pomir tog'lari janubdan shimol tomon asta sekin yiliga ikki uch cm siljimoqda.

Yer po'stidagi bo'lib o'tgan va hozirgi kunlarda ham sodir bo'layotgan geologik hodisalar ikkiga endogen hamda egzogen jarayonlarga bo'linadi. Endogen jarayonlar (grekcha so'z bo'lib, endo-ichkari qismda «genos» paydo bo'lish, tug'ilish demakdir). Yer qobig'ining ichki qismlarida yoki uning yuqori qatlamlaridagi moddalarning rivojlanishi bilan bog'liq bo'ladi.

Bu rivojlantiruvchi kuch radioaktiv elementlarining parchalanishi, har xil tabiatga ega bo'lgan kimyoviy reaksiyalar, moddalarning bir agregat holdan ikkinchi bir xil agregat holiga o'tishdan va shunga o'xshash jarayonlar sodir bo'lishidan kelib chiqadi. Bunday jarayonlarni keltirib chiqarishda magmatik hodisalar, tektonik harakatlar va tog jinslarida bo'lib o'tadyugan metamorfizm hodisalari sabab bo'ladi.

Endogen geologik jarayonlarga qo'yidagilar kiradi: Vulqonizm, yer qobig'ining tebranishi harakati-epeyrogenez, tog' paydo bo'lish jarayoni orogenez va shu sababli hosil bo'ladigan yer qimirlashlar. Yosh tektoptik harakatlar golosen davridan ya'ni minginchi yildan boshlanadi. Neogen va to'rtlamchi davrlardagi tektonik harakatlarni va ular hosil qilgan strukturalarni geologiyaning neotektonika deb ataluvchi sohasi o'rganadi. Tektonik harakatlar tufayli neogen, to'rtlamchi davr yotqiziqlariga dars ketgan, bukilgan strukturalar hosil bo'lgan va balandliklarda qadimgi tekisliklarni yuzalari kabi qoldiq relf shakillari uchraydigan joylar mavjud. To'rtlamchi davr yotqiziqlarining dars ketgan va uzilgan joylari Qorajon tovda Norin daryosi vodiysida va boshqa joylarda uchraydi. Yer po'stining ko'tarilishi tufayli antropogen davri yotqiziqlari tog'larning 1800-2000m mutloq balandliklarida ya'ni daryo o'zanidan 600-700m tepada qolib ketgan. Masalan, Pskom daryosi chap qirg'og'idagi Nanay supasi ( $a_1$ ) bunga misol bo'la oladi.

Qadimgi tekisliklarning baland tog' oralig'ida qolib ketishi neotektopnik harakat kechganligidan darak beradi. Neotektotik va hozirgi zamon tektoptik harakatlar vulqon otilishi zilzila harakatlari nomoyon bo'ladi.

### **§3.1. Tektonik harakatlar va tektonik strukturalar**

Zilzilalar qabilida kechadigan jarayonlar majmvasi tektonik harakatlar deyiladi. Tektonik harakatlar uzlukli-uzluksiz ravishda kechadi, ya'ni uning intensivligi geologik vaqt davomida goh kuchayib, goh susayib turadi. Ular yer po'stining reliefi, materiklarning paydo bo'lishi, umuman Yerning paleogeografik taraqqiyotida yetakchi o'rinda turadi.

Yer taraqqiyoti tarixida tog‘ hosil qiluvchi kuchli tektonik harakatlar ro‘y bergan tog‘ burmalanishi epoxalari ajratiladi. Masalan, *Baykal tog‘* burmalanishi proterozoyning oxiri-paleozoyning boshlanishida, *Kaledon* va *Gersin tog‘* burmalanishlari paleozoyning o‘rtasida va oxirida, *kimmeriy tog‘* burmalanishi mezozoy erasida, Alp tog‘ burmalanishi esa kaynozoy erasida sodir bo‘lgan. Tektonik harakatlar eng qadimgi, qadimgi, yangi (neotektonik) va hozirgi zamon tektonik harakatlariga bo‘linadi.

Eng qadimgi tektonik harakatlarga arxei va proterozoyda sodir bo‘lgan tektonik harakatlar kiradi. Qadimgisi - paleozoy (*kaledon*, *gersin*) va mezozoy (*kimmeriy*) eralaridagi, neotektonik va hozirgi zamon tektonik harakatlari esa kaynozoy (*alp*) erasidagi tog‘ burmalanishlarini o‘z ichiga oladi. Ular asosan geologik, qisman geomorfologik usullar orqali o‘rganiladi.

Yer po‘stidagi tektonik harakatlar qatlam yoki qatlamsiz yaxlit yotqiziqlarning dastlabki yotishini o‘zgartiradi. Qatlamlar yon tomonidan siqilishidan burmalanadi, tik ta’sir qilgan kuchdan esa, sinadi, darzlar hosil qilib, bo‘laklarga ajraladi va nihoyat bir qismi ko‘tarilib, ikkinchi qismi cho‘kishi mumkin.

Qatlamlarning shakli va yaxlitligining o‘zgarishi ichki harakatga bog‘liqdir. Bu harakatdan cho‘kish, ko‘tarilish, burmalanish, yer yorilishi, katta - katta palaxsalarning siljishi va boshqa xil tektonik strukturalar vujudga keladi. Tektonik harakatlar ikki xil - *orogen* va *epeyrogen* harakatlarga bo‘linadi. Orogen harakatlar o‘z navbatida *plikativ* (burmalanish) va *diz’yunktiv* (uzilma) turlarga ajratiladi. Epeyrogen (tebranma) harakatlar yer po‘stining asriy tebranishida o‘z ifodasini topgan.

Dengiz yotqiziqlarining barcha qit’alarda topilishi o‘tgan geologik davrlarda bir necha marta yer po‘stida asriy tebranishlar kechganligidan dalolat beradi. Bunday harakatlar hozir ham davom etmoqda.

Epeyrogen harakatlar qirg‘oq chiziqlarining o‘zgarishida ayniqsa yaqqol aks etadi. Dengiz sohillarining ba’zi joylarida suvning qaytishini kuzatish



mumkin. Bunday hodisa yo dengiz sathining pasayishi yoki sohilining ko'tarilishida ro'y beradi.

Quruqlikning cho'kishi yoki dengiz sathining ko'tarilishi natijasida dengiz *transgressiyasi* ro'y beradi va quruqlikning bir qismini suv bosadi. Quruqlikdan dengiz suvi qaytsa *regressiya* deyiladi.

Yer po'stining asriy tebranishi faqat dengiz sohillaridagina emas, balki materik ichkarisida ham kuzatiladi. Masalan, Fransiyaning ayrim joylari, Alp tog'larining etaklari va Boden ko'li atrofi, Shimoliy Amerikada Michigan ko'li sohillari, Tinch okeandagi ko'pchilik marjon orollari ham asta - sekin cho'kmoqda. Bunday misollarni ko'plab keltirish mumkin.

Yer po'stidagi hozirgi harakatlarni aniq o'lchashda geodezik asboblardan foydalaniladi. Tog' jinslari qatlamlarining yotish holatini o'lchash bilan epeyrogen harakatlarning er po'stiga ko'rsatgan ta'siri aniqlanadi. Bunda geologik va geomorfologik kecmalar, tog' jinslarining yotish shakllarining tahlili ham katta yordam beradi.

1862-1932-yillardagi nivelirlashlarning natijalari tekshirib ko'rilganda, Himolay tog'lari bilan Gang daryosi o'rtasida joylashgan Shimoliy Hindistonning ko'p qismi bir yilda 18,2 mm ko'tarilganligi aniqlangan. Banoras shahrining shimoliy qismi ham eng ko'p ko'tarilganligi ma'lum. 1966 yilgi Toshkent zilzilasidan keyingi seymologlarning ilmiy tekshirish ishlari Toshkent hududining pastkam joylari (Chirchiq daryosi, Qoraqamish va Bo'zsuvning quyi oqimlari) cho'kayotgan bo'lsa, boshqa joylari (Anhor kanali o'tgan joylar, Yunusobod) ko'tarilayotganligini ko'rsatdi.

Yer po'stining tik (vertikal) tebranma harakatidan tashqari, gorizontal harakati ham kuzatiladi. Masalan, Pomir tog'lari janubdan shimolga tomon asta-sekin yiliga 2-3 cm siljimoqda. Yer tarixida va rivojlanishida tektonik harakatlar muttasil, lekin goh tez, goh sust kechgan.

*Neotektonik harakatlar.* Neotektonik harakatlar 40 mln. yildan buyongi tektonik harakatlarni o'z ichiga. Yosh tektonik xarakatlar golotsen davridan, ya'ni keyingi 10000 yildan boshlanadi, arxeologik va geomorfologik usullar

yordamida o'rganiladi. Hozirgi zamon tektonik harakatlari 100 yildan buyongi xarakatlarga tegishli bo'lib, ular geodezik asboblar yordamida o'rganiladi.

Neogen va to'rtlamchi davrlardagi tektonik harakatlarni va ular hosil qilgan strukturalarni geologiyaning *neotektonika* deb ataluvchi sohasi o'rganadi.

Neotektonikani akademik V.A.Obruchev (1863 - 1956) birinchi bo'lib umumiy tektonika fanidan ajratishni taklif qilgan va buni asoslagan.

Yer po'stining rivojlanish tarixi unda muttasil tektonik harakatlar bo'lib turganligidan darak beradi. Bunday harakatlar tog' jinsi qatlamlarining yotish holatini, tuzilishini, relefini o'zgartiradi. Yer qatlamlaridagi, ayniqsa yosh qatlamlardagi bunday o'zgarishlarni aniqlash, ularni o'rganish muhim ahamiyatga egadir. Chunki ular hozirgi relief shakllarini hosil qilgan bo'lib, neft, gaz, ko'mir kabi foydali qazilmalarni bashorat qilish va qidirishda etakchi mezon hisoblanadi.

Neotektonik harakatlar kechgan joylarni bir necha xil usullar yordamida aniqlash mumkin.

Tektonik harakatlar tufayli neogen, to'rtlamchi davr yotqiziqlarida darz ketgan, bukilgan strukturalar hosil bo'lgan va balandliklarda qadimgi tekislanish yuzalari kabi qoldiq relief shakllari uchraydigan joylar mavjud. Ana shular tahlil qilinib, neotektonik harakatlarning tezligi va yo'nalishi, qanday geologik strukturalarni hosil qilganligi hamda ularga reliefning qanday shakllari mos kelishi aniqlanadi.

To'rtlamchi davr yotqiziqlarning darz ketgan va uzilgan joylari Qorjontovda, Norin daryosi vodiysida va boshqa joylarda uchraydi. Yer po'stining ko'tarilishi tufayli antropogen davri yotqiziqlari tog'larning 1800 - 2000 m mutlaq balandliklarida, ya'ni daryo o'zanidan 600-700 m tepada qolib ketgan. Masalan, Pskom daryosi chap qirg'og'idagi *nanay supasi* (Q<sub>1</sub>) bunga misol bo'laoladi. Qadimgi tekisliklarning baland tog' oralig'ida qolib ketishi neotektonik harakat kechganligidan darak beradi. Masalan, Chotqol, Pskom tog'lari orasidagi Maydantol (platosi) dengiz yuzasidan 2500 - 2800 m balandlikda joylashgan.

Neotektonik va hozirgi zamon tektonik harakatlar vulkan otilishi, zilzila harakatlarida namoyon bo'ladi (zilzila bobiga karang). To'rtlamchi davrning boshlarida er yorilishidan Afrikadagi Viktoriya va Tanganika ko'llari, Qizil dengiz va O'lik dengizlar hosil bo'lgan. Rossiya hududidagi Baykal ko'li ham antropogen davrida xosil bo'lgan deb hisoblanadi.

Neotektonik harakatlar tufayli hozirgi davrdagi quruqlik va okean tublaridagi asosiy rel'ef shakllari: tog'lar, tekisliklar, daryo vodiylari paydo bo'lgan.

*Hozirgi zamon tektonik harakatlarini* bevosita o'rganishimiz va asboblari orqali ularning qiymatini o'lchashimiz mumkin. SHu kabi yo'nalishini ham aniqlash mumkin. Masalan: vertikal harakatlar musbat – ko'tariluvchi va manfiy – cho'kuvchi bo'lishi mumkin.

Hozirgi zamon vertikal va gorizontallik tektonik harakatlarni o'rganish natijalari shuni ko'rsatadiki, ularning o'rtacha tezligi yiliga 1-2 cm dan oshmaydi. Birinchi qarashda bu judayam arzimasek tuyuladi. Ammo bu harakatlar yuz ming va millionlab yillar davomida to'xtovsiz kechishi mumkin. Yiliga 1 cm dagi ko'tarilish tezligi bir million yil davomida balandligi 10 km bo'lgan tog'ni hosil qiladi. Bu Himolaydan ham baland!

Geologik o'tmishdagi tektonik harakatlar to'g'risida ularning natijalari bo'yicha fikr yuritish mumkin.

### **§3.2. Zilzila haqida umumiy ma'lumotlar**

Yerning ichki qismidan sirtiga tomon yo'nalgan kuchlanish ta'sirida yer po'stining ayrim joylarida to'satdan yer silkinishiga *zilzila* deyiladi. Zilzila - tabiatda sodir bo'ladigan eng xavfli hodisalarning biridir.

To'fonlar, suv bosish, ko'chkilar singari tabiat hodisalari insoniyatga katta kulfat keltiradi. Lekin ularning orasida eng dahshatlisi zilziladir. Hech bir kataklizm zilziladek vayronaga olib kelmaydi va insonlar hayotiga zomin bo'lmaydi. YUNESKO ma'lumotiga ko'ra zilzila keltiradigan iqtisodiy zarar

va insonlar orasidagi qurbonlar bo'yicha tabiiy ofatlarning ichida birinchi o'rinni egallaydi.

Har bir odam zilzila nima ekanligini biladi, ammo u nima sababdan kelib chiqishini bilmaydi. Vulkan otilishi, tog'larda ko'chki rivojlanishi, yirik meteoritning yerga urilishi, yadro bombasi portlashi, foydali qazilmalarni qazib olish – bularning barchasi zilzilaga sababchi bo'lishi mumkin. Ammo bunda litosfera plitalarining harakati etakchi ahamiyatga ega. Bunday plitalarning tutashish chegaralarida zilzilalarni keltirib chiqaruvchi tektonik kuchlanish to'planadi. Plitalar bir-biridan uzoqlashishi, tutashish chegaralari bo'ylab qarama-qarshi yo'nalishlarda siljishi, bir-birining ustiga surilib chiqishi mumkin. Shu tufayli yer yuzasida turli ko'rinishdagi relief shakllanadi. Litosfera plitalarining ba'zi joylarida zilzila keltirib chiqaruvchi er yoriqlarining vujudga kelishi yoki mvayyan qismining ko'tarilishi kuzatiladi.

Tog'li reliefga ega bo'lgan xududlar eng seycmofaol hududlar hisoblanadi. Xitoy, Yaponiya, Chili, Peru, O'rta Osiyo shular jumlasidandir. Bu joylarda eng yirik talofatlarga olib kelgan va minglab odamlarning hayotiga zomin bo'lgan zilzilalar sodir bo'lgan. Masalan, XX asrdagi eng kuchli zilzila 1976 yilning 28 iyulida Xitoyda sodir bo'lgan. Gipotsentri Tiyon-Shon ostida bo'lgan bu zilzila 650 mingdan ortiq kishilarning hayotdan ko'z yumishiga sababchi bo'lgan. Ulkan darzliklar butun uylarni, poezdlarni domiga tortib ketgan, temir yo'llarni qirqib o'tgan.

1966 yil 26 aprel ertalab mahalliy vaqt bilan soat 5 dan 23 minut o'tganda Toshkentda kuchli zilzila tinch uyqudagi aholini uyg'otib yuborgan. Zilzila to'lqinlari birinchi zarbasining kuchi epitsentrda 7,5 - 8 ball (5,3 magnitudadan ortiqroq) bo'lgan. Uning epitsentri shaharning markazida, gipotsentri esa 9-10 km chuqurlikda joylashgan. Bu zilzila natijasida 7 ballga mo'ljallangan imoratlarda darz ketish va hatto qulash hodisalari ro'y byergan. Birinchi zilzila zarbasidan keyin 4 oy davomida Toshkent seycmik stansiyasi 800 martadan ortiq silkinish bo'lganligini qayd

etgan. Bundan 5 tasi: 10.05; 24.05; 5.06; 29.06 va 4.07 da bo‘lib, 7 balldan kam bo‘lmagan, ularning magnitudasi 4,5 - 3,5 ga teng bo‘lgan.

Toshkent zilzilasi dahshati hali ko‘pchilik aholining yodidan ko‘tarilganicha yo‘q. Bir necha daqiqada shaharni chang-to‘zon bosib, ko‘pgina xalq xo‘jaligi ob‘ektlari, turar-joy binolari vayronaga aylangan.

O‘lkamizda sodir bo‘lgan zilzilalar haqidagi dastlabki ma’lumotlar Abu Sayd Gardiziyning «Kitobi Zayn al-Axbor»idan Farg‘onadagi zilzila haqida, Zahiriddin Muxammad Boburning «Boburnoma»sida Farg‘ona, Andijon, Toshkent, Zarafshon va Samarqand shaharlarida sodir bo‘lgan kuchli zilzilalar haqida yozib qoldirilgan.

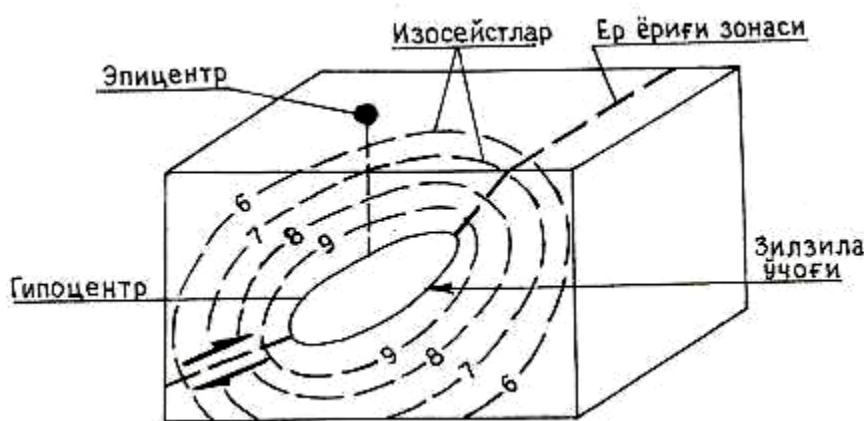
XX asr boshida tarixga «Andijon fojiasi» deb muhrlangan Andijon zilzilasi (3 dekabr 1902 y.) 50 ming aholi yashaydigan shaharni bir necha soniyada vayronaga aylantirgan.

O‘rta Osiyoda zilzilalar haqida qadimgi tarixshunoslarning, hind va arab sayyohlarining qo‘lyozmalarida, Abu Ali Ibn Sino va boshka o‘zbek olimlarining kitoblarida qayd qilingan. Zahiriddin Muhammad Bobur (XVI - asr boshida) Qandahor (Afg‘oniston) shahridagi zilzilani bunday tasvirlaydi: «Bu damda andoq zilzila bo‘ldiki... SHaharda va qishloqlarda ko‘p uylar tekis bo‘lib, uy va tom ostida qolib o‘lgani ko‘p bo‘lib edi, ba’zi tarafi belcha past yorilgan. Yerga ba’zi erda kishi sig‘ar edi. Zilzila bo‘lgan zamon tog‘larning «boshidan» to‘fon ko‘tarildi». Shu bilan birga Zahiriddin Muhammad Bobur bir kunda 33 marta zilzila bo‘lganini va u bir yilcha takrorlanib turganini ko‘rsatib o‘tgan.

XIX - asrning ikkinchi yarmida Toshkentda yashagan bir yozuvchi o‘zining tojik - fors tilida yozilgan «Tarixi jadidai Toshkent» (Toshkentning yangi tarixi) asarida quyidagi satrlarni yozadi: «Toshkent shahrida kuchli zilzila voqea bo‘ldi, mozorlarning 11 gumbazi, hazrat Axror valiy masjidi, Jomiyning (Chorsudagi) gumbazi kunfayakun bo‘ldi, ko‘p kishilar g‘aflatda yotgan edi, aholi imoratlar tagida qoldi. Barakxoh madrasasi gumbazi tagida 4 tolibi ilm mullabachcha halokatga etdi. Kuchli silkinish 4 daqiqa davom

etdi. Zilzila tinchigandan keyin ham kechalari bedor boʻlgan kishilarga qariyb bir oy davomida er harakati maʼlum boʻlib turdi».

Zilzila hodisasini seymologiya fani oʻrganadi. Zilzila yer poʻstining ostki qismidagi, jumladan, mantiyadagi moddalarning saralanish jarayonida vujudga keladi. Bunda hosil boʻlgan tebranma toʻlqinli harakatlar zilzila markazidan atrofga va yer yuzasi boʻylab tarqaladi. Zilzilaning dastlabki harakatidan keyin ham yer ichida saqlanib qolgan ortiqcha energiya evaziga yer poʻstining ayrim qismlari maʼlum vaqtgacha bot-bot tebranib turadi. Yer sirtining tebranishi, unga ichki qatlamlardan oʻtib keluvchi elastik toʻlqinlarning urilishidan kelib chiqadi.



2-rasm. Zilzila oʻchogʻining tuzilish sxemasi.

Agar zilzila markazidan yoʻnalgan toʻlqin yer sirtiga tik yoki unga yaqin burchak ostida urilsa, yer ustidagi jicmlar yuqoriga koʻtarilib tushadi. Toʻlqin qiya urilganda esa yer

ustidagi jicmlar gorizonta yoʻnalishda suriladi, baʼzan ular qayiqqa oʻxshab chayqaladi, daraxtlar ogʻib, yana tiklanadi, imorat bezaklari koʻchib tushadi.

Zilzilalarni tahlil qilishda zilzila oʻchogʻi, gipotsentr, epitsentr, izoseyst va boshqa tushunchalardan foydalaniladi (2-rasm).

*Zilzila oʻchogʻi* – bu yer qaʼrida oniy buzilishga uchraydigan togʻ jinslarining hajmi.

Yer ichidagi zilzila markazi - *gipotsentr*, uning yer yuzasidagi proeksiyasi - fokusi *epitsentr* deb ataladi. *Izoseyst* – tebranishlar kuchi teng boʻlgan chiziq.

Litosfera va astenosferadan tarkib topgan *tektonosferada* bunday jarayonlar natijasida gipotsentrda mexanik energiya hosil bo‘ladi. Bu energiya gipotsentr atrofidagi qatlamlarga elastik to‘lqinlar tarzida yoyiladi.

**Zilzilalar kuchini o‘lchash shkalalari.** XVI-XVII asrlardan boshlab zilzila kuchini o‘lchash uchun turli usullardan foydalanib kelingan. Hozirgi vaqtgacha ko‘pgina mamlakatlarda olimlar tomonidan ellikdan ortiq seymik shkalalar taklif etilgan. Ulardan eng ko‘p tarqalganlari va ko‘pchilik mutaxassislariga ma’qul bo‘lgani uchta bo‘lib, birinchisi 1917 yilda Xalqaro seymik assotsiatsiya tomonidan qabul qilingan 12 balli Merkalli-Kankani-Ziberg shkalasi hisoblanadi va undan hozirgacha bir qancha Evropa davlatlarida foydalanib kelinmoqda. Ikkinchisi, 1931 yilda AQSH tadqiqotchilaridan Vud va Nyumanlar tomonidan Merkalli shkalasiga bir oz o‘gartirishlar kiritilib mukammallashtirgan 12 balli MM shkalasi hisoblanadi. Uchinchisi Rossiyadagi Yer fizikasi institutida prof. S.V.Medvedev tomonidan ishlab chiqilgan 10 balli shkaladir.

1964 yili mavjud seymik shkalalar boshqa mamlakatlarning olimlari bilan birga qayta ko‘rib chiqilishi natijasida zilzilaning intensivligini belgilovchi Xalqaro seymik shkala ishlab chiqilgan. Xususan, bu ishda S.V.Medvedev (Rossiya), V.Shponxoyer (Yena, Olmoniya) va V.Karniklarning (Praga, Chexiya) xizmatlari katta (MSK-64).

YUNESKOning 1964 yili Parijda o‘tkazilgan Xalqaro yig‘ilishida seysmologiya va seymik bardoshli qurilish bo‘limida mazkur shkala foydalanishga tavsiya etilgan.

Zilzilaning kuchi ballar bo‘yicha kundalik hayotimizda quyidagilarda aks etadi:

*1 ball.* Zilzila sezilmaydi. Yer tebranishining kuchi insonlar sezadigan darajaga etmaydi. Uni faqat tebranishni qayd qiluvchi maxsus asboblardir - seymograflar yordamida aniqlash mumkin.

*II ball.* Zilzila arang seziladi. Zilzila kuchini binoning ichida harakatsiz holatda bo'lgan, ayniqsa yuqori qavatlardagi ayrim insonlar sezishi mumkin.

*III ball.* Yer kuchsiz tebranadi. Zilzilani bino ichida bo'lgan insonlarning ayrimlari, ochiq joyda bo'lganlardan faqat tinch holatda turganlarga sezadi. Tebranish go'yoki ma'lum masofada yuk mashinasi o'tgandek tuyuladi. Sinchkov kuzatuvchi ocma holatda bo'lgan buyumlarning engil tebranishini ilg'ab oladi, binolarning yuqori qavatlarida tebranish nisbatan kuchliroq bo'ladi.

*IV ball.* Sezilarli tebranish qayd etiladi. Bino ichida bo'lgan insonlarning aksariyat qismi, ochiq joydagilarning ozchiligi sezadi. Ba'zan uyqudagilar ham o'yg'onadi. Uy derazalari, eshiklar, idishlar engil titraydi. Ocma holatda bo'lgan anjomlar tebranadi. Idishlardagi suyuqliklarda chayqalish kuzatiladi. Uni to'xtab turgan avtotransportdagilar ham sezishi mumkin.

*V ball.* Uyqudagi kishilar qo'rquv aralash uyg'onib ketadi. Zilzilani bino ichidagi insonlarning barchasi sezadi. Ayrimlar ko'chaga qochib chiqadi. Hayvonlar bezovta bo'ladi. Ocma soatlar to'xtab qoladi. Mustahkam asosga ega bo'lmagan ayrim buyumlar qulab tushadi yoki suriladi. Yaxshi mahkamlanmagan eshik va derazalar ochilib-yopiladi. Idishlardagi suyuqliklar kuchli chayqaladi, qisman to'kiladi.

*VI ball.* Insonlarni qo'rquv bosadi. Zilzilani bino ichidagi va ochiq joydagi insonlarning barchasi sezadi. Odamlar uydan tashqariga qochib chiqishadi. Harakatdagilar muvozanatini yo'qotadi. Hayvonlarda bezovtalik kuchayadi. Ba'zan shisha buyumlar sinishi mumkin, javondagi kitoblar tushib ketadi. Og'ir mebellar suriladi.

*VII ball.* Binolar shikastlanadi. Ko'pchilik insonlarda qattiq qo'rquv paydo bo'ladi. Avtoullov boshqarayotganlar ham uni sezadi. Tepalik va tog'oldi xududlarida ko'chki, o'pirilish sodir bo'ladi. Suv yuzasida



to‘lqinlar paydo bo‘lib, loyqalanadi. Quduq suvlarining sathi, miqdori o‘zgarishi kuzatiladi. Yerosti suvlari sizib chiqish hollari qayd qilinadi.

*VIII ball.* Binolar kuchli shikastlanadi. Insonlarni qo‘rquv va sarosima bosadi. Daraxt shoxlari sinadi, tuproqda bir necha santimetrli darzliklar paydo bo‘ladi. Yangi suv havzalari vujudga keladi. Quvurlar payvandlangan joylaridan uzilib ketadi. Haykallar va yodgorliklar joyidan siljiydi. Yerosti suvi harakati keskin o‘zgaradi. Yangi buloqlar paydo bo‘ladi.

*IX ball.* Binolar batamom shikastlanadi. Aholining barchasini vahima bosadi. Hayvonlar kuchli ovoz chiqarib, betartib harakat qiladi. Erosti quvurlari uziladi, temir yo‘llar qiyshayadi, suv inshootlari shikastlanadi. Tuproqda 10 cm gacha darzliklar paydo bo‘ladi. Qoyalar qulaydi, ko‘chkilar yuzaga keladi. Haykallar, ustunlar qulab tushadi.

*X ball.* Inshootlar: suv omborlari, to‘g‘onlar, ko‘priklar batamom buziladi. Yer yuzasi yoriladi, to‘lqinsimon past-balandliklar paydo bo‘ladi. Yer osti inshootlari buziladi. Qoyalar o‘piriladi. Kanal, ko‘l va daryolarda suvlar kuchli chayqaladi, yangi suv havzalari paydo bo‘ladi.

*XI ball.* Talofatli. Puxta qurilgan inshootlar: ko‘priklar, uylar, to‘g‘onlar, temir yo‘llar jiddiy shikastlanadi. Yer yuzasida keng yoriqlar, uzilish, siljish kabi deformatsiyalar kuzatiladi. Tog‘oldi xududlarida kuchli ko‘chkilar yuzaga keladi.

*XII ball.* Halokatli. Yerning reliefi butunlay o‘zgaradi, barcha erusti va eroستي inshootlari to‘liq shikastlanadi. Yoriqlar paydo bo‘ladi. Daryolar o‘zanidan chiqadi. Yirik tog‘ ko‘chkilari sodir bo‘ladi. Yangi ko‘llar vujudga keladi.

Ushbu 12 balli shkala keyingi izlanishlar davomida tobora takomillashtirilib borilmoqda.

Shu o‘rinda yana bitta shkala to‘g‘risida ma’lumot berish maqsadga muvofiqdir. Odatda, sayyoramizning biror burchagida er qimirlasa,

tebranish Rixter shkalasi bo'yicha 5 yoki 6 magnitudali kuchlanishga ega bo'ldi, degan xabarni eshitib qolamiz.

Rixter shkalasi seycmik energiyaning o'lchov birligiga asoslangan bo'lib, zilzila gipotsentrida seycmik to'lqin sifatida tarqaluvchi energiya kuchini o'lchaydi. O'lchov birligi qilib *magnituda* qabul qilingan. Har ikkala shkalani o'zaro solishtirib ko'radigan bo'lsak, quyidagi munosabat ko'rinishidagi jadvalga ega bo'lamiz (3-jadval):

### 3-jadval

#### Seysmik shkalalarning taqqoslanishi

Rixter shkalasi bo'yicha magnituda	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-6,9	7,0-7,9	8,0-8,9
MSK-64 shkala buyicha kuchlanish	1V-V	V1-VII	VIII-IX	1X-X	X1-XII

Magnituda arab raqami bilan, kuchlanish esa rim raqamlari bilan belgilanishi xalqaro miqyosda qabul qilingan.

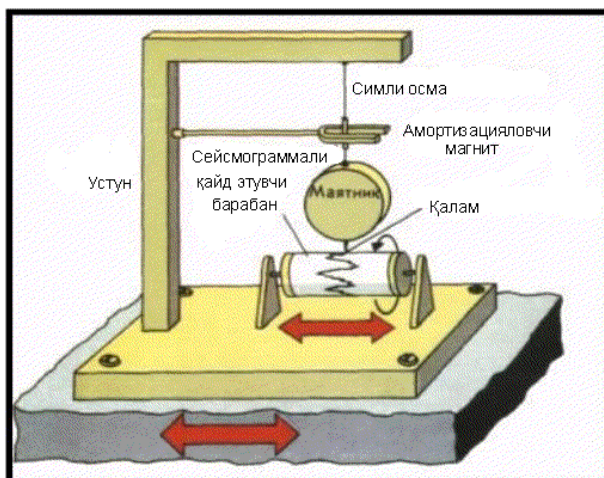
Respublikamizda sodir bo'ladigan zilzilalarni aniqlashda MSK-64 shkalasidan foydalaniladi.

Seycmik xavfli hududlarga ega bo'lgan har bir davlatda seycmograflar bilan jihozlangan seycmostansiyalar tashkil etilgan. Jumlandan bunday seycmostansiyalar tarmog'i O'zbekistonda ham mavjud. Har bir stansiyada uchta seycmograf o'rnatilgan bo'lib, ulardan ikkitasi o'zaror perpendikulyar gorizontal yo'nalishdagi va uchinchisi vertikal yo'nalishdagi tebranishlarni qayd qiladi.

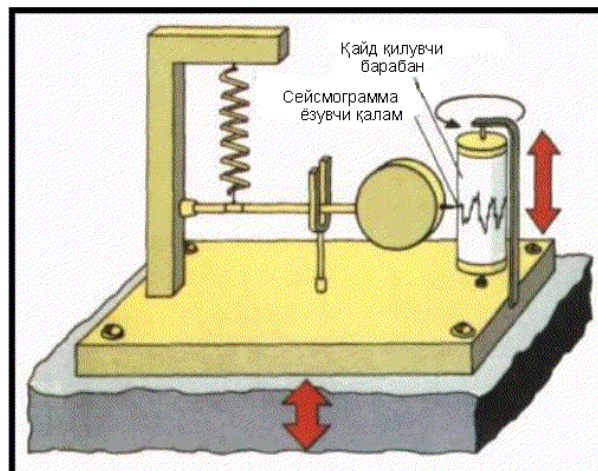
Tom ma'nosida bular mayatniklar bo'lib, yyerga mustahkam o'rnatilgan shtativga nisbatan o'zining holatini o'zgartirmaydi. Mayatnikning tebranishlari yorug'lik yoki elektr signallariga aylantirib, kompyutyerga kirgizish uchun magnit tacmasiga yozib olinadi.

Zilzilalar o'chog'ining joylashish chuqurligi bo'yicha qisqa fokusli – 0 - 70 km, o'rtacha fokusli – 70 - 300 km va chuqur fokusli – 300 - 700 km turlarga bo'linadi. Qayd etilgan eng chuqur zilzila o'chog'i 720 km da joylashgan.

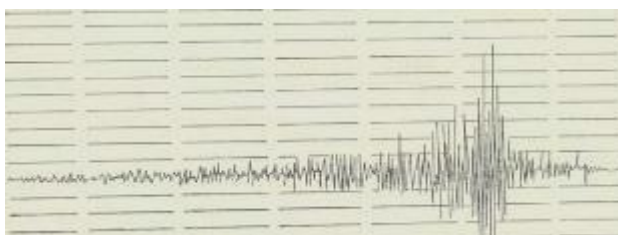
Zilzilalar o‘chog‘ining ko‘pchiligi 10-30 km chuqurliklarda joylashgan. Ulardan asosiy qismi (85 %) tektonik siqilish va ozrog‘i (15 %) tektonik cho‘zilish vaziyatlari bilan bog‘liq.



**3-rasm. Grizontal tebranishlarni qayd etuvchi seymograf.**



**4-rasm. Vertikal tebranishlarni qayd etuvchi seymograf.**



**5-rasm. Magnit tacmasiga yozilgan seymogramma.**

Zilzilalar ko‘p sodir bo‘ladigan har bir mamlakatda *seymograflar* bilan jihozlangan seymostansiyalar qurilgan bo‘ladi. Seymostansiyalarda uchtadan seymograflar o‘rnatilgan bo‘ladi. Ulardan ikkitasi o‘zaro prependicular bo‘lgan gorizontal yo‘nalishdagi, uchinchi esa vertikal yo‘nalishdagi tebranishlarni qayd etadi (3,4-rasmlar). Ular zaminga mustahkam o‘rnatilgan shtativdagi mayatnik va barabandan iborat. Seymograflar tebranishlarni yorug‘lik yoki elektr signallariga aylantirib, magnit tacmasiga uzluksiz yozib boradi. Seymik tebranishlar yozuvi *seymogramma* deyiladi (5-rasm).

Seymik tebranishlarda uch xil seymik to‘lqin ajratiladi: bo‘ylama – (tezligi 3,5 - 6,5 km/sek) jins zarralarining tebranishi to‘lqin tarqalish yo‘nalishida sodir bo‘lib, qattiq, suyuq, va gaz holdagi moddalardan o‘tadi; ko‘ndalang - (tezligi 4,5 km/sek) tebranishlar to‘lqin tarqalish yo‘nalishiga

ko'ndalang holda amalga oshadi. Bunday to'lqinlar suyuq va gaz holatdagi moddalardan o'tmaydi. Yuza to'lqinlari (tezligi 3 - 3,5 km/sek) yer po'stining ustki qismida harakatlanib, tez so'nadi. Seycmik tebranishlar seycmograf tacmasida o'z aksini topgan bo'ladi.

### **§3.3.Effuziv magmatizm – vulkanizm.**

**Vulkan qurilmalari.** Endodinamik jarayonlar ichida bevosita kuzatish va tekshirish mumkin bo'lganlaridan biri vulkanizmdir. Vulkanizm magmatizm jarayoniniig bir qismi bo'lib, bunda yer yuzasiga magma mahsulotlari otilib yoki oqib chiqadi.

*Yer sharidagi eng yirik vulkanlar.* Afrikadagi Kilimanjaro - 5895 m, Chimboraso (Ekvador) - 6267 m, Popokatepet (Meksika) - 5452 m, Klyuchi Sopkasi (Kamchatka) - 4750 m, Mauna - Loa (Gavayi orollari) - 4166 m (okean tagidan 10 ming m). Etna (O'rta dengiz) - 3263 m, Stromboli vulkani (O'rta yer dengizi) - 900 m hisoblanadi.

Vulkanizm jarayonini odamlar ibtidoiy tuzumdan boshlab kuzatib keladilar. O'tmishda vulkan otilib turadigan o'lkalarda yashovchi kishilar bu tabiiy jarayonni ilohiy kuchga bog'lab kelganlar.

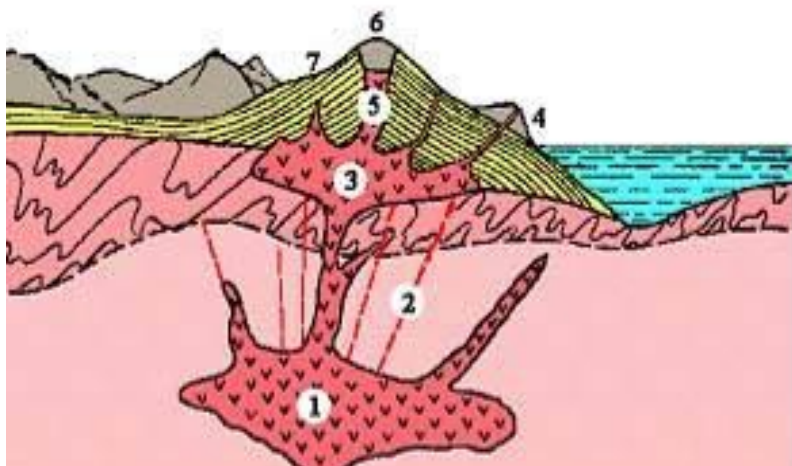
Darhaqiqat, tabiatda sodir bo'ladigan dahshatli hodisalar ichida eng qo'rqinchlisi vulkan otilishidir. Vulkanlar harakatidan yer po'stida kuchli o'zgarishlar ro'y beradi, kishilik jamiyatiga moddiy ham ma'naviy zarar keltiriladi.

Vulkan harakati tufayli turli yangi reef shakllari hosil bo'ladi. Ularning orasida vulkan konuslari asosiy ahamiyatga ega. Daslab magma o'chog'ida vujudga kelgan magma burdalangan xududlar yoki yer yoriqlari bo'ylab er sirtiga intiladi.

Vulkan mahsulotlari chiqadigan kanal *bo'g'iz*, uning og'zidagi doira shaklidagi pastkamlik *krater* deb ataladi. Ba'zan vulkan apparatlarining yon tomonlarida yoriqlar paydo bo'ladi, u yerdan ham vulkan mahsuloti chiqa

boshlaydi. Bu xildagi vulkan *parazit vulkan* deb ataladi. Ulardan ham ko'p miqdorda lava chiqishi mumkin.

Vulkan ildizi, ya'ni uning birlamchi magmatik o'chog'i 60-100 km chuqurlikdagi astenosfera qatlamida joylashgan bo'ladi. Yer po'stining 20-30 km chuqurligida ham ikkilamchi magmatik o'choq joylashgan bo'lib, u bo'g'iz orqali vulkanni bevosita oziqlantiradi. Vulkan konusi otilib chiqqan mahsulotlardan tuzilgan. Konus uchidagi krater ba'zan suv bilan to'ldirilgan bo'ladi. Krater diametri turlicha bo'lishi mumkin. Masalan, Klyuchevsk Sopkasiniki 675 m, Pompeyni vayron qilgan Vezuviy vulkaniniki esa 568 m.



**6-rasm. Vulqon qurilmasining tuzilishi. 1-birlamchi magma o'chog'i; 2-tektonik yoriq; 3-ikkilamchi magma o'chog'i; 4-parazit vulkan; 5-bo'g'iz; 6-krater; 7- vulkan konusi<sup>8</sup>.**

bilan to'lib, ko'l hosil qiladi.

Vulqon otilganidan so'ng krater emiriladi va tik devorlarga ega bo'lgan cho'kma – kaldera hosil bo'ladi. Kalderalar gaz va bug'ning juda ko'p to'planib qolishi natijasida ba'zan juda kuchli portlash evaziga vujudga kelishi mumkin (6-rasm).

Vulkan otilishdan hosil bo'lgan relief shakllari xilma-xildir. Masalan, Maar tipidagi vulqon kraterining atrofi tuf yoki vulkan kulidan iborat. Vulqon kraterining diametri 250 m dan 1 km gacha bo'lib, uning shakli voron-kaga o'xshash, krateri ko'pincha suv

<sup>8</sup> X.Чиникулов, А.Х.Жулиева. Умумий геология. 2010 й.

Kalderalar aylana shaklda, chetlari asosan tik, ichki devorlari vertikal bo'lishi mumkin. Kalderalarning o'rtasida keyin paydo bo'lgan yosh konuslari kuzatiladi.

Ba'zi kalderalarning diametri ko'plab kilometrlarga boradi, masalan, Alyaskadagi Aniakchan vulkanining kalderasi 10 km ni tashkil etadi.

Keyinchalik kalderalar suvga to'lib, yirik ko'lga aylanadi. Bunday ko'llardan biri AQShdagi Kreyter (inglizcha Crater Lake, Kreyter ko'li) ko'li hisoblanadi.

Ko'l Maunt-Mazam vulkanining buzilganidan so'ng bundan 7700 yil ilgari hosil bo'lgan. U kalderani qisman to'ldirgan. O'lchamlari 8 x 9,6 km, o'rtacha chuqurligi 350 m. Maksimal chuqurligi 594 m bo'lib, AQShdagi ko'llar orasida eng chuquri hisoblanadi va dunyoda chuqurligi bo'yicha ettinchi o'rinni egallaydi (Baykal - eng chuqur ko'l). Kalderaning cheti okean sathidan 2130 - 2440 m balanda joylashgan.

**Magmatizm.** Magma – o'ta qazilgan suyuq, erigan massa bo'lib, yer postining ichki qismlarida radiaktiv elementlarining parchalinishidagi ajralib chiqqan issiqlik energiyasi tufayli hosil bo'ladi.

Mineralizatorlar literallarni hosil qiluvchi elementlar bo'lib, bunda ularning tarkibidagi suv bug'lari asosiy ahamiyatga ega bo'ladi. Suv bug'laridan tashqari magmada mineralizatorlaridan CO<sub>2</sub>, HCl, HF, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> va boshqalar bo'ladi.

Magma va uning hosilalarini harakatga keltiruvchi jarayon yig'indisiga magmatizmga deb ataladi. Magma murakkab tarkibli silikatli suyuqlik, uning tarkibida erigan uchuvchan komponentlar ko'p bulib ular magmani aktiv qilib yuboradi. U yer po'stining aktiv qismlarida va yuqori mantiyada hosil bo'ladi. Magmadan turli minerallar tarkibini tog' jinslarining bosqichma bosqich hosil bo'lish jarayonlari yig'indisiga magma defferensiyasi deyiladi.

Magma tarkibidagi elementlar qulay sharoitlarida birin – ketin birikib ma'lum tartibda kristallanadi.

Kristallanish deferensiyasi magmaning sovish jarayonida yaqqol namoyon bo'ladi. Magma soviy boshlaganda dastlab rangli minerallar: olivine va piroksen

kristallanib cho‘ka boshlaydi, so‘ng asosiy o‘rta va nordon plagioklazlar, keyin kremniyga boy kvarsga aylanadi.

Magma qatlamining oxirgi bosqichida kremniy oksidi va uchuvchi komponentlar bilan boyigan qoldiq magma hosil bo‘ladi. Uning kristallanib qotishidan pegmatiklar vujudga keladi. Magma yuqoriga ko‘tarilganda cho‘kindi va metamorfik jinslar orasidagi bo‘shliqlar yorib kiradi. Natijada yer qatlami orasida magma asta sekin uzoq vaqt davomida soviydi va nihoyatda murakkab fizik, kimyoviy jarayonlar ta‘sirida kristallanib, kristalli jinslarni hosil qiladi.

Qatlamlar orasida magmadan kristallanayotgan jinslar intruziv jinslar deb ataladi va ular 10 km gacha chuqurlikda hosil bo‘ladi. Intruziv tog‘ jinslari 3 km dan chuqurda hosil bo‘lsa abissal, undan ham yuqorida hosil bo‘lsa gipabissal deb ataladi. Vaqt o‘tishi bilan yer po‘sti ko‘tariladi, cho‘kadi, yana ko‘tariladi va kuchli eroziya jarayonlar ta‘siri natijasida intruziv jinslar yer yuzaga chiqib qolib bu ularni tekshirishni osonlashtiradi. Magma suyuqligining yer po‘sti ichida kristallanib qotish natijasida intruziv jinslar va yer yuziga lava holida quyilish yoki atmosferaga vulqon kuli sifatida otilishi va cho‘kish tufayli vulqonegen-efuziv (otqindi) jinslari hosil bo‘ladi. Ham intruziv, ham vulqon jinslari xususiyatlariga yaqin, unchalik chuqur bo‘lmagan joylarga hosil bo‘luvchi subvulqon tog‘ jinslari ham mavjud.

*Effuziv magmatizm-vulqonizm.*

Yer po‘sti yuzasida magma harakati bilan bog‘liq bo‘lgan jarayonlar yig‘indisiga effuziv vulqonizm deyiladi.

***Vulqon mahsulotlari.*** Vulqondan otilib yoki quyulib chiquvchi mahsulotlar fizik va kimyoviy hossalarga qarab: gazsimon, qattiq va suyuq bo‘ladi.

***Vulqon tiplari.*** Vulqon jarayonlari va mahsulotlarini muttasil kuzatish va tekshirish natijasida tarkibi har xil ekanligi aniqlangan. Binobarin, vulqonlar mahsulotlarining tarkibiga ko‘ra quyidagi guruhlariga bo‘linadi.

1. *Gavayi guruhidagi vulqonlar.*
2. *Strambalchi guruhidagi vulqonlar.*
3. *Vezuviy- Etna guruhidagi vulqonlar.*

*4.Man- Pele gruhidagi vulqonlar.*

*5.Bandaysan gruhidagi vulqonlar.*

Vulqonlarning geografik tarqalishi. Yer sharidagi vulqonlarni o'rganish vulqonizm bilan yer po'stining rivojlanish tarixi juda yaqin aloqada ekanligini ko'rsatdi. Hozirgi vaqtda ma'lum bo'lgan harakatdagi vulqonlar 300 dan ortiq.

1974 – yilda okeanlarni tekshirishlar natijasida vulqonlar quruqlik va okean o'rganilganda ma'lum bir yo'nalishida joylashganligi aniqlanilgan. Ular asosan ikki yo'nalishda bo'lib, birinchisi Tinch okean halqasi deb ataladi. Kamchatka yarim orolidan boshlangan va bu vulqon halqasi Kurill orollari orqali janubi-g'arbga tomon davom etadi. Yaponiya, Filippin, Yangi Gvineyadan o'tib, Yangi Zelandiyagacha cho'zilib boradi. Tinch okeanning sharqida Amerika materigining janubidagi olovli yer orolidan shimol tomonga va Kordilera tog'larining yonidan o'tadi va shimolda Aleut orollari va Alyaska orqali yana Kamchatka yarim oroliga borib tutashadi. Bu vulqon halqasi Tinch okean geosinklinal xududi deb yuritiladi.

Yer qobig'ining tebranma harakati-epeyrogenez. Yer qobig'ining ma'lum qismidagi asriy tebranish jaroyonlari natijasida ayrim yerlarning sekin-asta ko'tarilish yoki cho'kish hodisasi bo'lib turadi. Ana shunday juda sekinlik bilan uzoq muddat davom etadigan geologik hodisaga tebranma harakat (epeyrogenez) deyiladi.

Tebranma harakat natijasida ba'zi joylar ko'tarilishi orqasida quruqlik kattalasha borsa, ba'zi joylar cho'kishi orqasida dengiz tagiga tushaveradi. Masalan. Skandinaviya yarim oroli ko'tarilish natijasida territoriyasi kengaymoqda. Boltiq dengizining janubiy sohilidagi Qora dengiz. Lamansh bug'ozi va Michigan ko'li sohillari esa asta-sekin cho'kib bormoqda.

Tebranma harakat natijasida vertikal o'zgarishiga emas, gorizonta o'zgarishlar ham bo'ladi. Kalliforniya territoriyasida o'tkazilgan geodeziya ishlari vaqtida puxta aniqlangan punkt 38 yil (1868 -1906) mobaynida o'z o'rnini o'zgartirgan va o'rta hisobda har yili 0,05 2m tezlikda shimol tomonga surilgan.



Demak, tebranma harakat natijasida materikning ayrim qismida dastlabki boshlang'ich holat birmuncha u'zgarar ekan.

Tog' paydo bo'lishi - orogenez. Ba'zi hodisalar ta'sirida yer qatlamlarining normal holatdagi tekis va qatma-qat tuzilishi va avvalgi shaklini qisman yoki tamoman o'zgartiradi. Bu o'zgarishlar natijasida yer betida baland tog', yassi tog, tepalik va botiq yerlar paydo bo'ladi. Bu xildagi hodisalarga orogenez yoki geotektogenez (tog' paydo bo'lyash) deyiladi.

Yer yuzasidagi tog'lar orogenez natijasida paydo bo'lgan. Yerning ustki qismi qiyofasiniyag o'zgarishida geotektogenez harakatigina emas, suv va shamol ham katta rol o'ynaydi, Masalan: Kolorado daryosi vodiysidagi chuqurligi 2000 m bo'ladi , shuningdek sahrolardagi barxan va dyunalar denudasion hodisalar natijasida ya'ni suv, muzlik va shamol ta'sirida paydo bo'lgan. Bundan tashqari Vulqon otilib chiqish natijasida ham yer yuzasida bir necha ming metr balandlikda tog'lar paydo bo'ladi, bu xildagi tog'larga, shunnngdek dyuna va barxanlarga akkumulyasion tog'lar deyiladi.

Biroq tog'larning ko'pchiligi yerning ichki qismidagi kuchlar ta'sirida paydo bo'lgan. Yer osti kuchlari ta'sirida paydo bo'lgan qatlamlar o'z holatini, tekisligini o'zgartiradi va ayrim joylarda dengiz sathiga nisbatan bir necha yuz, hatto bir necha ming metr ko'tariladi. Bularga tektonik tog'lar deyiladi. Chunki bu tog'larning paydo bo'lishida yer qatlamlarining dastlabki holati dislokasiya (qatlamlarning siljib o'z o'rnidan qo'zg'alishi) jaroyonlari natijasida o'zgargan. Dislokasiya vaqtida yer qobig'i kuchli tebranadi. Demak, litosfera, geologik jaroyonlar natijasida doimo tebranib va harakat etib turadi.

*Yer qimirlashi.* Yer qobig'ining, yer qatlamlari ichki qismidagi kuchlar ta'sirida bo'lgan har xil tebranishiga yer qimirlash yoki seycmik hodisa deyiladi. Yer to'xtovsiz tebranib turadi, biroq biz faqat kuchli yer qimirlashlarini seza olamiz. Mikroseycmik (yerning juda sekin qimirlash) hodisalari bo'lib tursada, odamlarga sezilmaydi, ular seycmografiya yordami bilan aniqlanadi. Makroseycmik (yerning kuchli va sezilarli qimirlashi) hodisalari ko'p

bo'ladilar: bir yilda o'rtacha hisobda 3830 gacha etganligi aniqlangan. Demak, har 2 soat 17 minutda yer qimirlab turadi.

Yer qimirlash hamma joyda bo'lavermaydi, kuchli va qo'r-qinchli yer qimirlashning 50 % Kavkaz, Bolkon, Karoat, Amur, Tiyan-shan, Ximalay va O'rtacha Osiyo tog'lar xududida, 40 % ulari Tinch okean atrofida, Kurill va Yapon orollarida, 10 % ulari boshqa tog'li rayonlarda bo'ladilar. Shuning uchun bu ko'rsatilgan joylar seysmik rayonlar deyiladi, Sharqiy Yevropa pasttekisligi, Finlyandiya, Kola yarim oroli, Kanadaning sharqiy tomoni va Braziliya singari yer qimirlash bo'lmaydigan joylarni aseysmik oblastlar deyiladi.

Yer qimirlash asosan, yuqorida aytilgavdek, yerning ichki qismida paydo bo'ladigan endogen jarayonlar (vulqon otilishi) va tektonik hodisalar (tog' paydo bo'lish singari o'zgarishlar) ta'sirida vujudga keladi. Yer qimirlash yer qobig'ining ma'lum chuqurligida (100-200km) geologik jarayonlar bo'layotgan joylarda boshlanib, so'ngra boshqa tomonlarga to'lqin singari tarqaladi. Ana shu punktga giposentr va buning ustida joylashgan rayonga esa episentr deyiladi.

Yer qimirlashning kuchi va darajasini aniqlash uchun odatda o'n ikki ball asosida tuzilgan shkala qo'llanadi. Yer qimirlash insonlar turmushi va hayoti uchun eng hafli zararli tabiiy ofatlardan hisoblanadi, 1910 – yilda Yettisuvda yer qimirlashi natijasida Olmaota Shahri atrofida bir qancha joylarda yer yorildi: bulardan ba'zisini uzunligi 50 km kengligi 8 km keladi. 1948 – yilda Kopedag tog'i xududidagi 9 ball bo'lgan yer qimirlashda Ashxobod shahri zararlandi va qurbonlar bo'ldi. Eronning Xuroson viloyati juda katta zarar ko'rdi. Intruziv jinslar yer po'stining ichki qismidan, katta chuqurlikda magma mahsulotlarining qotishi tufayli ularning kristallanishi katta bosim ostida va uchuvchi komponentlarning faol ishtirokida magmaning juda sekin sovushi sharoitlarida kechadi. Shuning uchun ham intruziv jinslarining strukturasi to'la kristal va tekstrurasi kompaktli bo'ladilar. Ularning tarkibida uchuvchi komponentlarga boy bo'lgan minerallar ko'plab uchraydi.

## NAZORAT SAVOLLARI

1. Tektonik harakat turlari qanday ajratiladi?
2. Tog' jinslarining fizik xususiyatlari deganda nimalarni tushunasiz?
3. Burmaning hosil bo'lish mexanizmini tushuntiring.
4. Burma elementlariga nimalar tegishli?
5. Darzlik va uzilmali (diz'yunktiv) strukturalar to'g'risida nimalarni bilasiz?
6. Zilzila deganda nimani tushunasiz?
7. Zilzilaning hosil bo'lish mexanizmi nimalardan iborat?
8. Zilzila uchog'i nima?
9. Seycmik xudud va aseycmik o'lka deganda nimani tushunasiz?
10. Ichki geologik jarayonlarini keltirib chiqaruvchi omillar nimalar?
11. Magmatizm deganda nimani tushunasiz?
12. Vulqon turlari va uning mahsulotlari haqida nima bilasiz?
13. Vulkanizm jarayonining asosiy xususiyatlari nimadan iborat?
14. Vulqon morfologiyasi, elementlari deganda nimani tushunasiz?

## 4-BOB. YERNING TASHQI (EKZOGEN) GEODINAMIK JARAYONLARI.

Yer po'stida va uning yuza qismidagi barcha o'zgarishlarga sababchi bo'lgan ikkita qudratli kuch bor. Ularga endogen va ekzogen kuchlar yoki jarayonlar deb nom berilgan. Birinchisining harakatga keltiruvchi manbai yerning ichki energiyasi bo'lsa, ikkinchisining tashqi, asosan - Quyosh energiyasidir.

Endogen kuchlar bunyod etuvchi xususiyatga ega bo'lsa, ekzogen kuchlar barbod etuvchi vazifasini bajaradi. Masalan endogen kuchlar yer yuzasining barcha notekisliklarini bunyod etsa, ekzogen kuchlar ularni tekislashga harakat qiladi.

Ekzogen (yunoncha - *exo* - tashqi, *depon* - kelib chiqish, paydo bo'lish) jarayonlar Er yuzasida sodir bo'ladigan tabiiy hodisalar bo'lib, ularni harakatga keltiruvchi manba quyosh energiyasidir. SHuningdek ekzogen jarayonlar

litosferaning atmosfera, gidrosfera va biosferalar bilan o'zaro ta'siri natijasida sodir bo'ladigan tabiiy hodisalardir. Ekzogen jarayonlar asosan er po'stining yuza qismini o'zgartiradi.

Barcha egzogen jarayonlar tog' jinslarini emiradi (nurash, eroziya, denudatsiya, abraziya, ekzaratsiya), emirilgan jinslarni tashiydi (ko'chiradi) va to'playdi (akkumulyasiya). Ana shu tabiiy hodisalar tufayli er yuzasining reliefini tekislaydi. Lekin egzogen jarayonlarning faolligini ko'p holatlarda endogen jarayonlar belgilab beradi va har ikkalasi qarama-qarshiliklar kurashi va birligi qonuni asosida namoyon bo'ladi. Masalan, tog'lar (vulkanik, tektonik) qanchalar tez va baland ko'tarilsa, ularning emirilishi shunchalar tezlashadi. Bunda er po'stida modda va energiya almashinuvi kuzatiladi: tog'lar emirilib, pasaya boradi, tekisliklar esa, cho'kindi jinslar bilan to'lib, ko'tarila boshlaydi. Er po'stidagi mavjud muvozanat buzilib, tektonik harakatlar yangidan faollashish bosqichiga o'tib, vulkanlar harakatlanishi, dahshatli zilzilalar sodir bo'lishi mumkin.

Demak, bu ikkala kuchlar o'zaro dinamik birlikda rivojlanadi. SHuning uchun ham geologik - geomorfologik tadqiqot ishlarining uslubiy asosi endogen va egzogen kuchlarining o'zaro nisbatini tahlil qilish hisoblanadi.

Quyosh energiyasi va boshqa tashqi kuchlar ta'sirida sodir bo'ladigan er po'stining yuza qismidagi barcha tabiiy hodisalarni *ekzogen jarayonlar* deb ataladi. Ekzogen jarayonlarni ikkita yirik guruhga: quruqlikdagi va suvli muhitdagi jarayonlarga ajratish mumkin. Quruqlikdagi egzogen jarayonlarga nurash, shamol, vaqtincha va doimiy oqar suvlar va muzliklar, suvli muhitdagilarga dengiz va okean suvlari, ko'l va botqoqliklar, eroziya suvlarining faoliyati tegishlidir.

Suv oqimi bilan bog'liq bo'lgan jarayonlar tog' jinslarining emirilishi, erilgan materiallarning tashilishi, daryo, delta yotqiziqlari, umuman eroziya, ko'chirish va to'plash jarayonlari majmivasidan tashkil topadi.

Ekzogen jarayonlarning vaqt davomida rivojlanishiga asosan uchta (tektonika, iqlim, antropogen) omillar ta'sir etadi va to'rtta bosqichdan iborat bo'ladi. Birinchi bosqichda egzogen jarayonlar kuchayadi va unga mos holda landshaftlarning o'zgarishi jadallashadi. Ikkinchi bosqichda egzogen kuchlarning

zaiflasha borishi va landshaftlarning o'zgarishi o'rtasida muvozanat yuzaga keladi. Bu mutanosiblik ma'lum vaqt davom etadi. Uchinchi bosqichda ekzogen jarayonlarning tobora zaiflashuvi uzoq muddatlarda davom etishi hisobiga landshaft tiplari yangi sharoitga moslasha boradi. To'rtinchi bosqichda dinamik muvozanat holatida rivojlanish muhiti shakllanadi. Bu holat biror kuch ta'sir etmasa, uzoq geologik vaqt davomida ekzogen jarayonlar bilan landshaft tiplarining mutonasibligi o'zgarmaydi.

Quyida ekzogen jarayonlarga tegishli bo'lgan nurash, shamol, suv, muzlik, dengiz va okean, ko'l va botqoqlik, yerosti suvlarining ta'siri, tuproq hosil qiluvchi jarayonlar haqida ma'lumotlar keltiramiz.

#### **§4.1. Nurash jarayonlari**

Cho'kindi hosil bo'lish muhiti ko'p omilli bo'lib, unda hududning iqlimi, reliefi va geotektonik tartiboti muhim ahamiyatga ega. Ulardan har birining o'zgarishi cho'kindi hosil bo'lish jarayoni xususiyatlariga keskin ta'sir etadi. Demak, turli iqlim, relief va geotektonik tartibotda nurash jarayoni turlicha kechadi.

Yer yuzasida ochilib yotgan birlamchi tog' jinslarining havo, suv va muzlik, haroratning o'zgarishi va boshqa tabiiy-kimyoviy hodisalar hamda organizmlar ta'sirida parchalanishiga *nurash* deyiladi. U nurash omillariga qarab fizik, kimyoviy va biologik nurashga bo'linadi.

**Fizik nurash** haroratning keskin o'zgarishi, suv va havo oqimlari, muzlarning harakati natijasida tog' jinslarining mexanik parchalanishi orqali amalga oshadi.

Tog' jinslarini tashkil etuvchi minerallarning issiqlikdan kengayish xususiyatlari turlicha bo'lganligi tufayli ular haroratning keskin sutkalik o'zgarishida turli miqdorda kengayadi va torayadi. Bu tog' jinslarida dastlab juda mayda darzliklar rivojlanishiga olib keladi. Darzliklarga suv singib, muzlaydi. Natijada darzliklar yanada kengayadi. Yirik kristall donali jinslarda minerallarning dezintegratsiyasi – donalarning bir-biridan ajralib ketishi sodir bo'ladi.

Togʻ jinslarining genetik turi, moddiy tarkibi, struktura-teksturaviy xususiyatlariga bogʻliq holda nurash turlicha kechadi. Masalan, intruziv tanalar ustida fizik nurash tufayli yirik harsanglar toʻplami hosil boʻlishi mumkin.

Suv va havo oqimlari, urinma toʻlqinlar ham katta emirish kuchiga ega boʻladi. Suv oqimlarining emiruvchi kuchi relef nishabligiga bevosita bogʻliq boʻlsa, urinma toʻlqinlarniki esa shamol energiyasi bilan belgilanadi. Quruqlikda shamol qoyali jinslarni emirib, deflatsiya va korraziyaga uchratadi. Fizik nurash natijasida togʻ jinslari va minerallarning turli oʻlchamdagi mexanik boʻlaklari hosil boʻladi.

Oʻz navbatida fizik nurash ikkiga: haroratli va mexanik nurashga boʻlinadi.

*Haroratli nurash.* Togʻ jinslarining bir xilda isitilmasligi sababidan sodir boʻladi. Bunda asosan, haroratning sutkalik tebranishi katta ahamiyatga ega boʻladi. Monomineral togʻ jinslarining yuza qismi bilan pastki qismi oʻrtasida, polimineral togʻ jinslarida turli qattqlik va rangdagi minerallar oʻrtasida harorat amplitudasining taʼsiridan siqilish va kengayish kuzatiladi. Natijada togʻ jinsida darzlar paydo boʻlib, asta-sekin parchalana boradi.

Haroratli nurash keskin kontinental arid iqlimli oʻlkalarda va arktikada kuchli kechadi.

Mexanik nurash suv va havo oqimlarining kuchi, gravitatsion jarayonlar, togʻ jinslarining muzlashi va oʻsimliklar tomiri taʼsirida emirilishidan namoyon boʻladi.

Shamollar taʼsirida yemirilgan togʻ jinslarida turli-tuman gʻaroyib shakllar vujudga keladi.

Suv oqimlari taʼsirida mexanik nurash tufayli jarliklar tizimi, oqim oʻzanlari, vodiylar rivojlanadi.

Qoyali relefda bu vosita gravitatsiya kuchlari taʼsirida togʻ jinslarini mexanik parchalab, turli shakllar va burdalangan material hisobiga kollyuviy hosil qiladi.

Suv muzlaganda oʻz hajmini 11% ga oshiradi. Natijada togʻlarning qor chizigʻidan yuqorisida, arktika, subarktika, dengiz qirgʻoqlarida sovuqdan nurash

yuz beradi. Tog'larda *qurumlar*, baland tog'larning tekis yuzalarida *toshloq sahrolar* shu yo'l bilan hosil bo'lgan. Elyuviy, delyuviy, kollyuviy nurash mahsulotlaridir.

**Kimyoviy nurash.** Suv, karbonat anhidrid, kislorod, organik va anorganik kislotalar ta'sirida beqaror minerallarning o'zgarishiga kimyoviy nurash deyiladi. Kimyoviy nurash kislotali-ishqorli va oksidlovchi-tiklovchi muhitlarda amalga oshadi.

*Kislotali-ishqorli muhit* suvdagi vodorod ionlarining konsentratsiyasi bilan belgilanadi. U muhitning *vodorod ko'rsatkichi* (pH) deyiladi.

Kimyoviy toza suv ham oz miqdorda bo'lsada  $H^+$  va  $OH^-$  ionlariga parchalangan bo'ladi.  $22^{\circ}S$  haroratli 1 litr suvda ushbu ionlarning konsentratsiyasi  $1 \times 10^{-7}$  gramm-ionga teng bo'ladi. Bunday kichik miqdorni ifodalash qulay bo'lishi uchun uning o'nlik logarifmini teskari ishora bilan yozish qabul qilingan. Neytral muhitda pH 7,0 ga teng bo'ladi. Bu kattalik suvli muhitning muhim ko'rsatkichi hisoblanadi. Shuni yodda tutish lozimki, pH o'nlik logarifmda olinganligi uchun uning 1 birlikka o'zgarishi vodorod ionlari konsentratsiyasining o'n martaga o'zgarganligini bildiradi.

Neytral muhitda vodorod va gidroksil ionlarining konsentratsiyasi o'zaro teng, ya'ni  $pH = ON = 7,0$  bo'ladi. pH ning qiymati 7 dan kichik bo'lsa, muhitning nordonligini, 7 dan katta bo'lsa, aksincha, ishqoriyligini bildiradi.

Eritmaning pH ko'rsatkichi undagi barcha kislota, tuzlar va asoslarning dissotsiatsiyasi yoki gidrolizi tufayli hosil bo'lgan vodorod ionlarining umumiy konsentratsiyasini ifodalaydi.

Tabiiy suvlarning pH ko'rsatkichi unda erigan karbonat anhidridning umumiy miqdoriga bog'liq. Suvda erigan  $CO_2$  kuchsiz va beqaror karbonat kislotani ( $H_2CO_3$ ) hosil qiladi. Karbonat kislotaning dissotsiatsiyasi ( $H^+$  va  $HCO_3^-$ ) muhitning nordonligini oshiradi.

Havoda karbonat anhidridning miqdori 0,03% ga teng. Suvda u o'nlab va yuzlab marta ko'p erigan bo'ladi. Karbonat kislota muhitning pH ko'rsatkichini

pasaytiradi, ya'ni uning nordonligini oshiradi. Nordon suvlar karbonatli birikmalarni eritadi va silikat asoslarini siqib chiqaradi.

Karbonat angidridning manbai bo'lib tirik organizmlarning hayot-faoliyati, organik qoldiqlar va karbonatli birikmalarning parchalanishi va vulkanizm jarayonlari hisoblanadi. Karbonat kislotaning miqdori botqoq suvlari va torfyaniklarda yuqori bo'ladi.

Kimyoviy nurashda sulʼfidlarning oksidlanishidan hosil boʻlgan sulʼfat kislotasi va organik materiallarning chirishi tufayli vujudga kelgan gumin kislotalari ham katta ahamiyatga molikdir.

*Oksidlovchi-tiklovchi muhit.* Muhitning oksidlash yoki tiklash xususiyatlari oksidlovchi–tiklovchi imkoniyati (Eh) bilan belgilanadi. Oksidlangan moddalar kam elektronlarga ega va shuning uchun ham ular tiklangan moddalarga nisbatan yuqoriroq elektr potensialiga (imkoniyatiga) ega bo'ladi. Muhitning Eh ko'rsatkichi millivoltlarda (mv) o'lchanadi.

Tabiiy suvlarning Eh ko'rsatkichi gaz tartiboti bilan tartibga solinadi. Yuza suvlarining Eh ko'rsatkichi -300 mv dan +500 mv gacha o'zgaradi. Vodorodsulʼfidli il cho'kindilarida u 0 dan past bo'lib, - 300 mv gacha kamayadi.

Birikmaning Eh ko'rsatkichi qancha past bo'lsa, uning boshqa moddalarni tiklashda faolligi shuncha yuqori bo'ladi va o'zi oksidlanish xususiyatiga ega bo'lgan kuchli tiklovchidir. Aksincha, Eh ko'rsatkichi qancha yuqori bo'lsa, u shuncha kuchli oksidlovchidir. Shu o'rinda tiklangan moddalar oksidlovchilar bo'lib sanaladi. Binobarin, ular oksidlash jarayonida boshqa moddalardan kislorodni biriktirib olish xususiyatiga egadir.

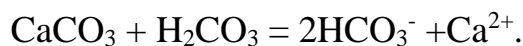
Neftli suvlarda tiklovchi bo'lib vodorodsulʼfid, ikki valentli temir ionlari va uglevodorodlar (neft, gaz) hisoblanadi. Neftli suvlarda Eh ko'rsatkichi past, manfiy bo'ladi.

Kimyoviy nurash kimyoviy jarayonlarning 5 turini: 1) erish, 2) gidroliz, 3) ion almashuv, 4) oksidlanish va 5) organik reaksiyalarni o'z ichiga oladi.

*Erish* minerallarning ion yoki kolloid eritmaga o'tishidan iborat. Ko'plab minerallarning eruvchanligi juda past. Jins hosil qiluvchi minerallarning katta



qismi kam miqdorda eriydi. Keng tarqalgan minerallar galit (NaCl) eng yuqori eruvchanlik darajasiga ega. Gipsning eruvchanligi galitnikiga qaraganda 40 marta kam. Kalsit toza suvda yomon eriydi. Ammo kalsitning erishi suvda erigan karbonat angidrid, ya'ni karbonat kislota evaziga amalga oshadi:



Karbonat angidrid tabiiy suvlarga atmosferadan va organik moddalarning parchalanishidan o'tadi. Suvda karbonat angidrid qancha ko'p bo'lsa, unda shuncha ko'p kalsit eriydi. Kalsit, aragonit, magnezit va dolomitning suvda erishi o'xshash holda kechsada, magnezit va dolomit kalsit va aragonitga nisbatan sekin eriydi.

*Gidrolizda* kimyoviy birikmalar suv bilan reaksiyaga kirishib, kuchsiz kislotalar (masalan,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) yoki kuchsiz asoslar (masalan,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ) hosil qiladi. Silikatli minerallarning nurashi gidroliz reaksiyasining shu turiga bog'liq bo'ladi.

Gidroliz reaksiyasi kechishida ajralib chiqqan kremnezyomning bir qismi  $\text{H}_4\text{SiO}_4$  mahsulotlari holida emas, balki kolloidlar shaklida eritmaga o'tadi. Kremnezyomning qolgan qismi nurash qobig'ida mayda amorf zarrachalar kabi cho'kmaga o'tadi. Yuqorida keltirilgan karbonat angidrid qatnashuvi reaksiyasidan ko'rinib turibdiki, ularning odatdagi mahsuloti bikarbonat-ion ( $\text{HCO}_3^-$ ) bo'ladi. Shuning uchun ham chuchuk suvlarda bikarbonat-ion ko'p bo'ladi.

*Ion almashuv* reaksiyalari gil minerallarida qatlamlararo va sirtqi ionlarining (kationlar va anionlar) eritma ionlari bilan faol almashinishida sodir bo'ladi. Ammo ion almashuv silikatlar nurashining dastlabki bosqichida ham kechishi mumkin. Bunga yuqorida keltirilgan reaksiya tenglamasida kremniy kislota hosil qiluvchi silikatlar strukturasiidagi metal kationlarining vodorod ionlari bilan o'rin almashinishini misol qilib ko'rsatsa bo'ladi. Huddi shunday biotitdan gil minerallarining hosil bo'lishida ham kechadi. Ion almashuv reaksiyasida gil minerallaridan tashqari organik moddalar va kolloidlar ham qatnashishi mumkin.

*Oksidlanish* - bu kimyoviy reaksiya jarayonida elektron berishdir. Faqatgina birdan ortiq oksidlanish darajasiga ega bo'lgan besh element yuza sharoitida kechadigan oksidlanish-tiklanish reaksiyalarida faoldir. Ulardan birinchisi –

kislorod ko‘plab oksidlanish jarayonlarida qatnashadi. Boshqa element – temir nurash mahsulotlariga rang beruvchi birikmalar hosil qiladi.

Sulfidlarga boy bo‘lgan cho‘kindi jinslarda temir va oltingugurtning oksidlanishi va gidratatsiyasi kuzatiladi. Temir, shuningdek boshqa metallarning suvli va suvsiz sulfatlarga o‘tishi amalga oshadi. Ikki valentli metallarning sulfatlari kislorod, suv va sulfat kislotali muhitda oksidlanadi va uch valentli metal sulfatlariga aylanadi. Bunda bir qator minerallar hosil bo‘ladi.

Sulfatli birikmalar hosil bo‘lish jarayonida sulfat kislota ham paydo bo‘ladi. Uning bir qismi ikki valentli metal sulfatlarining uch valentli sulfatlargacha oksidlanishiga sarf bo‘ladi. Ko‘p hollarda sulfatlar oson eriydigan birikmalar bo‘lib, grunt suvlari bilan eritmalar shaklida olib ketiladi. Faqat sahro va yarimsahrodagi quruq iqlim sharoitidagina metal sulfatlari nurash qobig‘ida saqlanib qoladi va to‘planadi.

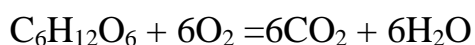
Uch valentli temir sulfatlari yuqori eruvchanlikka ega bo‘lishidan tashqari turg‘un bo‘lmagan (beqaror) birikmalardir. Ular asosan gidrolizlanadi va eritmalaridan temir gidrooksidlari tarzida cho‘kmaga o‘tadi.

Sulfidlarning oksidlanishidan hosil bo‘lgan sulfat kislota boshqa birikmalar, xususan karbonatlar hamda kaliy, kalsiy, natriy, magniy, alyuminiy va temirli eritmalar bilan reaksiyaga kirishib, kamroq eruvchanlikka ega bo‘lgan sulfatlar: gips, achchiqtoshlar, yarozit, alunit, alyuminit va boshqalar hosil bo‘ladi.

Shunday qilib, sulfidli tog‘ jinslarining nurash jarayonida quyidagi minerallar: temir gidrooksidlari, melanterit, gips, achchiqtoshlar, yarozit, alunit va boshqa og‘ir metallarning sulfatlari vujudga keladi.

Sulfatlarning hosil bo‘lishi nordon muhitda ( $\text{pH} < 7$ ) kechadi. Bunda karbonatlar va fosfatlar to‘la erish darajasigacha parchalanadi va sulfatlar, ba’zan kremnezyom bilan o‘rin almashinishi kuzatiladi.

Oksidlanish reaksiyasida qatnashuvchi beshinchi element – uglerod organik moddalar hisobiga vujudga keladi va karbonat angidrid hosil qiladi:



Ushbu reaksiya natijasida hosil bo'lgan CO<sub>2</sub> keyinchalik erish va gidroliz jarayonlarida qatnashadi.

Organik uglerodning oksidlanishi mikroorganizmlar (bakteriyalar) ta'sirida kechadi va reaksiya natijasida ajralib chiqqan energiyadan foydalanadi. Mikroorganizmlar temir, marganets va oltingugurtning oksidlanishida qatnashadi. Ular nurash bilan bog'liq bo'lgan boshqa reaksiyalarning ko'pchiligida ham bevosita yoki bilvosita ishtirok etadi. Lishayniklar, suvo'tlari va moxlar nurashning faol omillari hisoblanadilar. Ular silikatli minerallardan kationlarni o'zlashtirib olishi mumkin hamda erigan va amorf kremnezyomni siqib chiqaradi. Minerallarning parchalanishi qisman o'simlik ildizlarida hosil bo'ladigan organik kislotalar ta'sirida kechadi. Organik kislotalar chiriyotgan organik materiallarda bakteriyalar faoliyati tufayli hosil bo'ladi.

Nurash muhitining nordon sharoiti dala shpatlari, slyudalar va gidroslyudaning kaolinitlashishiga va ba'zi hollarda erkin kremnezyom gidratlarining hosil bo'lishiga olib keladi.

Xususiyl holda gidratatsiya jarayoni angidridning gipsga aylanishida kuzatiladi. Temir minerallarining (gematit, gyotit, lepidokrokrit va b.) gidratatsiyasida temir gidrooksidlari vujudga keladi.

Gipergenez xududida moddalarning erishi va eritma tarzida yuza va erosti suvlari bilan olib chiqib ketilishi ham muhim ahamiyatga ega. Galogenlar, sulfatlar, nitratlar oson eruvchi, karbonatlar va fosfatlar kam eruvchi birikmalar sanaladi. Bunga organik va anorganik kislotali suvlar ayniqsa faol ta'sir ko'rsatadi.

Kimyoviy nurash bo'shoq vulkan tuflarida jadal kechadi. Bunda ularning orasiga agressiv suv kirib borishi uchun yuqori darajadagi g'ovakligi va kirituvchanligi muhim ahamiyatga ega.

Kimyoviy nurash mahsulotlarini 4 guruhga bo'lish mumkin: 1) nurash qobig'idan chiqib ketadigan eruvchi komponentlar (Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>), 2) reaksiyada qatnashmaydigan birlamchi qoldiq minerallar, 3) reaksiya tufayli hosil bo'ladigan yangi barqaror minerallar va 4) organik moddalarning parchalanishidan vujudga keladigan organik birikmalar.

Birlamchi qoldiq minerallar bo‘lib kvars,ssirkon, magnetit, ilmenit, rutil, granatlar, turmalin va monatsit hisoblanadi.

Nurash jarayonida kaolinit, montmorillonit, illit, xlorit, gematit, gyotit, gibbsit, byomit, diaspor, amorf kremnezyom, piroluzit hosil bo‘lishi mumkin.

Organik birikmalar organik kislotalardan, gumus moddalari va kerogendan iborat bo‘ladi.

Kimyoviy nurash ta‘sirida nurash qobig‘i rivojlanadi (5-rasm). Uning qalinligi bir necha cm dan 100 m gacha boradi. Tropik va subtropiklarda nurash qobig‘i ancha qalin bo‘ladi (Janubiy Amerika, Afrika, Avstraliya, Osiyo).

**Biologik nurash** tabiatda ko‘pincha kimyoviy nurash bilan birga sodir bo‘ladi. Noorganik moddalarning organik moddalarga aylanishida va unga teskari jarayonlarda atom migratsiyasi bosh sababchi hisoblanadi. Quruklikni bundan 100 mln. yil avval dastlab o‘simliklar, so‘ngra hayvonlar zabt etgan. Organizmlar atmosferaning 6 km tepaligida, gidrosferaning eng chuqur (11022 m) qismida ham uchraydi. Birinchi navbatda organizmlarning faoliyati nurash jarayonini kuchaytiradi. Tog‘ jinslarining parchalanishida bakteriyalar, chuvalchanglar, kemiruvchilar, o‘simliklar muhim ahamitga ega bo‘lib, elyuviy, delyuviy va tuproq qatlamining hosil bo‘lishida faol qatnashadi. Qoyatoshli yonbag‘irlarda o‘sadigan daraxt o‘simliklar sinq jinslarning vujudga kelishida etakchi o‘rinni egallaydi. O‘simlik va hayvonot olami qoldiqlari ham chirib, kimyoviy nurashni tezlashtiradi.

Demak nurash tog‘ jinslarining mustahkamligini zaiflashtiradi, parchalaydi, tuproq qatlamini, nurash po‘stlog‘ini, zirhli sirtlarni, g‘aroyib relief shakllarini, sochilma foydali qazilmalarni hosil qilishda ishtirok etadi.

#### **§.4.2. Shamolning, suv oqimlarining, yer osti suvlari, muzliklar, dengiz va okeanlar, ko‘l va botqoqlarning geologik ishi.**

##### **Shamolning geologik ishi.**

Shamol suv va muzliklar nurash mahsulotlarini bir joydai ikkinchi joyga ko‘chirish bilan chegaralanmay, ular tog‘ jinslarini mexanik ravishda

parchalaydi va yer yuzasi relyeflarini o'zgartiradi. Bu hodisaga geodologiya fanida denudatsiya jaroyoni deyiladi.

Shamolning geologik faoliyati. Shamol geologik jarayonlarda juda katta kuch qudratga ega bo'lgan atmosfera omillardan hisoblanib, uning geologik faoliyatini ko'proq sahrolarda, daraxtsiz, o'simliksiz, dasht- sahro joylarda, iqlim tez o'zgarib turadigan jug'rofik hududlarda ko'zga aniq tashlanadi. Hisoblarning ko'rsatishicha quruqlik maydonining 1/5 qismi, ya'ni sahroli va yarim sahroli maydonlar shamol ishlari natijasida yuzaga keladi. Maydalangan kichik jinslarni u yerdan bu yerga ko'chishi, sahrodagi qum barxanlarini yuzaga keltirishi, ayrim yumshoq joylarni yalab, kovlab ketishi, turli-tuman shakl ko'rinishida ega bo'lgan qoya toshlarni vujudga keltirish hodisalari shamolning geologik faoliyatidir. Yer yuzasida doimiy yoki vaqt-vaqti bilan, ayniqsa to'satdan esib keladigan shamol xillari mavjud.

Pasoatlar-ekvator bo'ylab sharq va g'arb tomon esuvchi doimiy shamollardir.

Mussonlar ob-havoning o'zgarib turlanishiga bog'liq bo'lgan o'xtin-o'xtin esadigan shamollar.

Bazlar bir kecha-kunduz davomida kunduzi dengizdan quruqlikka, kechasi quruqlikdan yana dengiz tomon harakatlanib turadigan shamollardir.

Tog' vodiylar shamol; (ari-tog' va vodiylarda harorat o'zgarishi bir xil bo'lmaganligi sababli yuzaga keladi. To'satdan paydo bo'ladigan shamollar-bo'ron va tayfunlar ob-havoning juda murakkab omillari (bosim, temperaturaga, namlik, elektr zarrachalari miqdorining maksimal holati va h.k.) o'zaro aloqalari ta'sirida yuzaga keladi. Ana shu shamol xillari nurash mahsulotlarini ikki xil usul bilan harakatlantiradi.

1-kichik jinslarini yer sathi bo'ylab sudraydi va dumalatib uchiradi;

2-kichik jinslarni yer sathining yuqoriroq qismida muvozanat holida uchiradi.

**Shamollarning geologik ta'siri.** Shamol o'simliklar bilan qoplanmagan, quruq iqlimli sahrolarda, denudatsiya hodisasining eng kuchli omili hisoblanadi. Shamol harakati ta'sirida bo'ladigan denudatsiya hodisalaridan

biri deflyasiya (uchirilish)dir. U ayniqsa Osiyoda Kaspiy dengizi soxilidan boshlab, Turkiston, Erondagi sahrolarda, shuningdek Xitoydagi Tibet va Gobi sahrolarida ko‘proq bo‘ladi. Yevropada Volganing quyi qismida, Afrikada Sahroyi Kabirda, Shimoliy Amerikada Kolorado shtatida, Janubiy Amerikada Atakama sahrolarida va Avstraliyaning markaziy qismidagi yarim sahroda ham *deflyasiya hodisasi* uchraydi.

Sahro va yarim sahrolardagi tog’ jinslarining sirtqi qismi qattiq esayotgan shamolning kelib urilishi ta’sirida o‘zgaradi va ulardagi ayrim minerallar uchirilib ketadi va tog’ jinslarining formasi o‘zgaradi.

Sahrolarda kuchli bo‘ronlar bo‘lganda ularning ta’irida qum va mayda toshlar qo‘zg‘alib, duch kelgan toshlarga qattiq uriladi. Natijada tog’ jinslarining sirtqi qismi silliqanib, har xil shakllar vujudga keladi. Bu xildagi geologik jaroyonga «korroziya» (silliqlanish) deyiladi. Nurash va denudasiya natijasida hosil bo‘lgan zarralardan ayniqsa, chang (0,05-0,001 mm kattalikdagi zarralar) shamol bilan birga tezroq ko‘zg‘aladi. Masalan, Sahroyi Kabirda bo‘ladigan Samum shamoli esayotganda Afrikaning shimolidagi chang tumani 200km masofaga etib boradi, 1901 – yil martda va 1903 – yil fevralda samum shamoli uchirgan changlar Italiya, Vengriya, Shimoliy Germaniya. Polsha hatto Rossiyaning Kostroma tumanlarigacha shuningdek. Yevropa bo‘ylab Angliya va Skandiyaviyagacha etib kelgan.

Turkiston sahrolaridan qo‘zg‘algan chang tumani ba’zan Rossiyaning turli tumanlarigacha uchib boradi. Changlar yig‘indisi lyoss deyiladigan cho‘kindi tog’ jinsini hosil qiladi.

Shamol orqali faqat chang zarralarigina emas, balki qum zarralari (0,05-3,0 mm kattalikda) ham qo‘zg‘alib uzoq joylarga suriladi.

Tog’ jinslarining nurashi vaqtida paydo bo‘lgan har xil kattalikdagi mahsulotlar ayniqsa chang va qumlar shamol tepaliklarini hosil qiladi. Bu holda to‘plangan qum uyumlariga shamol yoki eol yig‘indilari deyiladi.

Barxan va dyunlarning paydo bulishi uchun eng qulay sharoit qum sahrolarida, shuningdek, daryo, dengiz va ko‘l qirg‘oqlaridagi tekisliklarida bo‘ladi.

Quruq kontinental iqlimli qum sahrolarida bo‘lgan barxan dastlab yarim oy shaklida bo‘lsa ham keyinchalik bir necha barxanlar qo‘shilib qo‘shaloq barxanlar barxan dengizlari vujudga keladi. Barxanlar dyunda nisbatan tez harakat qiladi, ba‘zan sutkasiga 20 m masofaga ko‘zg‘aladi. Barxanlar Qizilqum, Qoraqum sahrolarida, shuningdek Astraxan hududlarida Kaspiy dengizining shimolida uchraydi.

Daryo dengiz va ko‘l qirg‘oqlariga yaqin tekisliklarda paydo bo‘ladigan dyunalar Volga, Dnepr va Oka daryolarining quyi qismida shuningdek Fin ko‘rfazi va Ladoga ko‘li atrofida uchraydi. Dyuvialar sekinlik bilan harakatlanadi, bir yilda 10-30 metrga qo‘zg‘aladi.

### **Oqar suvlarning geologik ishi.**

Oqar suvlarning geologik ishi yer yuzidagi suvning aylanma harakatidan vujudga kelgan yogin-sochin natijasida ro‘y beradi. Yer yuziga tushgan yog‘inlar, muz va boshqa suvga aylanib baland yerlardan pastlikka tomon qarab oqadi, buning natijasida oqar suv yer yuzasini yemiradi va ularni oqizib ketadi. Oqar suvlar paydo bo‘lishi va yer yuzasining tuzilishiga kora uchga: vaqtincha o‘zansiz oqar suvlar, vaqtincha o‘zanli oqar suvlar va doimiy o‘zanli oqar suvlarga bo‘linada.

Eroziya jaroyoni asosan vaqtincha va doimiy oqar suvlarning yer yuzasidagi qatlamli va hududli jinslarni o‘yib, yemirib, yuvib ketishidan iboratdir. Eroziya jaroyoni illiq va quruq iqlimli tumanlari hukmronlik qiluvchi geologik jarayonlardan hisoblanadi. Taxminiy hisoblarga qaraganda 26% yer yuzasi eroziya ta’siriga uchragan.

*O‘zansiz vaqtincha oqar suvlar ishi.* Yer yuzasiga yoqqan har tomchi yomg‘ir yer po‘stini ozmi-ko‘pmi yemiradi. Bu qadim zamonlardan beri ma’lum. Qadimgi Rimliklarning «tomchi toshni yemiradi» degan xikmatli so‘zi ham bor.

Tub jinslar yuzasi fizik va kimyoviy nurash mahsuloti ellyuvial yotqiziq bilan qoplangan bo'ladi, shuning uchun yomg'ir suvlari ta'siriga faqat qiya yonbag'ir va qoyali ochiq yerlarga yaxshi ta'sir qilib, u yerdagi jinslarni yemiradi. Ko'pincha yomg'ir va qor suvlari har qanday tog' jinslariga ta'sir etib, ularni ozmi-ko'pmi yuvadi, sidiradi. Yomg'ir suvlari yig'ilib juyak hosil qilguncha yoyilib, o'zansiz oqadi.

Tekis yerga yoqqan yomg'ir suvining bir qismi yerga singadi va tog' jinslarini kamroq sidirib yuvadi. Biroq yer yuzida tekis yerlar juda kam uchraydi. Qiya yerlardagi suvlar nishab bo'yicha pastga qarab o'zansiz oqib yo'lda uchragan jinslarni surib ketadi va natijada geologik katta ish bajaradi.

Buni quyidagi formuladan ko'rish mumkin:

$$K=t \cdot u$$

Bunda:

K-suvni harakatga keltiradigan kuch;

t-suv massasi;

u-suv oqimining tezligi. Demak, kuch suv massasiga proporsional bo'lib suv oqimining kvadratiga teng ekan.

Tog' yonbag'rida oqar suvlar nuragan jinslarni va mineral zarrachalarni o'zi bilan oqizib ketadi. Yer yuzasi ko'prok qiya bo'lsa, tushayotgan yomg'ir suvlarining yuvish, sidirish ishlari tezlashadi.

O'simliksiz va o'simlik siyrak o'sadigan yerlarda eroziya kuchli bo'ladi. Dasht va cho'llarda o'simliklar siyrak bo'lsada, yog'in kam tushishi sababli eroziya jaroyonlari susayib, shamolning ishi aksincha ustun turadi. Yuvish jaroyoning tezligi tog' jinslarining kimyoviy tarkibiga va fizik hossasiga ham bog'liqdir. Yumshoq va g'ovak tog' jinslar tezroq, qatg'iq sementlangan jinslar sekinroq yemiriladi. Lyoss, tor'f, gil, gilli slaneslar, qumtosh va ohaktoshlar metamorfik va otqindi jinslarga nisbatan tezroq yemiriladi.

*O'zansiz vaqtivcha oqar suvlarning geologik ishi.* O'rta Osiyo tog'lari misolida yaqqol ko'rish mumkin, ular yosh tog'lar bo'lib, tog' bag'ridagi



ochilib qolgan joylar orasida bo‘r va poleogen, neogen va antropogen yotqiziqlari ko‘plab uchraydi.

*O‘zanli vaqtincha oqar suvlar* ishi. o‘zansiz oqar suvlardan farqli o‘laroq yog‘in va buloq suvlardan hosil bo‘ladi. Lekin ularning doimiy oqar suv-daryodan farqi shuki, ma’lum bir o‘zandan vaqtincha oqadi, yomg‘ir va qor suvlari jinslarni yemirib parchalab olib ketadi. O‘zanli vaqtincha oqar suvlar tog‘ etaklarida proallyuvial yotqiziqlarni to‘playdi. Proallyuviyal terminini birinchi marta A.P.Pavlov 1893 – yili kiritgan.

Daryo vodiysida vujudga kelishi va rivojlanishida ham o‘zanli vaqtincha oqar suvlar vujudga kelishida kata ahamiyatga ega O‘rta Osiyo daryolarining o‘rta, yuqori oqimlarida suv keltirgan cho‘kindilar eroziya bazasiga ko‘plab to‘planadi. Tog‘ etagida hosil bo‘lgan prolyuvial yotqiziqlar bir necha yuz m<sup>3</sup> maydonni qum, shag‘al, harsang va lyossimon jinslar bilan to‘ldirib, konus shaklni hosil qiladi, Umuman, o‘zanli vaqtincha oqar suvlar mahsuloti-prolyuvial yotqiziqlar deyarli yaxshi saralanmagan va silliqanmagan bo‘ladi. Yer yuzasining deyarli hamma yerida botiq, cho‘kkan joylar bor, suv ana shu yerlarga intiladi va asta-sekin chuqurlatish eroziyasi kuchayib chuqur jarlar hosil qila boshlaydi.

Jarlar tog‘ etagida, adir, qirlarda bo‘shroq jinslar orasida (lyossimon) tez rivojlanadi, quyi oqimi eroziya ba‘zisi (daryo ski tekislik bilan) barobar bo‘lguncha yemiriladi. Yemirilish pastdan yuqoriga qarab, ya’ni chekinsh eroziyasi bo‘ladi. Bu jarayon bir necha yil mobaynida davom etib yonbag‘ir va adirlar orasida tik yonbag‘ri (5-15m) ya’ni 10-25 m balkalarni vujudga keltiradi. Ba‘zan bunday balka va jarlarning uzunligi bir necha km ga, eni bir necha km<sup>2</sup> m ga yetadi. Jarlarning yuqori qismi tor, quyi qismi keng bo‘lib, ko‘pincha buloq suvlari jilg‘alarini hosil qiladi.

Jarlarning paydo bo‘lish sabablari har xil. Masalan: o‘rmonlarni va butazorlarni kesib, ildizlarni kovlab tashlash, tik bagarlarga ekin ekish, zovur qazish, yoz va qishda issiq-sovuqdan hamda zilzila sababli yer yuzasida yoriqlar vujudga kelishidai paydo bo‘lishi mumkin.

Jarlar xalq xo'jaligiga g'oyat katta zarar keltiradi. Ishga yaroqli yerlar tashlandiq bo'lib qoladi. Suv oqimi tezlashadi, buning natijasida daryolar suvi toshib ko'prik, yo'l va to'g'onlarni olib ketadi, yerning nomi qochadi, dalalar quriydi. Jar suvlari tuiroqlarni yuvib ketishi natijasida har yili katta zarar keltirib chiqarad.

Tuproq tarkibidagi kaliy, fosfor, azot moddalari yuvilib ketadi, natijasida bu yerlar dehqonchilik uchun yaroqsiz bo'lib qoladi.

Tog' vodiylarida kuchli jalladan keyin hosil bo'ladigan oqim sel deb ataladi. Sel soylarning quruq tomoniga qum, shag'al, harsang va loyqa aralashmasini hosilalarni olib borib tashlaydi. Sel oqiziqalari tashqi ko'rinishidan xuddi loyqaga o'xshaydi. Bunday selni Yevropada *mura* deb yuritiladi.

Sel tusatdan paydo bo'lib, tog', daryo va soylarning juda katta tezlik (20-25m sek) bilan pastga intiladi va yo'lida uchragan to'siqlarni ymiradi, oqizib ketadi. Shu vaqtda o'zandagi suv loyqasi 5-20 m gacha ko'tariladi.

Sel xalokatli jaryonlardan bo'lib, xalq xo'jaligiga katta zarar keltiradi. Selga qarshi kurash choralari ishlab chiqiladi. Eng foydali tadbirlardan biri tog' yonbag'irlarida daraxtzorlar tashkil etish va selning tezligini kamaytiradigan sun'iy g'ovlar qurishdan iborat. Toshkent yaqinidagi Oqtosh daraxtzorlari va Samarqand janubidagi Omonkuton yaqinidagi ixotazorlar bunga misoldir, yonbag'irlarga daraxtlar ekilishi bilan Oqtosh vodiysida yuz berishi mumkin bo'lgan selni oldini olish hozirgi vaqtda Kavkazda, O'rta Osiyoda va Qozogistonda sel bo'ladigan rayonlarning gidrologiyasi o'rganilib, bu joylarda gidrotexnika inshootlari qurilmoqda. Masalan: Farg'ona vodiysidagi o'nlab qurilgan suv omborlari, kanallar va boshqalar xalq xo'jaligini xalokatdan saqlab, bo'z yerlarni suv bilan ta'minlamoqda.

### ***Daryoning geologik ishi.***

Yer yuzasidagi doimiy oqib turuvchi suvlarga oqar suv deb aytiladi. Oqar suvlarning harakat tezligi relyef qiyaligiga va suv massasiga bog'liq.

Daryo o‘zanida harakatda bo‘lgan suvlar to‘g‘ri parallel oqmaydi, aksincha doim aylanma, ya’ni suv yuzasidan pastga, o‘rtadan chekkaga yo‘nalgan bo‘lib, katta kuchga ega bo‘ladi va o‘zani chetki qismi hamda qirg‘oq yonini yemiriladi. Oqar suvning bunday ishi eroziya deyiladi.

Quruqlikdagi hamma oqar suvlarning yemirish ishiga denudasiya deyiladi. Quruqlik yuzasini emirilish tezligi hamma joyda bir xil emas: Rossiya tekisligida (Volga daryosida) bir yilda yemirilishi 0,008-0,03 mm, O‘rta Osiyoda o‘rtacha 0,44 mm (Darvoz, Xisor, Pomir tog‘lari) dan oqib tushuvchi Vaxsh daryosida 1,6 mm ga tengdir. Agar shunday tezlikda yer yuzasi yemirilib borsa 1 million yilda 1600 metr baland bo‘lgan tog‘lar yemirilib ketar ekan.

Quruqlikni o‘rtacha bir yillik denudasiyasi 0.05 mm ga teng, dengiz yuzasidan urtacha balandligi esa 875 m ga teng. Agar quruqlikning o‘rtacha balandligi yilligi 0,05 mm tezlikda yemirilib borsa, quruqlik yuzasi dengiz yuzasi bilan 17,5 mln yilda barobar bo‘lar ekan.

Quruqlik yuzasidan daryolar har yili okean va dengizlarga erigan va qatgiq holatda 7,6 mln t mahsulot keltirib tashlaydi.

Daryolarning eroziya ishi:

- a) yuqori oqimda o‘zan tagini yemirishidan,
- b) o‘zandagi siniq jinslarni oqizib ketishidan,
- v) daryo qirg‘ogidagi va o‘zanidagi shag‘al qumlarni oqizib ketishidan va nihoyat,
- d) mayda tosh parchalarni quyi oqimda to‘plashdan iboratdir.

Oqar suvning eroziyagi natijasida tog‘ jinslari yuvilib, usti ochilib qoladi, ba‘zan suv chuqur uyib jarlar hosil qiladi. Daryo qancha sersuv va relyef qiya bo‘lsa, yuqori oqimda 5m sek dan 15m/sek gacha u shuncha tez oqadi va shuncha ko‘p yemirish va yuvish ishini bajaradi. Daryo eroziyasi bo‘ylama irofilda ikki qismga bo‘linadi:

1. Chuqurlama eroziyada daryo baland joylardan O‘rta oqim tomon tezlikda harakatlanadi, shunda suv o‘zanini tagini o‘yib bu yerda hafli chuqur

jarliklarni hosil qiladi. Bu jaryoni O'rta Osiyo daryolari, Terek, Chotqol, Chirchiq, Oxangaron, Sirdaryo, Amudaryoning yuqori oqimida (Vaxsh) yaqqol ko'rish mumkin. Bu daryolar baland Pomir, Tyan-Shan tog' tizimlaridan boshlanadi, bahor va yozda suv 4-5 hatto 10 barobar ko'payadi, bu vaqtda daryo eroziyasi kuchayib, tik qoyali tor soylar-daryolar, shalolalar vujudga keladi.

2. Yonlama eroziya daryoning O'rta oqimida ro'y beradi. Daryo suvi daryo tagini o'ymay balki, ikki soxil yonini yemiradi. Daryoning ko'ndalang kesimi bu joyda yashikni kesimiga o'xshash «b» lotincha «u» harfini hosil qiladi, bunday daryolar tekislikda lanshfatlarda eski o'zan qoldig'ini hosil qiladi. Bu hodisa Volga, Ob va Sirdaryoning O'rta va quyi oqimlarda yaqqol ko'rinadi. Leandrolar ayrim keltirilgan gil, qum sung o'simliklar bilan to'lib, to'qayzorlar, torf va turli balchiqlar hosil qiladi. Bunday joylarda daryo o'zi keltirgan cho'kindining bir qismini qoldirib, o'zanni tez-tez o'zgartirib turadi.

Daryo terrasalari. Daryo vodiylarida ko'pincha zinapoyaga o'xshash yerlar uchraydi. Bu zinapoyalar daryo terrasalari deb ataladi, ular eroziya bazasini o'zgarishi natijasida vujudga keladi. Terrasalar ikki xil: bo'ylama va ko'ndalang bo'ladi.

Bo'ylama terrasalar odatda yumshoq jinslar o'rtasida biron qattiq jins qatlami chiqib qolib, vodiyni bir tekis yuvilishdan to'xtaydigan joylarda va eroziya ba'zisini cho'kishi natijasida chekinish eroziyasi tufayli hosil bo'ladi.

Bo'ylama terrasalar chekinish eroziyasi tufayli daryo yuqori oqimigacha uchraydigan g'orizontal yoki sinklinal shaklda yotgan sementlangan yaxlit qatlamli jinslar ustida hosil bo'ladi. Shar-shara gil, qum shag'al kabi jinslar ustida hosil bo'lmaydi, chunki daryo bunday jinslarini osonlik bilan yuvib ketadi.

Ko'ndalang terrasalar daryo eroziya ba'zisini cho'kishi yoki ko'tarilishi natijasida uning har ikkala qirg'ogida hosil bo'ladi. Daryo terrasasi asosan uch xil:

1. Eroziya terrasasi faqat ochilib qolgan tub jinsdan iborat bo'lgan joylar;

2. Erozion akkumulyativ yoki sokod daryo keltirgan allyuviy yotqizig'i ortidan tub jinsi chiqib turadi,

3. Akkumulyativ faqat keltirgan allyuviy yotqiziqidan iborat bo'ladi.

Daryo terrasalari turli balandlikda joylashgan bo'lib, ular bir qancha (10-15 taga) bo'lishi mumkin. Masalan Chirchiq, Piskom, Oxongaron daryolarida terrasalar soni 8 tadan 12 tacha bo'lib, ularni o'ziga xos mahalliy nomlari bor. Daryo terrasalari hosil qilgan jinlar allyuvial yotqiziq bo'lib, ular akkumulyativ cho'kindidir. Alyuvial o'zan yotqiziq tuxum shaklida, silliqlashgan, diametiri 15- 30 cm siliq shag'al toshlardan iborat. Bunday shag'al toshlar suv oqimga qarab yotadi.

Terrasalar tog' etagida 300 - 500 m<sup>2</sup> , tog' etaklarida esa 1000 km<sup>2</sup> va undan ham kattaroq maydonni ishg'ol etadi, tekisliklardagi terrasalar bir necha ming km<sup>3</sup> maydonni ishg'ol etadi, bunday joylarda aholi yashaydigan qishloqlar, shaharlar va keng paxtazor dalalar barpo etiladi.

Daryo yotqiziqdari asosan 3 xil: o'zan allyuviysi, qayir allyuviysi va lianur yoki qoplagan o'zan allyuviysidan iborat bo'ladi. Daryo suvining kamaygan vaqtida sayoz qismining o'zani ochilib qoladi. O'zan allyuviysidan shag'al qismi yaxshi saralangan bulib, oval shaklida silliq oqim tomon yetadi, uning ustini qum qoplami bilan qoplanadi.

### **Yer osti suvlarining geologik ishi.**

Yer ostida tog' jinlarining bo'shliq va yoriqlarida uchraydigan suvlar yer osti suvlaridir. Bunday suvlar yer qatlamlari orasida juda ko'p tarqalgan va xalq xo'jaligini rivojlantirishda, aholini shahar hamda qishloqlarni suv bilan ta'minlashda, gidrotexnikada va sanoat inshootlari qurilishlarida: sug'orish ishlarida; kurort va sanatoriylar va boshqa sohalarda muhim rol o'ynaydi.

Yer osti suvlarining geologik ishi g'oyat katta, ular yer qatlamlari orasidagi minerallarni va turli tog' jinlarini eritadi, tarkibini o'zgartiradi va g'orlar hosil qiladi.

XIX asrda olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlari natijasida atmosfera yog'inlarining 70% dengizga quyilishi, 25% bug'lanib 5% yer ostiga singib ketishi aniqlangan. Bu uch ko'rinishdagi suvning aylanma harakati quruqlikda bir xil miqdorda va tezlikda bo'lmaydi.

Yer osti suvlarining paydo bo'lishi, suv yog'inlarining yer po'stidagi qum va toshlar orasigi qisman suzib u'tishi, ya'ni infiltrasiya yo'li bilan hosil bo'ladi. Masalan, O'zbekistonda har yili atmosfera suvidan tashqari sug'orish tizimidan 8 mlrd m/kub shimilib yer osti suviga qo'shiladi. Yer osti suvlari suv bug'larining yuvib quyuklashuvi, ya'ni kondensasiya jaryonidan ham paydo bo'ladi. Bu vaqtda yer ichiga sizib o'tgan suv bug'lari sovuq temperaturaga duch kelib, quyuklashadi va suvga aylanadi. Bug' suvga aylanayotganda o'zidan issiqlik chiqaradi, kondensasiya jaryoni sovuq gruntning haroratini orttiradi, binobarin, bug'ning yana suvga aylanishiga olib keladi.

Erostri suvlari kelib chiqishi bo'yicha yuvenil, sedimentogen, singenetik, epigenetik suvlar ajratiladi.

*Yuvenil suvlar.* Er po'stining ichki qismidagi magmadan ajralayotgan minerallashtirilgan issiq suv bug'larining erostri suvlariga aylanishidan hosil bo'ladi. Yuvenil suv erning chuqur qatlamlarida va tez - tez vulkan otilib turadigan o'lkalarda ko'p uchraydi.

*Sedimentogen* (yunoncha cho'kindi) suvlar eng chuqurdagi cho'kindi jinslari qatlamlari orasidagi yuqori darajada minerallashtirilgan (sho'rlangan) erostri suvlaridir. Olimlarning hisoblashicha bu suvlar genezisiga ko'ra dengiz suvidan paydo bo'lgan. Ularning ikki - singenetik va epigenetik turlari tabiatda ko'p uchraydi.

*Singenetik* (yunoncha singenez - cho'kindi bilan bir vaqtda hosil bo'lish demakdir) erostri suvlari. Havza yotqiziqlarining to'planish jarayonida ular orasida qolib ketgan qoldiq suvlardir.

*Epigenetik* (yunoncha epigenenez - keyin paydo bo'lgan) erosti suvlari tog' jinslari vujudga kelgandan so'ng yoki dengizdan sizib o'tgan suvlardan hosil bo'ladi.

Suv o'tkazmaydigan va suv o'tkazadigan tog' jinslari. Hamma jinslar suvni bir xil o'tkazavermaydi. Ma'lumki, qum suvni juda tez o'tkazadi, gil esa deyarli o'tkazmaydi, ana shunga ko'ra qatlamli va yaxlit jinslar har xil cho'kindilar yig'indisidan iborat bo'lib donachalarni katta kichikligi, miqdori, joylashuviga qarab bir jins ikkinchi jinsdan farq qiladi.

Masalan: gil (0,001mm), lyoss (0,05mm), qum 2,0-0,01mm, shag'al (2-20 mm), qumtosh, harsang tosh va boshqalar bir-biridan farq qiladi: bulardan diorit, gabbro, peridotitlar va metamorfik jaryoni natijasida paydo bo'lgan slanes, marmar, gneys va boshqa tog' jinslari uchraydi.

Tog' jinslarining suv o'tkazishi yoki o'tkazmasligi ularning g'ovakli yoki serdarzli bo'lishiga bog'liqdir.

**Yer osti suvlarining klassifikatsiyasi.** Yer osti suvlarini xillarga ajratishda ularning hosil bo'lishi, yer ostida o'tish holati, tarkibi va boshqalarga bog'liq bo'ladi. Yer osti suvlari paydo bo'lish, sharoitiga qarab uch xil: yuza suvlar, grunt suvlar, bosimli yoki artezian suvlarga bo'linadi.

Suv o'tkazmaydigan qatlamdan ancha yuqorida vujudga kelgan suvlar yuza suvlari deb ataladi va yuza suvlar yer osti suvlari orasida uchraydi.

**Grunt suvlari.** Yer yuzasi bilan suv o'tkazmaydigan qatlam orasidagi suvlardir. Bu suvlar odatda g'ovakli jinslar orasida ko'proq uchraydi, Bundan tashqari qadimgi va serdarzli jinslar orasida ham uchrab turadi.

Yer osti suvlarining (sathi yer betidan har xil) qatlamlar orasida hosil qilgan balandligi yer osti suvlarning oynasi deyiladi va bu suv bilan to'yingan qatlam deb ataladi. Grunt suvlarida bosim bo'lmaydi, chunki uning ustida suv o'tkazmaydigan qatlam bo'lmaydi. Grunt suvlari pastkam joylarda (soy, jar, ariq) yer betiga sizilib chiqib qoladi va buloqlar hosil qiladi.

Grunt suvlarining ancha sekin harakatlanadi. Yer osti suvlari tog' jinslari orasidan harakati. Yuza va boshqa yer osti suvlari daryo, ariq va boshqalarga qaraganada sizib o'tadi ular gorizontal holda bo'ladi.

Yer osti suvlari tog' jinslari orasidan sekin, lekin doim o'tib turadi. Yer osti suvlarining harakat tezligi jinslarni suv o'tkazuvchanliga, yer osti suvini saqlovchi qatlam qiyoliga bog'liq bo'ladi.

Artezian suvlar. Bosimli suv odatda maxsus strukturali yerlarda uchraydi. Masalan, ular yer qatlamlarining textonik jaroyoni natijasida bukilib sinklinal shakli strukturalarda to'planadi. Bundan tashqari artezian suvlar monoklinal va tektonik yoriqlarida ham paydo bo'ladi.

Yer osti suvlarining kimyoviy tarkibi. Tabiatdagi suvlar, yer osti suvlari nihoyatda erituvchanlik xususiyatiga ega. Yomg'ir yerga tushguncha chang, to'zon va gazlar bilan aralashib tarkibini o'zgartaradi. Yer yuzasidagi vaqtincha va doimiy oqar suvlarning tog' jinslariga to'xtovsiz ta'sir etib turadi. Oqar suvlarning bir qismi yer qatlamlari ostiga shimila boshlaydi va har xil tarkibli jinslardan o'tib, ularni qisman eritib o'z tarkibini ham o'zgartiradi. Yer osti suvlarining tarkibiga qatlamlar tarkibi, ularning chuqurligi, yotish holati va boshqa omillar ta'sir ko'rsatadi.

Yer qatlamlari orasidagi suvlar tarkibida erigan moddalarning miqdori xilma-xil. Tabiatdagi hamma yer osti suvlari minerallanish jixatdan to'rtta guruhga bo'linadi:

1. *Chuchuk suv -umumiy **minerallanishi** 1g/L gacha;*
2. *Sho'rroq - 1dan 10 g/L gacha;*
3. *Sho'r 10 dai 50 g/L gacha;*
4. *O'ta shur-juda ko'p minerallangan suv, umumiy **minerallanishi** 50g/L dan kup(200 300 g L) gacha;*

Yuqorida ko'rsatilgan gruhalar yer osti suvlarining minerallanishi bir me'yorda bo'lmasligini ko'rsatadi. 1 L yer osti suvida 1gr tuz bo'lsa ichish uchun yaroqli hisoblanadi.



Yer osti suvlarida har xil moddalar birikmasidan iborat kimyoviy elementlar bo‘ladi. Kimyoviy element va birikmasidan ko‘proq Cl, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>, Na, Ca, Mg ba‘zan HOH, Fe va Mn uchraydi. Gazlardan esa suvda erigan holatda CO<sub>2</sub> kamdan kam H<sub>2</sub>S bo‘ladi.

**Mineral suvlar.** Yer osti suvlar yuqorida aytilganidek, ma‘lum darajada minerallasgan va gazga to‘yingan bo‘ladi. Mineral va gazga to‘yingan suvlar odatda shifobaxsh bo‘lavermaydi. Minerall suvlar tarkibida davolanish uchun zarur bo‘lgan mineral elementlar bir xil miqdorda bo‘lmay ba‘zilarida ko‘proq, ba‘zilarida kamroq bo‘ladi. Minerall suvlar tarkibida temir, mishyak, radiy, brom, yod bo‘ladi.

**Yer osti suvlarning geologik ishi.** Tog‘ jinslari orasida asta-sekin o‘tib boradigan suv sust harakatlanishiga qaramay, ma‘lum darajada va ancha sezilarli geologik ish bajaradi; yer osti suvlarining erituvchanlik hossasi orqali bo‘ladigan kimyoviy ishi ayniqsa sezilarlidir.

Tog‘ jinslari orqali sizib o‘tayotgan suvlar mineral zarrachalarni va jinslarni eritib, quyi qatlamga yoki yer yuziga olib ketishiga *suffoziya* deb ataladi. Suffoziya jarayoni natijasida yer betida turli xil chuqurliklar hosil bo‘ladi. 1 l yer osti suvida 300g gacha har xil erigan tuzlar bo‘ladi. Yer osti suvlarining tog‘ jinslari tarkibidagi birikmalarni eritib olib ketishiga ishqorlanish deyiladi.

Ohaktoshdagi voronkalar tagida yoriqlar hamda kanallarni uchratish mumkin, bular ponyerlar deb ataladi. Suffoziya voronkalari O‘rta dengiz, Qora dengiz soxillarida Leningrad va Arxangelsk oblastlarida, Uzoq Sharq hamda Uralda ko‘p, O‘zbekistonda Qoratepa tog‘ida, Surxon tog‘larida Piskom, Chotkol, Oloy tog‘larida ko‘p uchraydi. Bu yerlar polsozey erasi ohaktoshlari orasida hosil bo‘lgan. Suvda eruvchan tog‘ jinslarining yer osti suvlari ta‘sirida erib ketishidan hosil bo‘lgan xilma-xil relyef shakllaridan: karalar, varonkalar, quduqsimon chuqurliklar, yer osti g‘orlari va yo‘lkalari, karst kotlovinalari va boshqalardan iborat. Karst yer yuzasidagi oson eruvchi ohaktosh va bo‘r jinslarida ham hosil bo‘lishi mumkin. Bular *Karr* deb ataladi,

ular chuqur o'yilgan jarga o'xshaydi. Yer bo'shliqlardan va darzliklaridan shimilib o'tgan suvlar o'zi bilan birga eritmalarni olib ketadi va g'orlarda yuqoridan pastga osilib turuvchi sumalaklarni (staloktit) hosil qiladi. Suv bilan birga to'yingan ohak yoki boshqa xil eritmalar g'or ichida chakillab tomib stalaktitni vujudga keltiradi.

### **Dengiz va ummonlarning, muzlik, ko'llar, botqoqliklarning geologik ishi.**

Ma'lumki okean va dengizlar yer yuzasining 361 mln km<sup>2</sup> ya'ni 70,8% maydoning egalab o'zida 1370 mln km<sup>3</sup> suvni saqlaydi. Demak dengiz va okeanlar quruqlikdan keltirilgan shag'al, qum, gil, ohak, kimyoviy eritma va organik qoldiqlar to'playdigan xavza hisoblanadi. Keyinchalik bu yotqiziqalar dengiz va okean tog'ga cho'kib u yerda tuli gidrogeokimyoviy jarayonlarga uchrab quruqlikdagi yotqiziqalardan yumshoqligi bilan farq, qiluvchi yangi jinslar hosil bo'ladi.

Quyida okean va dengizlarning geologik ishga bog'liq bo'lgan omillar ustida to'xtalib o'tamiz. Bu omillar quyidagilar hisoblanadi:

1. *Okean va dengiz gubiyaning relyefi va fizik mexanik hossasi.*
2. *Okean va dengizning mexanik va **kimyoviy** yotqiziqalari.*
3. *Okean va dengizning organik yotqiziqalari.*
4. *Okean va dengizdagi foydali **qazilmalar**.*

Dengiz va okeanlar tubining va fizika-kimyoviy hossasi. Okean va dengizlarda cho'kindilarning to'planish sharoiti ma'lum darajada ularning tubini tuzilishiga va harakatiga bog'liqdir. Dengizlar chuqurligiga va relyefiga qarab nerit (0-200m) batial (200-2500m) va abisal (2500m dan chuqur) oblastlarga bo'linadi. Nerit oblastining tagi shelf yoki materik sayozligi, batial oblastniki materik yonbag'ri abissal oblastniki okean tubi loyqasi (2500-6000m) undan chuqur yerlar (6000m dan chuqur) suv osti cho'kmalari deb ataladi. .

**Okean suvining harorati.** Quyida uch okean va dunyo okeani suvining o'rtacha haroratini keltiramiz:

1. *Atlantika okean suvi <16,9<sup>0</sup> 3, Tinch okeani suvi 19.1<sup>0</sup>C*

## 2. Xind okeani suvi 17,0 °C 4. Dunyo okean 17,4 °

Demak bu uchchala okean ichida eng isig'i tinch okeani, eng sovug'i Atlantika okeani ekan. Bunday bo'lishiga sabab, ularning geografik joylashishiga bog'liqdir.

Dunyo okeani yuzasining o'rtacha yillik harorati +17,4°C ga, yer shari atmosferasi quyi qatlami o'rtacha harorati esa +14,0 C ga teng, ya'ni okean suvi yuzasining issiqligi atmosferaning o'rtacha haroratidan +3°C issiqdir. Shundan ko'rinadiki dunyo okeani juda katta issiqlik xududiga ega bo'lib, yer atmosferasini isitishda katta rol o'ynaydi.

**Okean va dengiz suvlarning kimyoviy tarkibi.** Dengiz suvida har xil tuz va gellar uchraydigan bo'lib, ular taxir-sho'r maza beradi. Dengiz suvida 80 xildan ko'p kimyoviy elementlar borligi aniqlangan (35g/l) ularning ko'pi juda oz miqdorda uchraydi. Bu elementlarning 78,32% ini osh tuzi, 9,44% ini magniy xlorit, 0,25% ni marganes, rux, qo'rg'oshin, mis, oltin va boshqalar tashkil etadi.

**Dengiz suvlarida erigan gazlar.** Gazlar ichida kislorod birinchi o'rinda turadi. Kislorod dengizning eng chuqur yerlaridaga etib borganligidan o'ta chqur joylarda ham hayot bor. Dengiz suvida karbonat angidridi (CO<sub>2</sub>) ham ko'p.

Suvdagi kislorod va CO<sub>2</sub> ning miqdori suv temperaturasi bilan juda aloqador: suvning temperaturasi qancha past bo'lsa, yuqorida aytilgan gazlar suvda shuncha ko'p eriydi. Gazlarning 1l suvdagi miqdori quyidagilar:

*0°da - 18 cm<sup>3</sup> kislorod 1,4°da 32 - 53,31 mg/l karbonat angdrid 10° da 6,45 cm<sup>3</sup> kislorod 10<sup>0</sup> - 15- 43,50 mg / l karbonat angdrid, 35<sup>0</sup> - 4,17 mg/l kislorod.*

Normal shur suvga o'rgangan hayvonlar *stenogalinlar* sho'r suvga moslashganlari *evriganlar* deb ataladi. Dengiz suvining zichligi yoki solishtirma og'irligi uning sho'rliigi bilan bevosita bog'liqdir. Buni quyidagi ma'lumotdan ko'rish mumkin. Suvning shurligi 33, 77,36,05,36, 34,37,64,38, 96 g/l bo'lganda uning solishtirma ogirligi,025, 1,026, 1,027, 1,028, 1,029 g/ cm<sup>3</sup> ga teng. Dengizdagi mexanik harakat va yotqiziqlarning

tarqalishi. Okean va dengizlarda eng kuchli geologik ishlarni qirg'oqdagi to'lqinlar bajaradi. Dengiz to'lqini chuquri joylarda mutlaqo sezilmaydi, deb bo'lmaydi bu oqim okean, dengizdagi yotqiziqlarni bir joydan ikkinchi joyga olib borib to'plashdan tashqari, yer iqlimga ham ta'sir qiladi. Ba'zan to'lqin shu qadar kuchli bo'ladiki, 200 tonnadan 1000 tonnagacha og'irlikdagi harsang toshlarni ham surib turadi.

Shimoliy Shotlandiyada 1 m<sup>2</sup> ga tushadigan dengizning o'rtacha to'lqin bosimi yozda 3000 kg, qishda 1000 kg, kuchli bo'ronda 30500 kg bo'lganligi aniqlangan,

Tektonik harakatlar natijasida yer po'stining cho'kishidan suv bosadi, bunga *transsgresiya* deyiladi.

Estvariylar chuqur va ancha katta o'zan bo'lib qarama qarshi soxillari ko'pincha parallel bo'lmaydi. Ular xuddi suv bosgan vodiylarga o'xshaydi. Daryolarning quyi qismida ham estvariylar hosil bo'ladi. Estvariylar cho'kindi to'planuvchi, lekin to'lmaydigan umumandir. Estvariylar dengiz bosgan quruqlikni eslatsa, delta dengizda qolgan quruqlik qoldiqlariga o'xshaydi, bular daryo olib kelgan mahsulotlar hisobiga hozir ham o'sib bormoqda. Missisini, Rona, Bo, Volga, Amudaryo daltalari.

**Ko'llar:** Quruqlikdagi chuqurlikdagi suv bilan to'ldirgan, dengiz bilan bevosita aloqador bo'lmagan suv xavzalari ko'l deb ataladi. Ko'llarni o'rganish bilan shug'ullanadigan fan memnologiya deyiladi. Dunyodagi ko'llarining umumiy maydoni yer sharidagi quruqlikning 1,8% ini yoki 2,7 mln km kvadratni tashkil etadi. Barcha ko'llarning ya'ni suv xajmi 29000 km<sup>3</sup> ga, teng.

Ko'l botiqlarining genetik tiplari: Ko'llarning suv to'planadigan botiqlari ekzogen va endorgen jarayonlar natijasida vujudga keladi. Ko'llarning asosiy tiplari quyidagilar

1. *Tektonik ko'llar-tektonik harakatlar natijasida yer po'stining cho'kkan, bukilgan hamda yorilgan joylarida vujudga keladi.*

2 Vulqon ko'llari so'ngan vulqonlarning kratyerlarida yoki qotgan lava oqimlarining pastkam qismlarida suv to'planishidan paydo bo'lgan.

3. Muzlik ko'llari asosan materik muzliklari bosgan territoriyalarda sodir bo'lgan eroziyasi yoki akkumulyasiyasi natijasida paydo bo'ladi.

4. Karst ko'llari karst hududda vujudga kelgan chuqurliklarga suv to'planishidan hosil bo'ladi.

5. Doimiy muzlab yotgan yerlar uchun termokast ko'llar harakterlidir. Ular yer po'stidagi ko'milgan muzlarning erib ketishi natijasida tuproq cho'kib, suv to'planishidan vujudga kelgan.

6. Suffozion ko'llar yer po'stidagi eruvchan va oson yuviluvchan jinslarning yer osti suvlarniig yuvib ketishi natijasida ustki qatlamning cho'kishidan hosil bo'ladi. Bunday ko'llar g'arbiy Sibirning janubida va Qozog'istonning shimolida ko'proq uchraydi.

7. Daryo vodiylarida va dengiz bo'ylarida suv eroziyasi va suv akkumuliyatsiyasi natijasida vujudga kelgan ko'llar tarqalgan.

8, To'g'on ko'llar tog' qulab daryo vodiysini to'sib qo'yishi natijasida vujudga kelgan.

9, Eol ko'llari shamol yumshoq jinslarini to'zitib, uchirib ketishdan, suv to'planishdan hosil bo'ladi.

10, Oqar va oqmas ko'llar suv oqib chiqadigan ko'llar oqmas ko'llarga nisbatan chuqurroq bo'ladi. Ularning suvi sho'r.

Ko'l suvining kimyoviy tarkibi. Ko'l suvida xilma xil eruvchan moddalar bo'ladi, bu moddalar tarkibi va miqdori suvning sifatini belgilaydi. Yer yuzasidagi barcha ko'llar suvning sho'rlanish darajasiga qarab to'rtga bo'linadi.

1. Chuchuk ko'llar (sho'r-0-1%)
2. Sal sho'r (1-dan to 24, 7% gacha)
3. Sho'r ko'llar (24,7%dan to 47%)
4. Mineralli nomokob ko'llar-47%ko'p



12. Qirg' oq buyi, shelf xududi, batsal, yashil gil va qum cho'kindilari hosil bulish jarayonlarini aytib bering?
13. Ko'l va botqoqlik yotqiziqlari rivojlanish bosqichlarini aytib bering.
14. Oqar suvlarning turlari bo'yicha hosil bo'ladigan yotqiziqlarni aytib bering?

## **5-BOB. YER PO'STINING TARAQQIYOT BOSQICHLARI**

Bundan 4,6 milliard yil ilgari Quyosh tizimining barcha moddasi chang va gazlarning o' lkan bulutlaridan iborat bo'lgan. Gravitatsiya kuchi tufayli bu bulutlar siqila boshlaganda mayda changsimon zarralarning kondensatsiyasi (payvandlanishi) boshlangan va ulardan yirikroq bo'laklar shakllangan. Kondensatsiya Quyosh va Quyosh tizimining sayyorolari shakllanganicha davom etgan. Bu bosqichda yer bir jinsli bo'lgan, uning yadrosi ham yuza qismidagi kabi moddalardan tarkib topgan.

Yer shakllanish vaqtida chang va yirik bo'laklarning to'qnashishidagi kinetik energiya issiqlik energiyasiga aylangan. Kondensatsiya tufayli haroratning oshishi, radioaktiv parchalanishdan ajralib chiqqan issiqlik bilan birgalikda, yerning suyuqlanishiga olib kelgan. Moddalar suyulishi tufayli temir singari og'ir elementlar cho'kib, yadro shakllangan. Yer yuzasi suyulgan jinslar okeanidan iborat bo'lgan.

Bundan 4 milliard yil ilgari yerda dastlabki po'stloq shakllangan. Bu po'stloq ma'lum ma'noda okean po'stiga o'xshash bo'lgan. Qattiq po'stning shakllanishi arxey akroning boshlanishi sanaladi.

Yer po'stining uzoq vaqt davom etgan rivojlanish tarixini tiklashda bosqichma-bosqich mvayyan ketma-ketlikda sodir bo'lgan geologik voqea va hodisalar tahlil etiladi. Ularning orasida quyidagilar asosiy hisoblanadi:

- vaqt bosqichlari (geoxronologik tabaqalar);
- geodinamik vaziyatlar (tektogenez, orogenez);
- paleogeografik sharoitlar va choʻkindi toʻplanishi;
- organik dunyo evolyusiyasi;
- foydali qazilmalarning shakllanishi.

Yer poʻstining geologik rivojlanish tarixini tiklashda yer poʻsti kecmasida stratigrafik ketma-ketlikda (pastdan balandga - qarisidan yoshiga qarab) joylashgan yotqiziqlarni oʻrganish favqulodda muhim ahamiyatga ega. Biz faqat shu yotqiziqlarni har tomonlama va mukammal oʻrganishimiz orqaligina geologik tarixni tiklashimiz mumkin.

Yer poʻstining uzoq davom etgan geologik rivojlanish tarixi akron deb nomlanuvchi ikkita eng yirik geoxronologik tabaqaga: arxey (yunoncha «arxéo» - qadimiy) va proterozoy (lotincha «*proteros*» - birinchi, *zoe*-hayot) boʻlinadi.

Butun arxey va proterozoyda kechgan uzoq geologik oʻtmish *kriptozoy* («*kriptos*-yashirin, *zoe*-hayot) yoki *tokembriy* degan umumiy nom bilan birlashtiriladi.

*Fanerozoy* eoni (yunoncha «*faneros*» - yaqqol, «*zoe*» - hayot) uchta erani: paleozoy, mezozoy va kaynozoyni oʻz ichiga oladi.

**Tokembriyning umumiy tabaqalanishi.** Tokembriy yer tarixining 3,5 mlrd yildan ortigʻini oʻz ichiga oladi. Tokembriy yotqiziqlarini tabaqalashdagi qiyinchilik bu vaqt oraligʻida organizmlar deyarli yashamaganligi bilan bogʻliq.

Tokembriy yotqiziqlarini tabaqalashda eng istiqbolli boʻlib tarixiy-geologik usul sanaladi. Bunda izotopli geoxronologiyadan albatta foydalanish koʻzda tutiladi.

Dastlab yer poʻsti mutlaqo hayotsiz boʻlgan. Atmosfera dastlab juda siyrak boʻlganligi uchun amalda shamollar ecmagan. Dengizlar ham, daryolar



ham, muzliklar ham bo‘lmagan. Shuning uchun eroziya jarayonlarining ko‘lami sezilarli bo‘lmagan. Suv yo‘qligi tufayli cho‘kindi jinslar ham to‘planmagan. Ammo yer sharining turli burchaklarida vulkanizm jadal kechgan. Ularning ta‘sirida er po‘stida ko‘p marta chuqur darzliklar vujudga kelgan va yo‘qolib ketgan, yer yuzasi bir necha bor qayta o‘zgargan, burmalangan, butun bir hududlar boshqalariga nisbatan ko‘tarilgan yoki cho‘kkan. Yerda hayot shundan faqat 1 mlrd yil o‘tgandan so‘ng vujudga kelgan.

Yerning tokembriy rivojlanish tarixini davomiyligi turlicha bo‘lgan, unda kechgan geologik jarayonlarning o‘ziga xos xususiyatlari bo‘yicha ikkiga: arxey va erta proterozoy, rifey va vendga bo‘lib ko‘rib chiqamiz.

### **§.5.1. Yer po‘stining geologik rivojlanish tarixi**

Yer po‘stining geologik rivojlanish tarixida voqealarning ketma-ketligi asosan turlicha kelib chiqishga ega bo‘lgan tog‘ jinslarida qayd etilgan. Ulardan birlari (cho‘kindi va vulqonogen) qatlam deb ataluvchi eng odsiy shakllarni hosil qiladi. Ular bir-biriga keta-ket yotadi. Boshqalari esa (intruziv magmatik jinslar) o‘lchami va shakli bo‘yicha murakkab tanalarni hosil qiladi. Ularning vujudga kelgan vaqtini aniqlash muhim vazifa hisoblanadi. Geologiyada nisbiy va mutlaq yosh (geoxronologiya) tushunchalari mavjud.

Hududlarning geologik tuzilishi va tarixiy taraqqiyoti stratigrafik tadqiqotlar asosida aniqlanadi. Bundan tashqari, stratigrafik tadqiqotlar geologik, tektonik, litologopaleogeografik xaritalar va sxemalar tuzishda shu jumladan foydali *qazilma konlarini bashorat qilishda va ularni qidirishda keng qo‘llaniladi.*

Biostratigrafik usul (lotincha "bio" – hayot, "stratum" - qatlam) qarilarining ustiga yosh qatlamlar yotuvchi qonuniy ketma-ketlikka asoslangan. Nisbiy yoshni aniqlashning eng ishonchli usuli bo‘lib biostratigrafik usul hisoblanadi. U XIX asrning boshlarida V. Cmit tomonidan taklif etilgan va keyinchalik J. Kyuve va A. Bronyar tomonidan batafsil ishlab chiqarilgan. Biostratigrafik usul tog‘ jinslaridagi

hayvon (fauna) va o'simlik (flora) qoldiqlarini o'rganishga asoslangan. Paleontologik ma'lumotlar asosida yerda hayotining evolyusiyasidagi mavryan ketma-ketlik va takrorlanmaslik aniqlangan bo'lib, u nisbiy geologik yil hisobi tizimini yaratishga imkon berdi.

Tog' jinslarining nisbiy yoshini aniqlash uchun asosan organik qoldiqlarning eng kichik taksonomik birliklari - avlodlar va turlardan foydalaniladi. Ularning orasida yetakchi toshqotgan organik qoldiqlargina bu masalani yechish uchun yaroqli bo'ladi. Yetakchi maqomiga ega bo'lish uchun ular uchta asosiy talabga javob berishi shart:

- mumkin qadar qisqa geologik vaqt davomida paydo bo'lgan, gurkirab rivojlangan va qirilib ketgan bo'lishi;
- son jihatdan juda ko'p bo'lishi;
- yer yuzasining katta maydonlarida tarqalgan (kocmopolit) bo'lishi lozim.

Yetakchi organik qoldiqlar usuli bir xil yetakchi organik qoldiqlar uchraydigan yotqiziqlar bir xil yoshli degan tushunchaga asoslangan. Uzoq vaqtlar davomida bu usul biostratigrafiyada asosiy usul bo'lib kelgan va uning sharofati bilan tafsiliy stratigrafik shkala tuzilgan, bir - biridan ancha uzoqda joylashgan yotqiziqlarining kecmalari tabaqalangan va taqqoslangan.

Qirilib ketan sanoqsiz organizmlarning orasida yetakchilik talablariga javob beradigan shakllari ham ko'p. Bularga misol tariqasida *Obolus apollinis* - ordovikning tremadok yarusi uchun, *Choristites mosquensis* - karbonning moskva yarusi uchun, *Cadocegas elatmoe* - o'rta yuraning kellovey yarusi uchun, *Cardiocvgas cordatum* - yuqori yuraning oksford yarusi uchun, *Deshayesites* deshayesi, *Acanthohoplites* - quyi burning apt yarusi, *Leymeriella* aa *Anahoplites* - alb yarusi uchun, *Belemnitella mucronata* - yuqori burning kampan yarusi uchun va boshqarni ko'rsatish mumkin. Yetakchi organik qoldiqlar bo'lib faqat organizmlarning turlarigina emas, balki avlodlari va hatto oilalari, tarkiblari va sinflari hisoblanishi mumkin. Bu stratigrafik tabaqlalarning taksonomik birliklariga bog'liq. Masalan, seratitlar faqat *perm* va *trias* davrlaridagina rivojlangan, arxeotsiatlar esa o'rta kembriyda, trilobitlar - kembriy, ordovik va

silurda yashagan, devon va erta karbondagi ular inqirozga uchragan va qirilib ketgan. Oddiy bo'lgan bu yetakchi organik qoldiqlar usuli ham kamchiliklardan holi emas. Chunki ba'zi shakllar keng tarqalgan va ularni *hocmonolumlur* deyiladi, boshqalarining tarqalish maydoni chegaralangan bo'lib, ularni *endumuklur* deyiladi.

**Organik majmualar usuli.** Yetakchi organik qoldiqlar usulidan farqli o'laroq bunda butun paleontologik materialdan foydalaniladi. tadqiqotchi kecmada tarqalgan qoldiqlarni o'rganadi, ularning kecma bo'ylab komplekslari almashinishini va kecmadan kecmagacha o'zgarishini aniqlaydi. Mazkur usulning ustuvorligi shundan iboratki, bunda kecmalarning yoshi va ularni taqoslash haqidagi xulosalar yakka yetakchi organik qoldiqlargagina emas, balki qatlamda uchraydigan barcha fauna va flora shakllari majmvasiga asoslangan bo'ladi. Shunday qilib, yotqiziqqlarning yoshi haqidagi xulosalarning ishonchliligi oshadi. Ushbu usul hozirgi vaqtda keng qo'llaniladi va biostratigrafiyada asosiy usul sanaladi. Usulning mazmuni grafik tasvirlanadi. Unda toshqotgan qoldiqlar kecmada paydo bo'lishi va qirilib ketiwi tartibida joylashtiriladi. Bunda mvayyan majmvalarning almashinishi bo'yicha poronalar hosil bo'ladi

**Lutostratigrafik usul** kecmani tog' jinrlarining tarkibi, strukturaviy va teksturaviy xususiyatlari bo'yicha qatlamlar va ularning majmvalariga tabaqalashga va ularning turli joylarda tuzilgan stratigrafik kecmalarni o'zaro taqqoslashga asoslangan. Bir xil litologik tavsifga ega bo'lgan qatlamlar va qatlamlar majmvalari va turli kecmalardagi o'xshash ketma-ketligi hamda ularning bir xil yoshdaligini taxmin qilishga imkon beradi.

**Ritmostratigrafik usul** -geologik hodisalar davriyligini va qatlamlarning stratigrafik ketma-ketligini cho'kindi turlanish ritmlarini aniqlash yo'li bilan o'rganish usuli. Masalan, flish ko'mirli va tuzli formatsiyalarning suklomemalari (ritmlari), muz va muzoraligi gorizontlari, tadmali gillarda yil qatlamchalarining geoxronologik , daraxtlarning yillik xalqalarini (dendroxronologiya) hisoblash va boshqa usullar. Ritmostratigrafiya usuli iqlimstratigrafiya kabi biostratigrafiya usulini sezilarli darajada tindiradi. V.I.Popov bo'yicha ritmostratigrafiya - bu

ritmoseriyalarni hamda magmatizmning fazoviy shakllarini ajratishga yordam beruvchi fatsial-siklik (Fatsial-ritmik) taqsil asosida kecmalarni stratigrafik tabaqalashdir.

**Magnitostratigrafik usul.** Ma'lumki, yer po'stida uchraydigan ba'zi minerallar magnitlik xususiyatiga ega. Ferromagnitli minerallar hosil bo'lishida, masalan magma yoki lava suyuqligining kristallanishi natijasida bu minerallar shu vaqtdagi magnit maydoni yo'nalishiga mos holda magnitlanib qoladi. Suvli muhitda loyqa tarkibidagi ferromagnit minerallar ham yerning magnit maydoniga muvofiq mo'ljallanib cho'kadi. Shu tufayli cho'kindi jinslar ham cho'kish vaqtidagi yer magnit maydoni to'g'risida ma'lumotga ega bo'ladi, ya'ni cho'kindi hosil bo'lish jarayonidagi yerning magnit maydoni kuchlanish chiziqlarining yo'nalishi va magnit qutublarining o'rni tog' jinslarining "hotirasida" saqlanib qoladi.

**Geologik vaqt** - bu tabiiy kalendar bo'lib, uning har bir varag'i, har bir satri bir vaqtning uzida rivojlanuvchi son-sanoqsiz hodisalarning o'zgarishidagi ketma-ketlikni aks ettiradi. Ulardan ba'zilari mvayyan chegaralangan hududlarda, boshqalari keng xududlarda, uchinchilari esa sayyoralar miqyosda sodir bo'lib, rivojlanayotgan yerning birligini aks etiradi. Shuning uchun ham stratigrafiya mahalliy xududviy va umumiy stratigrafik shkalalar tushunchalariga tayanadi. Geologik jarayonlarning izlari bo'yicha hodisalar tiklanadi. ularni xronologik ketma-ketlikda joylashtirib, tadqiqotchilar kecmalarni tabaqalaydi va taqoslaydi, bu esa oqibatda turli miqyosidagi stratigrafik shkalalarni tuzishga imkon beradi.

**Eon (eonotema)** - eng yirik geoxronologik birlik bo'lib, uning davomiyligi ko'plab million, hatto, milliard yillarni tashkil etadi. Yer tarixida arxey, proterozoy va fanerozoy eonlari ajratiladi. Arxey va proterozoy tokembriy yoki kriptozoy nomi bilan yuritiladi.

**Era (eratema)** - eonning bir qismi bo'lib, uning davomiyligi bir necha yuz million yilni o'z ichiga oladi. Eralar yerning va undagi organik dunyoning yirik rivojlanish bosqichlarini aks ettiradi. Eralar orasidagi chegaralar organik dunyo

rivojlanishidagi tub o'zgarish bosqichlarini harakterlaydi. Fanerozoy eonida uchta: *paleozoy, meaozoy va kaynozoy* eralari ajratiladi.

**Davr (tizim)** - bu davomiyligi o'nlab million yil bo'lgan geologik vaqt oralig'i bo'lib, uning nomi aksariyat hollarda shu davr yoyotqizilari birinchi bor aniqlangan joyning nomidan kelib chiqqan.

**Epoxa (bupim)** - bu geologik davrning bir qismi bo'lib, bir necha o'n million yilni qamrab oladi. Epoxalarning nomi vaqt ketma-ketligiga asosan erta, o'rta va kechki bo'lishi mumkin. Ba'zi epoxalar o'zining xususiy nomiga ega.

**Asr (yarus)** - bu geologik epoxaning bir qismi bo'lib, davomiyligi bir necha million yilni qamrab oladi. Asrlarning nomlari shu vaqtda rivojlangan yotqizilqlar birinchi bor o'rganilgan viloyatlar, rayonlar, daryo xavzalari, aholi manzillari nomidan olingan bo'ladi. Ajratilgan stratigrafik tabaqalarni geologik xaritalarda tasvirlash uchun mavvayan ranglar va indekslardan (harfli va raqamli belgilar) foydalaniladi.

Arxey. indeksi Ar, rangi to'q pushti;

Proterozoy, indeksi Pr, rangi osh pushti

Paleozoy, indeksi Pz, rangi jigarrang;

Mezozoy, indeksi Mz; ko'k rang

Kaynozoy, indeksi Kz; rangi sariq.

#### 4-jadval

#### Fanerozoyning geoxronologik (stratigrafik) shkalasi.

Era, Eratema	Davr, Tizim	Epoxa, Bo'lim	Epoxa, Bo'lim indeksi	Asr, Yarus	Mln yil
Kaynozoy	To'tlamchi	Golotsen	Q <sub>2</sub>		0.01
		Pleistosen	Q <sub>1</sub>	Kechki	0.26
				O'rta	0.78
				Erta	1.8
	Neogen	Pliosen	N <sub>2</sub>	Gelas	2.58
				Pyachens	3.6
				Zankl	5.3
		Miosen	N <sub>1</sub>	Messi	7.2
				Torton	11.6
				Serraval	13.6

				Lang	15.8				
				Burdigal	20.3				
				Akvitan	23.0				
				Oligosen	E <sub>1</sub>	Xatt	28.4		
						Ryupel	33.7		
						Eosen	E <sub>2</sub>	Priobon	37.2
				Barton	40.4				
				Lytutet	46.6				
				Ipr	55.8				
				Paleosen	E <sub>3</sub>	Tanet	58.7		
Seland	61.7								
Dat	65.5								
Mezozoy	Bo'r	Kechki	S <sub>2</sub>	Maastrixt	70.6				
				Kempan	83.5				
				Santon	85.8				
				Konyak	89.3				
				Turon	93.5				
				Senoman	99.6				
		Erta	B <sub>1</sub>	Alb	112.0				
				Apt	125.0				
				Barrem	130.0				
				Goteriv	136.4				
	Yura	Kechki	Y <sub>3</sub>	Titon	150.8				
				Kimmerij	156.7				
				Oksford	161.2				
		O'rtta	Y <sub>2</sub>	Kellovoy	164.7				
				Bat	167.7				
				Bayos	171.6				
	Erta	Y <sub>1</sub>	Aalen	175.6					
			Toar	183.0					
			Plinsbax	189.6					
	Trias				Sinemyur	196.5			
Gettang					199.6				
Kechki					T <sub>3</sub>	Ret	203.6		
						Noriy	216.5		
						Karniy	228.0		
O'rtta					T <sub>2</sub>	Ladin	237.0		
						Anizey	245.0		
Erta					T <sub>1</sub>	Olenok	249.7		
						Hind	251.0		
						Perm			
Vachiping	260.4								
Gvadelup				Kepiten	265.8				
				Vord	268.0				
Stisurel				Rodiy	270.6				
				Kungur	275.6				
				Art	284.4				
				Sakmar	294.6				
Paleozoy	Perm								

				Assel	299.0
Karbon	Pensilvan	Yuqori	Gjel	303.9	
			Qosimov	306.5	
		O'рта	Moskva	311.7	
		Quyi	Boshqird	318.1	
	Missisip	Yuqori	Serpuxov	326.4	
		O'рта	Vize	345.3	
		Quyi	Turne	359.2	
	Devon	Kechki	D <sub>3</sub>	Famen	374.5
				Fran	385.3
O'рта		D <sub>2</sub>	Jivet	391.8	
			Eyfil	397.5	
Erta		D <sub>1</sub>	Ems	407.0	
			Praga	411.2	
			Loxkov	416.0	
Silur	Prjidol		elishilmagan	418.7	
	Ludlov		Ludford	421.3	
			Gorst	422.9	
	Venlok		Xomer	426.2	
			Sheynvud	428.2	
	Llandoveriy		Telich	436.0	
			Aeron	439.0	
		Ruddan	443.7		
Ordovik	Kechki	O <sub>3</sub>	Ximmant	445.6	
			Yarus 6	455.8	
			Yarus 5	460.9	
	O'рта	O <sub>2</sub>	Darriul	468.1	
			Yarus 3	471.8	
	Erta	O <sub>1</sub>	Yarus 2	478.6	
Tremadok			48836		
embriy	Furong		Yarus10	492	
			Yarus 9	496	
			Peyb	501	
	Seriya 3		Yarus 7	503	
			Yarus 6	506	
	Seriya 2		Yarus 5	510	
			Yarus 4	517	
	Seriya		Yarus 3	521	
			Yarus 2	534	
			Yarus 1	542	

Tokembriyning geoxronolorik (stratigrafik) shkalasida asrlar (yaruslar) ajratilmagan (5-jadval).

## Tokembriyning geoxronolorik (stratigrafik) shkalasi

Eon, eonotema	Era, eratema	Davr, tizim	Yoshi, mln yil
Proterozoy	Neoproterozoy	Ediakar	630
		Kriogen	850
		Ton	1000
	Mezoproterozoy	Sten	1200
		Ektas	1400
		Kelimm	1600
	Paleoproterozoy	stater	1800
		Orosir	2050
		Rich	2300
		Sayder	2500
Arxey	Neoarxey		2800
	Mezoarxey		3200
	Paleoarxey		3600
	Eoarxey		

Tarixiy geologiya birinchi navbatda, geolog, biolog, tuproqshunos-agrokimyogarlar uchun asosiy fanlardan hisoblanadi.

Tuproqshunoslar yer yuzasidagi tuproqni hosil bo'lishi, ularni tarqalish qonuniyatlarini aniqlashi uchun yerning ichki qatlamlarining hosil bo'lish sababi va tarixini bilishlari kerak.

Yer po'sti ko'p milliard yillar davomida rivojlangan bo'lib, uning tog' jinslari va minerallar o'z o'rnida saqlanib qolmaydi. Yerdagi bo'lgan tektonik harakatlardan buzilish va tashqi harakatlardan yemirilish, yuvilishi natijasida



ayrim joylarning bir qismi ko‘tarilib, ikkinchi qismining cho‘kishidan undagi jins qavatlari o‘zaro aralashib murakkab holatga kelganini ko‘ramiz.

Yerning nisbiy yoshini aniqlash geologiya fani uchun jumladan tarixiy geologiya uchun muhim ahamiyatga egadir. Chunki har bir qatlamning tarkibini o‘simlik va hayvonlarning toshga aylangan qoldiqlarning o‘rganish usullarini, ularni hosil bo‘lgan vaqtini nisbatan to‘g‘ri aniqlashda asosiy omil bo‘lib hisoblanadi. Tog‘ jinslarining mutloq yoshi geofizika usuli bilan aniqlanadi. Bu usul jins tarkibidagi radioaktiv minerallardan ikkilamchi element va minerallarni hosil bo‘lishiga ketgan vaqt birligi bilan shu tog‘ jinsini mutloq yoshini aniqlab beradi.

Fasiya va fasial taxlil haqida tushuncha. Qadimgi tog‘ jinslarini harakterli belgilarini aniqlab, ularning hosil bo‘lish sharoitini tiklashga *fasial taxlil* deyiladi. Shu taxlil asosida yer qatlamlarida fasiyalar ajratilgan.

Fasiya deb petrografik tarkibi, organik dunyosi bir xil bo‘lgan bir yoki bir necha qatlamga aytiladi. Cho‘kindi jinslar dengiz va quruqlik (laguna) fasiyalarga ajratilgan. Fasiyalar o‘z navbatida kenja fasiyalarga bo‘lingan. Dengiz fasiyagida chuqurlikni o‘zgarishiga qarab,

1. *Qirg‘oq yoki lotaryal.* 3. *Materik yonbagri yoki batial.*

2. *Dengiz sayozligi yoki nerit.* 4. *Chuqur suv yoki abissyaal.*

Bu kenja fasiyalar guruhi bir necha fasiya jinslarni birlashtiradi.

Qirg‘oq fasiyasi yirik bo‘lakli jinslardan-shag‘al, qum-tosh, yirik qum, kamroq gil, ba‘zan chig‘anoqlar sinigidan iborat bo‘ladi.

Dengiz sayozligi fasiyasi asosan quruqlikdan keltirilgan jinslar-qum, alevrolit, glaukonit, gil, ohakli qum, xilogen jinslardan tarkib topgan. Bu yerda yana organik ohaktosh, neft, gaz, dolomit, boksit, fosforit, temir va marganes rudalari to‘planadi.

Materik yonbag‘ri yoki batial fasiyasi asosan gilli jinslar yig‘indisidan va ohaktosh, kremniyli cho‘kindilardan tashkil topgan. Bu fasial jinslarida suvda tuzib yuruvchi mayda hayvon va o‘simliklarning yupqa qobiq qoldiqlari uchraydi. Chuqur suv yoki abissial fasiyaga hozirgi vaqtda okeanlarning

chuqur qismidagi gil cho'kindilari radislari, globorgin, mayda erimagan kremniyli qoldiqlar yig'indisidan hosil bo'lgan organik gillar kiradi.

Quruqlik (kontinental) fasiyasi ikki guruhga:

1. *suvda hosil bo'luvchi,*
2. *yer yuzyasida (quruqlikda) hosil bo'luvchi guruhlariga bo'linadi.*

Suvda hosil bo'luvchi guruh: quruqlikdagi daryo, vaqtincha oqar suvlar, botqoqlik va ko'lda hosil bo'luvchi kenja fasiyalarga ajraladi. Daryo va vaqtincha oqar suvlar kenja fasiyasiga-shag'altosh, qum (qumtosh) alevrolit, kamdan-kam gil jinslari harakterlidir. Ko'l, botqoqlik fasiyasini alevrolit, mergel, botqoq gili, qum, shag'al va qo'ng'ir ko'mir, tuzli jinslar va minerallardan tashkil topgan bo'ladi.

Laguna fasiyasi yer tarixida ko'p hosil bo'lgan va hosil bo'lish sharoitiga qarab ikki xilga bo'linadi:

1. *Nam iqlimli sharoitda chuchuk suvda hosil bo'lgan*
2. *Quruq iqlim sharoitida sho'r suv xavzasida hosil bo'lgan.*

Formasiya haqida tushuncha. Tektonik harakatlar (vaqt davomida) hosil bo'lgan bir necha xil fasiya yotqiziqlari yig'indisiga yoki fasiyalar kompleksiga formasiya deyiladi. Qaysi tektonik sharoitda hosil bo'lishiga ko'ra formasiyalar uch yirik guruhga: geosinklinal, platforma va materik ikki botiqlik formasiyalarga bo'linadi.

*Geosinklinal formasiyalar yer yuzida ko'p tarqalgan bo'lib, vulqonlar otilishi yoki vulqonizm ta'sirida hosil bo'lgan yotqiziqlar.*

*Platforma formasiyalar tektonik jixatdam tinch sharoitda va nisbatan kuchsiz tebranma harakatla joylarda cho'kindi jinslar to'planishi bilan farq qiladi. Platforma yotqiziqslarning qalinligi bir necha 100 m, ba'zan 23 km gacha boryadi-Bu formasiyada ko'mirli, temirli, tuzli, angidridli yotqiziqslar uchraydi.*

**Yer po'stining qisqacha tarixi.** Yer po'stining yoshi uni tashkil qilgan tog' jinslarining yotish holatidagi tarkibiga qarab, hayvon va o'simlik qoldiqlariga hamda strukturasiqa qarab aniqlandi. Yer shari tosh qobog'ni

taraqqiy etishiga ketgan vaqt (geologik davrlargacha) 6-7 milliard yil hisoblanadi. Uning ilk qatlamlari bundan 4-4,5 milliard yil avval paydo bo'lgan. Yer po'stining hosil bo'lish davriga, hayvonot dunyosiga, o'simliklariga qarab, era, davr, epoxalarga bo'linadi.

Arxiy (Ag) va proterozoy (Pz) erasi. Hozirgi vaqtda arxey, proterozoy yotqiziqlari Avstraliyada, Afrikada, Kanadada, MDXda jumladan, O'rta Osiyoda ham topiladi. Arxey ikki kenja guruhga: quyi va yuqori arxey va proterozoy esa uch kenja guruhga bo'linadi: quyi, o'rta va yuqori proterozoyga ajratiladi. Keyingi vaqtda yuqori proterozoyni ayrim guruhga ajratish rifev deb nomlanadi. Arxey guruhi uchun 1300 mln. yil, proterozoyga 2100 mln.yil vaqt kerak bo'lgan deb hisoblanadi. Umuman mokembriygacha yer yoshini 85% poleozoy. Mezozoy va kaynozoy erasiga esa 15% to'g'ri keladi.

Poleozoy (Pz) erasi. Poleozoy (qadimgi hagt) zrasi 300-350 mln yil davom etgan. U 6 ta davr (tizimga) bo'linadi: kembriy ordovik, silur, devon, toshko'mir va perm. Poleozoy erasi yotqiziqlari o'zidan ilgari yotqiziqlardan yaxshi saqlanganligi, hayvon va o'simlik dunyosi qoldiqlarning ko'p uchrashi bilan farq qiladi.

Kembriy davri va organik dunyosi. Kembriy davri poleozoy erasining birinchi va eng quyi qismi bo'lib (1836 yilda Sidjveg tomonidan) Angliyadagi eski Uels (Kambriya) viloyati nomidan olingan. Chunki bu yerda kembriy yotqizig'i yaxshi saqlangan. Poleobotaniklar kembriy davridagi o'simliklarni tekshirganlarida faqat yashil-ko'k suv o'simligining tamg'alari ma'lum bo'lgan. Kembriy davrida tarqalgan umurtqasiz hayvonlardan: bo'g'in oyoqlilar, mallyuskalar (yumshoq tanalilar), arxeoseatlar (qadimgi bulutlilar vakili) hamma dengiz hayvonlari ichidi 70%ni tashkil qiladi.

Bundan tashqari yelka oyoqlilardan kulfsizlar yashagan. Sibir platformasida, Qozog'istonning qoratorlarida va O'zbekistonning janubidagi (Turkiston tog'ining shimoli, Chotqol) tog'larida kembriy davrining gilli slanes, qumtosh va ohaktoshlari saqlangan.

Ordovik davri va organik dunyosi. Poleozoy erasining qadimiysi ikkinchi davri Ordovik 1960 yillarda Silur davridan ajratiladi. Ordovik davri organik dunyo qoldiqlarining tarkibi va strukturasi ko'ra 3 qismga: Vodiy, O'rta va Yuqori ordovikka bo'linadi. Ordovik davrida organik dunyo kembriyga nisbatan yaxshi taraqqiy etgan. Dengizda o'sgan yashil suv o'simliklari va quruqlikda o'sgan birinchi milofitlar qoldig'i topilgan. Kembriy davrida dengizda yashagan bo'g'in oyoqlilar (trilobitlar) va elka oyoqlilar yaxshi taraqqiy etgan va ularning yangi turlari paydo bo'lgan. Ordovik davrida trilobitlar soni 90 taga, turlari 1200 *Geoxronologiya* jadvali.

Arxiy (Ag) va proterozoy (Pz) erasi. Hozirgi vaqtda arxiy, proterozoy yotqiziqlari Avstraliyada, Afrikada, Kanadada, MDXda jumladan, O'rta Osiyoda ham topiladi. Arxiy ikki kenja guruhga: quyi va yuqori arxiy va proterozoy esa uch kenja guruhga bo'linadi: quyi, o'rta va yuqori proterozoyga ajratiladi. Keyingi vaqtda yuqori proterozoyni ayrim guruhga ajratib rifey deb nomlanadi. Arxiy guruhi uchun 1300 mln. yil, proterozoyga 2100 mln.yil vaqt bo'lgan deb hisoblanadi. Umuman mokembriygacha yer yoshini 85% poleozoy. Mezozoy va kaynozoy erasiga esa 15% to'g'ri keladi.

Poleozoy (Pz) erasi. Poleozoy erasi 300-350 mln yil davom etgan. U 6 ta davr (tizimga) bo'linadi: kembriy ordovik, silur, devon, toshko'mir va perm. Poleozoy erasi yotqiziqlari o'zidan ilgarigi yotqiziqlardan yaxshi saqlanganligi, hayvon va o'simlik qoldiqlarining ko'p uchrashi bilan farq qiladi.

Sillur davri va organik dunyosi. Silur davri jinslari 1835 – yillarda Angliyada Uels territoriyasida yashovchi qadimgi silur qabilasi nomi bilan atalgan .1960 – yilda silur davri ordovik davridan ajratilgan. Hozirgi silur davri yotqiziqlari ikkiga quyi va yuqori silurga bo'lingan.

Sillur davri organik dunyosi mukammal o'rganilgan. Suvda suv o'simliklari keng tarqalgan bo'lib, sohillarda o'tuvchi pexlofitlar paydo bo'lgan. Dengizda yashovchi umurtqasizlar orasida yelka oyoqliklar tarqagan.

Sillur davrida to‘da - to‘da bo‘lib yashovchi to‘rt shu‘lali margion poliplari keng tarqalgan. Ordovik davriga nisbatan bo‘g‘in oyoqlilar kamayib silur davri oxiriga kelib o‘lib ketgan.

Birinchi bo‘lib bo‘g‘ma oyoqlilardan chayonlar va ming oyoqlilar, qirq oyoqlilar quruqlikka chiqadi. Devon davri va organik dunyosi. Devon davri yotqiziqdari selur davridagilarga nomos yotadi va o‘simlik hamda hayvonot qoldiqlari bilan farq qiladi. Devon nomi shu davr yotqiziqdari birinchi marta aniqlangan Angliyadagi Devonlir grafligi nomidan olingan.

Devon tizimini birinchi bo‘lib 1839 - yili R. I.Murchison A.Sidjiviklar aniqlangan. Yotqiziqdari va organik qoldiqlarini yaxshi saqlanganligi tufayli poleontologlar bu davrni aniq chegaralab bo‘lib va yaruslarga ajratganlar. Devon tizimi 3 bo‘limga bo‘linadi: quyi devon, urta va yuqori devon, quyi devon 3 ta yarusga, o‘rta va yuqori bo‘limlari 2 tadan yarusga bo‘lingan.

Bu davrda organik dunyo yanada murakkablashgan, quyi poleozoy erasida miogan organik dunyoning ko‘pchiligi devon davriga kelganda kirilib ketadi, ularning urniga boshqa tur, zot hayvonlar paydo bo‘lgan. Ayniqsa bu davrda o‘simlik dunyosi tubdan o‘zgaradi. Quyi devondan psilofitlar yaxshi rivojlanadi, o‘rta va yuqori devonda plaun, qirq bo‘g‘imlilar paportniklar va nihoyat murakkab o‘simliklar ham paydo bo‘ladi. Devon davrida bosh oyoqli mollyusliklar ammonitlar ko‘payadi. Umurtqalilar devon davrida yaxshi taraqqiy etadi.

Karbon (Toshko‘mir) davri va organik dunyosi. Toshko‘mir davri yotqiziqdari toshko‘mir koni ko‘p uchraganligi uchun shunday nom berishgan. Perm, Yura ,Bur, Poleogen davrlarida ham toshko‘mir konlari ko‘p uchraydi, lekin toshko‘mir davridan topilgan ko‘mir sifatli bo‘lgani uchun hozirgacha shu nom o‘zgarmay qoldirilgan. Toshko‘mir davrida dengizda va quruqlikda o‘simlik va hayvonlar turi keng tarqalgan va ularning yashash sharoiti aniqlangan, yer sharoiti shu davri iqlim xududlarga tarqatilgan.

Ayrim daraxtsimon uzun o‘simliklarni keng tarqalganligi ko‘mir hosil bulishida katta rol o‘ynagan. Toshko‘mir davri dengizlarda umurtqasiz

hayvonlar guruhi ko'pchilikni tashkil qilgan, bulardan yelka oyoqli mollyuskalar, marjon poliylar, paniotitlar.

**Perm davri (P) va organik dunyosi.** Perm davri bo'limlarga ajratilgan: quyi (P1) va yuqori perm (P2). Perm va yaruslarga yotqizig'i asosan Ural tog'ida yaxshi o'rganilgan ajratilgan, ularga mahalliy nomlar berildi.

Bu davra quruqlikda yashagan hayvonlar va o'simliklar yaxshi taraqqiy etilganligini ko'rsatadi. O'simliklar qoldigi bu davr ilmini o'tgan davrdagidan issiq bo'lganligidan dalolat beradi. Quruqlikda bo'g'in oyoqlilar, xasharotlar taraqqiy etadi. Perm davri oxirida yumshoq tanlilar, marjonlilar, bosh oyoqlilar va boshqalarning ko'pi qirilib ketadi, faqat ba'zi bir namunalargina saqlanib qoladi. Bu esa poleozoy oxirida yer sharida quruqlik yana ko'payganini, iqlim o'zgarganini ko'rsatuvchi dalillardan biridir.

Mezozoy erasi (Mg). Mezozoy nomi ("mezo" - o'rta so'zidan olingan bo'lib, "ozoy"-hayot) o'rta hayot erasi demakdir. Mezozoy erasi yer tarixida o'ziga xos geografik sharoitga ega bo'lib ymirilish jaryonilari muhim rol o'ynagan. Daryo tizimi yaxshi rivojlangan ko'l, botqoqliklar, chuchuk suv xavzalari vujudga kelgan. Mezozoy erasida burmalanishdan Amerikada , Kordilvera, Osiyoda, Sixote-Alen quruqliklari paydo bo'lgan. Quruqlikning boshqa joylarida epeyrogend harakat doim bo'lib to'rgan .

Mezozoy erasining sharoiti shu era yotqizig'idan topilgan hayvon va o'simlik qoldiqlariga qarab aniqlangan.

Mezozoy erasi asosan uch davrga bo'linadi:

1. Trias (T),

2. Yura -(Y)

3. Bur (B) har qaysi davr maxalliy bo'limlarga bo'liadi va bundan tashqari umumqabul qilingan stratigrafik birlikka ko'ra quyidagidir.

**Trias** davri (T) va organik dunyosi. Mezozoy erasining eng birinchi davri trias yotqiziqclarini 1834 yilda nemig olimi Albert uch bo'limga ola-bo'la qumtosh, chig'anoqli ohaktosh va keypsrgi bo'lgan. Hozirgi vaqtda trias davri yotqizig'i hamma quruqliklarda qabul qilingan stratigrafik birlik asosida

ajratiladi. Lekin ayrim joylarda yaruslarga mahalliy nomlar berilgan. Bunday holni O'rta Osiyoda ko'rishimiz mumkin. Xisor tog'i janubida quyi triasni holka svita janubiy Fag'onada, Madigen, Guzan tog'ida yuqori trias yotqizig'i kamin boshi deb nomlanadi.

Bu davr organik dunyosi quruqlikda va suvda o'simlik va hayvonlarning yangi turlarini yaxshi rivojlanganligi bilan va sut emizuvchilarning birinchi vakillari kelib chiqqanligi bilan o'tgan davrlardan keskin farq qiladi.

**Yura davri va organik dunyosi.** Yer qatlamlarini tekshirish natijasida mezozoy yotqiziqlari orasidan 1829 - yilda Yura yotqiziqlari ajratiladi, u Shveysariyadagi Yura tokidan nomidan olingan. Bu yerda Yura davridagi yotqiziqlar orasida organik qoldiqlar yaxshi saqlangan.

Yura davri yotqiziqlari quruqlikda va hatgo hozirgi okeanlar tagida (Xild, Ting) ham ko'p tarqalganligi ma'lum .

Yura davri uch qismga va yaruslarga bo'linadi. Bu davrda quruqlikda ochiq urug'li o'simliklar nihoyatda ko'p bo'lgan. Ular: ginkdamlar, sagovniklar, nina barglilar va paparotniklardan iboratdir. Bu o'simlik qoldiqlari qo'ng'ir ko'mirda yaxshi saqlangan,

Quruqlikda yashagan umurtqali hayvonlardan sudralib yuruvchilar ko'pchilikni tashkil qilgan. Masalan dinazavrlardan, ixtinozavr va boshqalardir.

Yura davrida sut emizuvchi hayvonlar paydo bo'lgan va rivojlangan.

Bo'r davri (B) va organik dunyosi. Bo'r davri yotqiziqlari orasida bir jinsli ko'p bo'lganligidan (1822). Bo'r davri ikki bo'limga quyi (neokan) va yuqori (ymomen) bo'lingan quyi bo'r bo'limi besh yarusga, yuqori bo'r bo'limi yettita yarusga ajratilgan.

Mezozoy erasining uchinchi, ya'ni ohirgi davri bo'rda yura davriga nisbatan iqlim o'zgaradi. Organik dunyo bu davrda 2 xil sharoitga moslashgan; quyi bo'rda, yuqori yura davri o'simlik va hayvonlarining qoldiqlari ko'proq uchraydi. Yuqori bo'rda esa ularning ko'p qismi o'zgaradi, qirilib ketadi va yangi turlari ko'payadi. Quyi bo'rda ochiq urug'liklardan nina barglilar, sagovliklar, paparitniklar o'sgan. Bu davr yopiq urug'li, gumen

o‘simliklarning birinchi vakillari paydo bo‘lgan va ular shu davrning oxirlarida ochiq urug‘lilariga nisbatan yo‘qolgan.

Quruqlikda yashagan umurtqali hayvonlardan sudralib yuruvchilar ko‘p bo‘lgan, sakrab yuruvchi dinozavrlar va boshqalar yashagan. Suvda yashovchi kaltakesaksimonlar piezizovorlar, ilonsimon mezozovir va ko‘lli ixtiozoinlar bo‘lgan. Uni yuruvchi kaltakesaksimonlardan Regoyoop (qanoti 8 m) yashagan. Bu davrdagi qushlarda pati bo‘lgan, keyinchalik ularning tuzilishi uzgarib xaqiqiy qushga aylangan. Bo‘r davrida suyuqli baliqlar keng tarqalgan. Hozirgi vaqtda bo‘r davrining qum cho‘kindisi orasida akulalarning tishi, umurtqa qoldiqlari keng tarqalgan.

**Kaynozoy erasi.** Kaynozoy (yunoncha “kaynos”-yangi, “ozoy” - hayot) yangi hayot erasi bo‘lib, yer tarixining hozirgi bosqichini ham o‘z ichiga oladi. Kaynozoy erasi asosan 3 davrga va yaruslarga ajratilgan. Yotqiziqlari metamorfizmga uchramaganligi uchun ular orasida hayvonlar, o‘simlik qoldiqlari yaxshi saqlangan, davrlar ham mahalliy yaruslarga osongina ajrataladi.

Poleogon davri va organik duvyosi. Poleogon (pole yunoncha-eski, gen-davr) davr yotqiziqlari G‘arbiy Yevropa va boshqa joylarda yaxshi (saqlangan) tekshirilgan hamda 3 bo‘limga ajratilgan: *pomosen*, *eosen* va *olegosen*.

Pomosen davri organik dunyosi yaxshi o‘rganilgan bu davrda quruqliklarda o‘simliklardan yopiq urug‘li gullaydigan daraxtlar turi ko‘p bo‘lgan. O‘simliklardan tashqari oq qayin, dub, terak, tol, qayrog‘och o‘sgan. Rus platformasi janubida palma, lavr, magnoliya, ekvomiya botqoqlik kiporisi va paporotniklar o‘sgan.

Hayvon qoldiqlari poleogon davri poleografiyasi yaxshi tariqqiy etadi. Hayvon qoldiqlari poleogoiy davrini yaxshiroq o‘rganishga yetarli asos bo‘la oladi. Poleogon davrida bo‘r davrida yashamagan sut emizuvchilardan kitlar, delfin, tyulen va havoda uchuvchi kaltakesaklar uchragan.



Neogen davri va organik dunyosi. Neogen davri ikki qismga bo'linadi: niosen, pinosen, bularning har qaysisi uchtadan qismga va yaruslarga ajratiladi neogen davrining yaruslaridan ko'pincha mahalliy bo'linishi bo'yicha foydalaniladi. Poleogen uchun bu davr yotqiziqalarining tarkibi hayvon, o'simliklar qoldig'ining bir xil bo'lmaganligidan umumiy ta'lim qilingan stratigrafik birlikka taqqoslab yondashiladi.

Neogen davri hayvon va o'simlik dunyosi hozirgi organik dunyodan bir oz farq qiladi. Bu davrda quruqlikda palma, sikvaya, botqoqlikda kiparis, paparotnik va dub, qayrog'och, terak, oq qayrog'och, akasiya, tol daraxtlari o'sgan. Bu o'simliklar issiq, iliq iqlimli sharoitga moslashgan. Poliosenda issiq iliq iqlimda o'suvchi o'simliklar kamayadi, ular faqat Yevropa janubida saqlangan.

Quruqlikda yashagan hayvonlardan sudralib yuruvchilar, suvda quruqlikda yashovchilar, havoda uchuvchi qushlar ko'paygan. Neogen davrida sut emuzuvchi hayvon turlari ko'payadi va rivojlanadi. Masalan: birinchi otlarning shinarion turlari: tuya, qushlar, karkedonlar, qonchiqli bo'ri, kenguru, bizon, yovvoyi echki, bug'u, mamont va boshqa zotlar kelib chiqq boshlagan. Neogen davri oxirida maymunlar paydo bo'lgan. Hatto pliosen oxirida odamsimon maymunlar, fillar xaqiqiy otlar paydo bo'lgan.

To'rtlamchi davr. Kaynozoy erasining hozirgi tizimi o'rtlamchi yoki antropogen ("antropos"-odam, "genos" - kelib chiqish) davri ancha uzoq (1,5-2 mln yil) bo'lmasa ham uning yotqiziqalari yetarli darajada o'rganilgandir

To'rtlamchi davr yotqiziqalari ichida muz yotqizig'i keng tarqalganligi uchun u davrni muz davri ham deb ataladi. To'rtlamchi davrda organik dunyo o'tgan davrlarga (neogen) nisbatan yaxshi tarqqiy etgan, ayniqsa sut emizuvchi hayvonlar va ko'p yillik mevali daraxtlar, donli o'simliklar nihoyatda keng tarqalgan. Davrning boshlarida organik dunyo va iqlim sharoiti plioshen davrga o'xshagan bo'lgan.

O'zbekiston janubida tog'lar orasida g'ordan topilgan neoilertales bolasi sust pleyotosent oxiri golasen vaqtida (0,3) odam paydo bo'lganligini ko'rsatuvchi

dalildir. Bu suyakni Lummrad antropotologi Gerasmov tekshirib, O'rta Osiyoda sut emizuvchi hayvonlar, jumladan odam to'rtlamchi davrda paydo bo'lganligini aniqladi.

## **NAZORAT SAVOLLARI**

1. Arxey erasi qaysi davrlarga bo'linadi?
2. Poleozoy erasi qaysi davrlarga bo'linadi?
3. Mezazoy erasi qaysi davrlarga bo'linadi?
4. Kaynazoy erasi qaysi davrlarga bo'linadi?

## **6-BOB. TUPROQ PAYDO BO'LISH JARAYONINING UMUMIY**

### **SXEMASI.**

#### **§ 6.1. Tuproq paydo bo'lish jarayoni**

Tuproq tog' jinslaridan paydo bo'lgan. Ammo tuproq o'zining bir qancha xususiyatlari, ayniqsa unumdorligi ya'ni o'simliklarni suv, havo va oziq moddalari hamda boshqa hayot omillari bilan ta'min etish xususiyati bilan tog' jinslaridan keskin farq qiladi. O'ziga xos ana shu xususiyatlarga ega bo'lgan tabiiy jins hisoblangan tuproqning paydo bo'lishida nurash va tuproq paydo bo'lish jarayonlari o'zaro munosabati natijasida kechadigan jarayonlar katta ahamiyat kasb etadi. Tuproq paydo bo'lish jarayonlari haqidagi umumiy nazariy tushunchalar – V.V.Dokuchaev, P.A.Kostichev, N.M.Sibersev, V.R.Vil'yams, P.S.Kossovich, K.D.Glinka, G.Ienni, F.Dyushofur va boshqa mashhur olimlar ilmiy faoliyati tufayli shakllangan. Tuproq paydo bo'lish jarayoni haqidagi talimotning hozirgi zamonda rivojlanishida I.P.Gerasmov, V.A.Kovda, B.P.Polinov, I.V.Tyurin, A.A.Rode, S.P.Yarkov va boshqa tadqiqotchilarning xizmatlari nihoyatda katta rol o'ynaydi.

Tuproq paydo bo'lishi nihoyatda murakkab biofizik-kimyoviy jarayondir. A.A.Rodening kursatishicha, tuproq paydo bo'lish jarayoni deb moddalar va energiyaning tuproq qatlamida o'zgarishi va harakati singari hodisalar yig'indisiga aytiladi.

Tuproq paydo bo'lish jarayon yoki tuproq paydo bo'lishi bu yer yuzasini tashkil etuvchi tog' jinslaridan tuproq paydo bo'lishi, tuproq paydo bulish omillari kompleksi ta'sirida Yerning tabiiy yoki antropogen ekotizimlarida rivojlanishi, funksiyasini bajarishi va evolyusiyasidagi murakkab tabiiy jarayonlardir.

Tuproq paydo bo'lishi yaxlit qoya tog' jinslarida yoki ularning suv, muz, shamol, gravitasion (bir-birini tortish xususiyati) ta'sirida nurashi va qayta yotqizilishidan hosil bo'lgan mahsulotlari ustida tirik organizmlarning paydo bo'lishi paytidan boshlanadi.

Birlamchi tuproq paydo bo'lish jarayonning birinchi davrlarida qoya tog' jinslari, magmatik yoki cho'kindi tog' jinslarida, aslini olganda nurash jarayoni bilan birgalikda sodir bo'ladi va zich qoya jinsda shakllanayotgan tuproq moddiy jihatdan nurash po'sti bilan birgalikda vujudga keladi. Keyinchalik yer yuzasi rivojlanishining ko'proq yetilgan bosqichlarida nurash va tuproq paydo bo'lish jarayonlari makon va vaqt ichida bir-biridan ajraladi, tuproq esa faqatgina tog' jinslari nurash po'stining eng ustki xududida, ko'pincha u hosil bo'lganidan va qayta yotqizilganidan keyingina shakllanadi. Bunda, shuni ta'kidlash lozimki, yerning uzoq geologik o'tmishidagi yer yuzasi rivojlanishining abiotik davrida nurash jarayoni tuproq paydo bo'lish jarayonisiz sodir bo'lgan va yer yuzasida faqat nurash po'sti mavjud bo'lgan, tuproq esa bo'lmagan.

Nurash va tuproq paydo bo'lish jarayonlarini va shunga binoan nurash po'sti va tuproqni turli xildagi tabiiy jicm sifatida bir-biridan ajratish jiddiy ahamiyatga ega. Binobarin nurash va tuproq paydo bo'lish omillari (agentlari va sharoitlari) bir-biriga o'xshash va ushbu jarayonlar bir xildagi yer yuzasidagi termodinamik sharoitlarida sodir bo'lishi, ularning mos ravishda global differensiasiyalanishi bir-biriga o'xshasa ham, ammo jarayonlarning o'zi va oxirgi natijasi bo'lgan ushbu jarayonlar mahsulotlari turli xildir. Tog' jinslarining nurash po'sti – bu tog' jinslarining parchalanishi, mineral komponentlarining transformasiyasi (o'zgarishi), massasining katta kichikligiga ko'ra, harakat etish yo'lida saralanishi va qayta yotqizilishi – gravigradasiyali sedimentasiyasi(cho'kishi)ning mahsulotlaridir. Tuproq – bu nurash po'stlog'idan gumusning mavjudligi, o'ziga

xos morfologiyasi, ierarxik strukturasi, global funksiyasi bilan farq qiladigan spesifik biokos tabiiy jicmning yangi yaralmasi natijasidir. Yer po‘stlog‘i hosil bo‘lishining sof geologik jarayonlari mahsulotlari, qoya tog‘ jinslari (yaxlit, zich, yaxlit-kristal, tub jinslar) ham nurash va cho‘kindi to‘planish mahsulotlari g‘ovak tog‘ jinslari (g‘ovak cho‘kindilar, yotqiziqlar, sedimentlar, nurash truxlyaklari) ham qoldiq (elyuvial), tranzit va akkumulyativ nurash po‘stlog‘ini shakllantiradigan, nurash va cho‘kindi hosil qilish, shuningdek yer yuzasidagi sof geologik jarayonlar mahsulotlari ham – ona jins yoki tuproq paydo qiluvchi jins holida xizmat qilishi mumkin, qaysiki ulardan tuproq hosil bo‘ladi.

Tog‘ jinslari nurashi, bir joydan ikkinchi joyga ko‘chirilishi va qayta yotqizilishi jarayonlarida, dastlabki zich jinslar uchun harakterli bo‘lmagan va tuproq paydo bo‘lishi uchun muhim ahamiyatga ega bo‘lgan, qator yangi hossalarga ega bo‘ladi: 1)zich, yaxlit hosilani g‘ovak, bo‘laklarga bo‘lingan holatga o‘tadi; 2)g‘ovaklikka ega bo‘ladi, shu tufayli havo sig‘imi va havo o‘tkazuvchanlik, nam sig‘imi va suv o‘tkazuvchanlik qobiliyatiga ega bo‘ladi; 3)birlamchi jins hosil qiluvchi minerallar bilan bir qatorda nurash po‘stlog‘ining tog‘ jinslari ikkilamchi minerallarni, shu jumladan transformasiya va neosintez mahsulotlari bo‘lgan va almashinadigan singdirish qobiliyatiga ega bo‘lgan kolloidli va kolloid kattaligidagi loyli minerallarni saqlaydi; 4)o‘zining granulometrik, mineralogik va kimyoviy tarkibi bo‘yicha yer yuzasida qayta taqsimlanadi; 5)tirik organizmlar uchun qulay shakldagi, biofil elementlar, shuningdek zaharli kimyoviy elementlarni saqlaydi; 6) materiallarning nurashi, aralashuvi va qayta yotqizilishi jarayonlarida shakllanadigan, litologik qatlamlikga ega bo‘ladi.

Shunday qilib, tog‘ jinslari nurash jarayonida qator hossalarga ega bo‘ladi, bu esa ulardan hosil bo‘ladigan tuproqlar uchun juda muhim hisoblanadi. Nurash jarayoni bilan birgalikda kechadigan yoki undan keyin sodir bo‘ladigan, tuproq paydo bo‘lish jarayonida, ushbu hossalari yanada rivojlanadi va tuproq hossalari aylanadi. Hosil bo‘lgandan keyin o‘z joyida qolgan (jinslarning ellyuviysi), suv, shamol yoki gravitatsiya kuchlari ta‘sirida bir joydan ikkinchi joyga ko‘chirilib

yotqizilgan nurash truxlyagi (tog' jinslarining turli katta kichiklikka, tarkib va hossalarga ega bo'lgan nurash mahsuloti), tuban va oliy o'simliklar va ular bilan bog'liq bo'lgan fauna (hayvonot dunyosi) larning paydo bo'lishi shunga mos ravishda tuproq paydo bo'lishining jadal rivojlanishi uchun qulay substrat tarzida xizmat qiladi.

Tuproq paydo bo'lishi asosan nuragan va nurayotgan dastlabki jins qalinligi chegarasida o'ziga xos tuzilishi (ierarxik tuproq tuzilishi)ning shakllanishiga, yangi hosil bo'lgan tuproqning mahsus hossalari va funksiyalarga ega bo'lishi va yer yuzasidagi geosfera jarayonlarining umumiy dinamikasida, ushbu struktura (tuzilish), hossa va funksiyalarning muntazam dinamik qayta yaratilishiga olib keladi.

Ma'lumki, tuproq tog' jinslaridan kelib chiqqan. Ammo yer betiga chiqib qolgan tog' jinslariga hali tirik organizmlar ta'sir etmagan davrda jinslarda faqatgina nurash jarayoni kechadi. Buning natijasida hosil bo'ladigan nurash mahsulotlari tarkibidagi o'simliklar uchun oziq moddalar hisoblangan ko'l elementlari (Ca, Mg, K, P, C kabilar) atmosfera yog'inlari ta'sirida yuviladi va yuza oqimlar hamda sizot suvlari ta'sirida dengizlar va okeanlarga olib borilib tuliq yoki qisman yotqiziladi, natijada dengiz cho'kindilari hosil bo'ladi. Har yili suv oqimlari bilan jahon okeaniga 20-25 milliard mineral zarrachalar oqizilib ketiladi, uning asosiy qismi tuproq zarrachalaridir. Yer tarixida kechadigan uzoq muddatli geologik jarayonlar tufayli dengizlar quruqlikka aylanib, undagi cho'kindilar yer betiga chiqib qoladi va u yana qator murakkab nurash jarayonlariga uchraydi. Quruqlik va okeanlar orasida kechadigan moddalarning ana shunday aylanishiga *katta geologik aylanish* deb aytiladi. O'zining yunalishi bilan bu aylanishda nurash pusti jinslaridagi o'simliklar uchun zarur kul elementlari unda to'planmasdan, aksincha kamayib borib, kambag'allashuvi ro'y beradi.

Tog' jinslarining tuproqqa aylanishi bir vaqtning o'zida kechadigan nurash va tuproq paydo bo'lish kabi ikki jarayonning birgalikdagi tasiri natijasida yuzaga keladi. Tuproq paydo bo'lish jarayoni faqat tirik organizmlar, jumladan, yuksak o'simliklar va mikroorganizmlarning o'zaro tasiri tufayli kechadi. Tog' jinslari

yuzasida o'sayotgan o'simlik ildizlari malum chuqurlikkacha kirib boradi va uning ancha qismini egallaydi. Natijada jinlarda tarqoq holda bo'lgan kul elementlari tarzidagi oziq moddalar P, C, Ca, Mg, K singarilarni ildizlari orqali o'zlashtirib oladi va bunda azot ham to'plana boshlaydi. Jinlarda azotning hosil bo'lishi va to'planishi asosan mikroorganizmlarning biokimyoviy faoliyati natijasidir. O'simliklar havodagi karbonat angidridi, suv, kul elementlari, azot va quyosh nurlari energiyasidan foydalanib organik moddalarni sintezlaydi. Tarkibida kul moddalari bo'lgan o'simlik qoldiqlari tog' jinlarida va uning yuqori qismlarida to'plana boshlaydi. Bu moddalar o'z navbatida mikroorganizmlar uchun oziqa va energiya manbai hisoblanadi.

Organik qoldiqlar mikroorganizmlar ta'sirida parchalanib, uning bir qismi yangi organik modda-gumusga aylanadi. Bu moddalar mikroorganizmlar ta'sirida sekin parchalanib o'zgarganligi sababli jinlarning yuqori qismlarida to'plana boshlaydi, qisman esa minerallashib azot va kul elementlari kabi oziq moddalarga ajraladi. Ana shu moddalar eritmaga o'tib, tuproqning mineral qismi va gumus moddalari bilan yangi kompleks, kam harakatchan birikmalar hosil qiladi va yangi avlod o'simliklar ildizlari orqali ularni singdirib oladi. Natijada, jinlardagi ko'p elementlari shuningdek, azot oliy o'simliklar, mikroorganizmlar ta'sirida tuproqda yig'ila boshlaydi va qator biokimyoviy o'zgarishlarga uchraydi. Hosil bo'lgan yangi, ancha kam harakatchan shakldagi bu moddalar jinlarning yuqori qatlamlarida yig'iladi. Demak o'simlik hamda tuproqqa aylanayotgan tog' jinlari orasida kul elementlari va azotning aylanishi yuzaga keladiki, bu jarayon uzluksiz ravishda boradigan organik moddalarning sintezi va parchalanish jarayonlari bilan bog'liqdir. Buning natijasida tuproq unumdorligining muhim omili hisoblangan mineral va azotli oziq moddalarning tog' jinlari yuqori qismlarida asta-sekin biologik to'planishi yuz beradi. Moddalarning tabiatda ana shunday aylanishini V.R.Vil'yams moddalarning *kichik biologik aylanishi* deb atagan.

O'zining mohiyati bilan moddalarning geologik aylanishiga qarama-qarshi bo'lgan bu jarayon natijasida suvda oson eriydigan nurash mahsulotlari va organik moddalarning minerallashuvidan hosil bo'ladigan moddalarni o'simliklar

o'zlashtirib oladi va natijada bu moddalar qisman yoki to'liq ravishda yuqori qismlarida to'planib, ushlanib qolinadi. Tuproqqa aylanayotgan jinslarning yuqori qismlarida biologik aktiv yoki o'simliklar hayoti uchun zarur elementlarning to'planishi faqatgina o'simliklarga xos bo'lgan tanlab singdirish qobiliyati bilan chambarchas bog'liq. Yer taraqqiyotining ma'lum bosqichida yuzaga kelgan moddalarning bu biologik aylanishi, geologik aylanish asosida ro'y beradi. Demak, bu har ikkala jarayon bir-biri bilan bog'liq holda boradi. Mineral va organik moddalarning parchalanishi natijasida hosil bo'ladigan va o'simliklar tomonidan o'zlashtirilmagan oziq moddalarning bir qismi atmosfera yog'inlari ta'sirida tuproqdan sizot suvlariga yuvilishi va geologik aylanishga qo'shilishi mumkin.

Biologik aylanish tuproq paydo bo'lishining asosini tashkil etishi bilan birga, tuproqqa aylanayotgan jins yuzasida mineral moddalar bilan bir qatorda quyosh nuri energiyasi ta'sirida ro'y beradigan fotosintez tufayli hosil bo'ladigan kimyoviy energiyaga boy bo'lgan organik moddalarning to'planish manbai ham hisoblanadi. Nobud bo'lgan o'simliklardagi organik moddalar parchalanganda ma'lum miqdorda kimyoviy energiya ajraladi va boshqa shakldagi energiyaga aylanadi. Bu energiya jinslarda biologik (organik) moddalarning ishtirokisiz kechishi mumkin bo'lmagan jarayonlarning rivojlanishi uchun sarflanadi. Tog' jinslaridagi dastlabki minerallar asta-sekin o'zgarib yangi tarkib, tuzilish va hossalarga ega bo'la boshlaydi hamda alohida tabiiy jicm hisoblangan tuproqda to'plana boshlaydi.

Tuproq paydo bo'lish jarayonida o'simliklar hayoti uchun muhim hisoblangan 5 biofil element birikmalarining transformasiyasi (o'zgarishi) sodir bo'ladi. (6-jadval).

Tuproqda azot birikmalarining transformasiyasi ko'proq ro'y beradi. Bunda gumus tabiatiga xos azot saqlovchi organik moddalar bilan bir qatorda ma'lum miqdorda mineral shakldagi azot (umumiy azotga nisbatan 1 %ga yaqin) ham to'planadi:

- fosfatlarning biologik o'zgarishi natijasida mineral va mineral-organik birikmalari hamda tuproq tarkibidagi fosfatlarning o'simliklarga o'tuvchi, harakatchan formasi yuzaga keladi:

## 6-jadval

### Tuproq paydo bo'lish jarayonida ba'zi element birikmalarining transformasiyasi (o'zgarishi) natijalari (I.S.Kaurichev va boshqalar, 1989)

Element	Tog' jinslari, atmosfera (C,N) va tabiiy suvlardagi birikmalar	Tuproq uchun harakterli bo'lgan birikmalarning yangi shakllari
Uglerod, C	Atmosferadagi CO <sub>2</sub>	Tuproq gumusli birikmalari va shuningdek organizmlarning organik qoldiqlari tarkibidagi uglerod
Azot, N	Ko'pchilik tog' jinslari tarkibida azot deyarli bulmaydi. Atmosferadagi moleko'lyar (N <sub>2</sub> ) azot. Tabiiy suvlardagi ammiak, nitratlar va ba'zi boshqa birikmalarning qoldig'i	Tuproq gumusli birikmalari tarkibidagi azot. Biroz individval tabiatli (aminokislotalar kabi) azot saqlovchi organik birikmalar, ammoniyning to'zlari, nitratlar. Tuproq tarkibidagi suvda eriydigan moddalar.
Fosfor, P.	Fosforit va apatit turidagi suvda qiyin eriydigan fosfatlar, temir, alyuminiy singarilarning qiyin eriydigan birikmalari	Gumusli birikmalar tarkibidagi fosfor. O'ziga xos organik birikmalar tarkibidagi uncha ko'p bulmagan fosfor, Ca, Al, Fe, Mg va boshqa elementlarning turli darajada eriydigan amorf shaklidagi fosfatlar. Tuproq qattiq qismidagi sorbilangan (yutilgan) fosfatlar. Tuproq eritmasidagi fosfatlar.
Kaliy, K	Slyudalar, gidroslyudalar, ba'zi dala shpatlari singarilarning kristallik panjaralaridagi o'simliklarga qiyin singuvchi kaliy.	Tuproqning singdirish kompleksi tarkibidagi almashinadigan ion shaklidagi kaliy, tuproq eritmasida eriydigan kaliy to'zi.
Kal'siy, Ca	Asosan qiyin eriydigan mineral birikmalar, karbonatlar, fosfatlar, ba'zi ftoridlar (Flyuorit) va boshqa birikmalar	Tuproq singdirish kompleksidagi almashinuvchi shakldagi kal'siy ioni. Kal'siyning tuproq organik komponentlari bilan kompleks birikmalari, tuproq eritmasidagi kal'siy va uning eriydigan birikmalari.

- tuproq minerallarining o'zgarishi va turli metallar kationlari hamda azotning biologik aylanishi natijasida kaliy, kal'siy, alyuminiy, magniy, marganes



kabi o'simliklar uchun zarur makro va mikroelementlar kationlarining almashinuvchi, yutilgan shakllari hosil bo'ladi.

Tog' jinslaridan paydo bo'ladigan tuproqning o'ziga xos belgilarining yuzaga kelishida ishtirok etadigan, shuningdek, tuproq paydo bo'lishiga olib keladigan va bir vaqtning o'zida bir-biri bilan bevosita bog'liq holda kechadigan jarayonlar quyidagilar:

1. Tuproqda yangi minerallarning hosil bo'lishi va o'simliklar uchun tez o'tadigan harakatchan shakldagi elementlarning turli minerallaridan ajralib to'planishiga olib keladigan turli o'zgarishlar;

2. Jinslarning yuza va yuqori qismlarida organik moddalarning to'planishi va uning minerallashuvi hamda gumusli (chirindi) moddalarga aylanishi (gumusifikasiya) natijasida ko'l va azotli moddalarning to'planishi;

3. Mineral va organik moddalarning o'zaro ta'sirlashuvi natijasida turli darajada harakatchan organik-mineral birikmalarining hosil bo'lishi;

4. Tuproqning yuqori qismida qator biofil elementlar, jumladan oziq elementlarning to'planishi;

5. Tuproq paydo bo'lish jarayonida yuzaga keladigan mineral, organik va organik-mineral birikmalar tarzidagi elementlarning tuproq qatlamlarida harakati, aralashuvi va cho'kib to'planishi.

Tuproq tarkibidagi minerallar yer po'sti minerallariga nisbatan ancha tezroq parchalanadi. Tuproq paydo bo'lish jarayonida kechadigan nurashning borishida quyi molekulyar (soddaroq) organik kislotalar va gumusli kislotalar, shuningdek o'simliklar ildizlari va mikroorganizmlar ajratadigan karbonat anhidridning ta'siri katta. Shuning natijasida tuproqda nurashning qator, dastlabki suvda eriydigan va kolloid shakldagi mahsulotlari hosil bo'ladi.

Shu bilan bir qatorda tuproqqa singadigan organik qoldiqlarning biokimyoviy parchalanishi natijasida, dastlabki organik moddalarning minerallanishi hamda gumusga aylanishi tufayli hosil bo'ladigan oraliq va oxirgi mahsulotlari to'planib boradi. Minerallarning nurash mahsulotlari bilan organik moddalarning minerallanishi va gumusga aylanish natijasida hosil bo'ladigan mahsulotlar

orasidagi murakkab jarayonlar tasirida dastlabki g'ovak jinslarga xos bo'lmagan yangi birikmalar yuzaga keladi. Bu tuproq va uning unumdorligining shakllanishida muhim rol o'ynaydi. Gumus kislotalarining to'zlari ishqoriy yer metallari, ayniqsa kalsiy bilan birikib suvda erimaydigan moddalar hosil qiladi va gel holida ular paydo bo'ladigan joyda to'plana boshlaydi hamda mineral zarrachalar yuzasini parda shaklida qoplab oladi, ularni yelimlab bir-biriga biriktiradi yoki zarrachalar orasidagi mayda qil yo'llar va bo'shliqlarda to'planadi. Gumus kislotalari bilan alyuminiy va temir gidrooksidlarining o'zaro ta'siri tufayli ham qator gumusli kompleks birikmalar hosil bo'ladi. Ularning harakatchanlik darajasi gumus kislotalarining tabiati va tuproq eritmasidagi kationlar hamda turli oksidlarining tarkibiga bog'liq. Gumus moddalarning yuqori disperslangan (mayda) gilli minerallar bilan o'zaro ta'sirlashuvi natijasida murakkab organik-mineral yaralmalar shakllanadi. Bu kompleks kolloidlarning tarkibi va disperslanish darajasi bir xil emas. Shuning uchun ham ular ancha kattaroq bo'lgan zarrachalar yuzasida turlicha mustahkamlikda birikadi. Mineral va organik moddalarning o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladigan mahsulotlar g'ovak jinslarning qatlamlari orqali harakat qilib, molekulyar va kolloid eritmalar sifatida turli chuqurliklarga cho'kib yig'ila boshlaydi. Natijada dastlabki, deyarli bir xil tarkibli ona jinslar o'zining kimyoviy va mexanik tarkibi, fizik hossalari hamda tashqi belgilari bilan farq qiladigan qator qatlamlarga ajralib tabaqalanadi. Bir-biridan farq qiladigan bu alohida qatlamlar *tuproq gorizontlari* deb ataladi.

### **Tuproqning tuzilishi.**

Har bir tuproq gorizonti o'zining qalinligi, morfologik belgilari shuningdek, fizikaviy hossalari, mexanik, kimyoviy va mineralogik tarkiblari bilan farqlanadi. Mvayyan tuproq gorizonti shu tuproqning kelib chiqishi va rivojlanish tarixini aks ettirganligi uchun ham V.V.Dokuchaev bu qatlamlarni *genetik gorizontlar* deb ataydi. Barcha tuproq gorizontlari yig'indisi tuproq qatlamini tashkil etadi.

Tuproq paydo bo'lish jarayonlarining borishi uchun nihoyat katta energiya sarflanadi. Tuproqda to'planadigan energiyaning asosiy va muhim manbai - quyosh radiyasiyadir. Yer yuzasi quyoshdan har yili taxminan  $21 \cdot 10^{20}$  J issiqlik oladi, bu

energiyaning asosiy qismi quruqlik yuzasidan namlik va okeanlar suvining bug'lanishi uchun hamda atmosfera bilan yer yuzasi orasida kechadigan issiqlik almashinishi, ya'ni iqlim va okean oqimlarining shakllanishi uchun sarflanadi.

Yashil o'simliklar fotosintez uchun faqatgina 0,5 dan 5 % gacha quyosh energiyasini o'zlashtiradi.

V. R.Volobuevning ko'rsatishicha, tabiiy sharoitda tuproq paydo bo'lish jarayonlari uchun sarflanadigan quyosh energiyasi asosan radiasiya balansi, nisbiy namlanish (yog'in miqdorining bug'lanishga nisbati) va biogeosenozning biologik aktivligi bilan belgilanadi. Madaniy dehqonchilik sharoitida agrotexnika tadbirlari tufayli tuproqda qo'shimcha ravishda yuzaga keladigai issiqlik va suv hossalari hamda tartibotlari, shuningdek ekinlar hosili bilan bog'liq energiya, bu ko'rsatkichlarga qo'shiladi. Demak energetika ko'rsatkichlari tuproqning iqtisodiy unumdorligi ko'rsatkichlari (parametrlari) bilan bevosita bog'liq. Xullas, tuproq energetikasi quyosh energiyasining nafaqat yerda to'planishi, o'zgarishi va qaytishi bilan, balki moddalarning biokimyoviy tarzda to'planishi, harakati (migrasiyasi) hamda boshqa energiya massasining almashinish shakllari bilan ham belgilanadi.

Tirik organizmlarda to'planadigan energiya miqdori xududl va mahalliy tuproq-iqlim sharoitlariga bevosita bog'liq.

Jumladan, keng bargli o'rmonlarda har yili bir gektarga to'planadigan o'rtacha biomassa hisobiga 54,5 C uglerod yoki  $22 \cdot 10^7$  kJ energiya, o'tloqi dashtlarda esa 2,5 C yoki  $10 \cdot 10^6$  kJ/ga energiya to'planadi (V. A.Kovda).

Quruqlikda to'planadigan biomassaning umumiy energiya zahirasi  $6,15 \cdot 10^{19}$  kJ, Yerning gumusli qobig'ida esa bu energiya  $5,33 \cdot 10^{19}$  kJ ni tashkil etadi.

Tuproq paydo bo'lish va nurash jarayonlari natijasida, shuningdek, tuproqning mineral qismidagi energiya ham o'zgaradi. Bu o'zgarishlar birlamchi minerallarning parchalanishi, ikkilamchi minerallar sintezi hamda dastlabki tog' jinslarining turli darajada maydalanishi (disperslanishi) bilan bevosita bog'liq. Tuproqda to'planadigan energiyaning umumiy zahirasi unda sintezlangan organik va mineral moddalar, tuproq eritmasi va havosi shuningdek, tirik organik moddalaridagi energiya yig'indisidan iborat. Tuproqdagi nam va havo miqdorining hamda organik moddalar

massasining yil davomida keskin o'zgarib turganligi sababli, tuproqning energetik tartiboti ham mavsumiy (davriy) o'zgaradi. Bu o'zgarish ayniqsa madaniy tuproq paydo bo'lish jarayonlari energetikasini o'rganishda muhim ahamiyatga ega bo'lib, bunda moddalar biologik aylanishining jadalligi ortadi.

V.R.Volobuev ayrim mo'tadil va subtropik xudud quruq yer tuproqlari gumusi hamda tirik moddalarda to'planadigan energiya zahirasiga doir quyidagi ma'lumotlarni keltiradi :

1) fizik nurashga sarf bo'ladigan energiya; 2) kimyoviy nurash jarayonlarida minerallarning parchalanishiga sarflanadigan energiya (yillik miqdori 2 dan 62 j/cm<sup>2</sup> ni tashkil etadi); 3) Biomassa maxsulotlarining parchalanishi uchun sarflanadigan o'rtacha yillik energiya (turli xududlarda yiliga 103 dan 8200j/cm<sup>2</sup> bo'ladi). Bu energiyaning uncha ko'p bo'lmagan qismi gumusda to'planadi; 4) Barcha namlikning bug'lanishi uchun sarflanadigan energiya (tundrada yiliga 13200 j/cm<sup>2</sup>, nam subtropiklarda 246000 j/cm<sup>2</sup>); 5) Tuproqdagi mexanik zarrachalar va turli tuzlarning mexanik ravishda ko'chirilishi uchun sarflanadigan energiya. 6) Tuproq atmosfera tizimida issiqlik almashinuvi jarayonlari uchun sarflanadigan energiya.

## **§6.2. Tuproq paydo qiluvchi yotqiziqlar va ona jinslar**

Mustaqil tabiiy jicm - tuproq qattiq (mineral va organik zarrachalar), suyuq (tuproq eritmasi), gazmison (tuproq havosi) va tirik jonivorlar (tuproq organizmlari) kabi bir-biri bilan bevosita bog'liq bo'lgan turli qismlardan iborat ko'p fazali dispers (turli zarrachalar to'plamidan tashkil topgan) sistemadir.

Tuproqning mineral qismi uning massasiga nisbatan 80-90 %ni tashkil etib, organogen (torfli) tuproqlarda esa 1-10 % atrofida bo'ladi. Turli tog' jinslaridagi mineral zarrachalar tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida, tuproqqa o'tib to'planadi. Turli omillar, jumladan o'simlik va mikroorganizmlar ta'sirida mineral qismi o'zgarib tuproqqa aylanayotgan g'ovak holdagi tog' jinslariga *tuproq paydo qiluvchi* yoki *ona jinslar* deb ataladi.

Ona jinslar tuproqning material asosi bo'lib, tuproq paydo qiluvchi jinslarning mexanik, mineralogik va kimyoviy tarkibi va shuningdek, fizik, kimyoviy, fizik-

kimyoviy hossalari unda shakllanayotgan tuproqlarga bevosita ta'sir etadi. Bu tarkibiy qismlar va hossalari keyinchalik tuproq paydo qiluvchi omillar ta'sirida, asta-sekin turli darajada o'zgarib boradi.

Tuproq ona jinslari o'zining kelib chiqishi, tarkibi to'zilishi va hossalari bilan keskin farq qiladi. Shuning uchun ham unda o'sadigan o'simliklar hamda mikroorganizmlarning rivojlanishi va nihoyat tuproqning paydo bo'lishi uchun bir xil sharoit mavjud bo'lmaydi. Tuproqning sifat ko'rsatkichlari, jumladan potentsial unumdorligi darajasi va agronomik qimmati ko'pincha, ona jinslar xarakteri bilan bevosita bog'liq. Tuproq paydo qiluvchi jinslar yerning qattiq qobig'ini va litosferasini tashkil etuvchi turli tog' jinslaridan hosil bo'ladi. Barcha tog' jinslari kelib chiqishiga ko'ra: *magmatik*, *cho'kindi* va *metamorfik* gruppalariga ajratiladi.

Hozirgi vaqtda magmatik va metamorfik jinslari yer yuzasi quruqlik qismiga juda kam chiqib turgan bo'lib, ular qalin qavatli cho'kindi jinslar bilan qoplangan. Turli tuproqlar Kaynazoy erasining oxirgi - turtlamchi davr g'ovak cho'kindi jinslarida shakllangan. To'rtlamchi davrga xos jinslar esa o'zining g'ovakligini yo'qotib zich jinslarga aylangan.

To'rtlamchi davr cho'kindi jinslari tub (magmatik va metamorfik) jinslarning nurashi va ular mahsulotlarining suv, shamol va muzliklar ta'sirida qayta yotqizilishi natijasida hosil bo'ladi. Bu jinslarning paydo bo'lishi hozir ham davom etib kelmoqda. Cho'kindi jinslar tub jinslardan farqlanib tuproq paydo bo'lishi uchun qator qulay sharoitlarga, jumladan, g'ovak qovushmasi, g'ovakligi, suv o'tkazuvchanligiga, nam saqlab turishi va singdirish qobiliyatining yuqori bo'lishi kabi xususiyatlarga ega. Tuproqning paydo bo'lishi tog' jinslarining nurashi va nurash mahsulotlarining olib ketilishi va qayta yotqizilishi bilan bog'liq.

Aytilganidek, to'rtlamchi davr g'ovak cho'kindi jinslari asosiy tuproq paydo qiluvchi jinslar hisoblanadi. Ana shu jinslarda deyarli barcha hozirgi zamon tuproqlari shakllangan. Kelib chiqishi (genezis)ga va hosil bo'lish sharoitlariga ko'ra to'rtlamchi davr cho'kindilari turli tarkib, tuzilish, g'ovakligi va har xil xossalari bilan xarakterlanadi. Bu o'z navbatida tuproq paydo bo'lish jarayonlarida va hosil bo'ladigan tuproqlar unumdorligida aks etgan bo'ladi.

Barcha tuproq paydo qiluvchi yoki ona jinslar kelib chiqishiga ko‘ra quyidagi gruppalariga: elyuvial, delyuvial, elyuvial-delyuvial, kollyuvial, delyuvial-kollyuvial, soliflyuksion, delyuvial-soliflyukatsion, allyuvial, ko‘l-lyuvial, prolyuvial, allyuvial-prolyuvial, muz yotqiziqlari, flyuvioglyasial, dengiz, eol yotqiziqlari va lyoss jinslariga bo‘linadi (8-rasm).

Bu jinslar o‘zining tashqi ko‘rinishi, belgilari, tuzilishi va shuningdek, kimyoviy mineralogik va mexanik tarkibi bilan farqlanadi.

*Elyuvial jinslar va elyuviy-* tub jinslar nurash maxsulotlarining nurash qobig‘ida, o‘z joyida qolib to‘planishidan hosil bo‘ladi.

*Delyuvial jinslar yoki delyuviy deb,* nurash mahsulotlarining yomg‘ir va erigan qor suvlari ta’sirida qiyaliklarning quyi qismlari va tog‘ yonbag‘irlariga keltirib, to‘planishidan hosil bo‘ladigan yotqiziqqlarga aytiladi.

*Allyuvial yotqiziqqlar yoki allyuviy* –doimiy oqar suvlar-daryolar faoliyati bilan bog‘liq yotqiziqqlardir. Toshqinlar natijasida daryo sohillari va daryo bo‘ylarida ko‘p to‘planadi.

Allyuvial yotqiziqqlar qatlamli ekanligi va yaxshi saralanganligi bilan xarakterli. Allyuvial yotqiziqqlar uchun mineral donachalarning yaxshi yumaloqlanganligi xarakterli. Ular qadimgi va hozirgi zamon allyuvial jinslarga ajratiladi.

Allyuvial yotqiziqqlar Amudaryo, Sirdaryo, Qashqadaryo, Zarafshon, Surxondaryo, Chirchiq, Oxangoron, Murg‘ob, Tajan daryolari vodiylarida, sohil va deltalarida keng tarqalgan bo‘lib, ko‘pgina gidromorf tuproqlarning ona jinsi hisoblanadi.

*Prolyuvial yotqiziqqlar yoki prolyuviy* – tog‘li o‘lkalarda bahorda erigan qor suvlari va vaqtincha kuchli jala yog‘in suvlari-sel oqimlari natijasida hosil bo‘ladi. Prolyuviy tog‘ yonbag‘irlari va tog‘oldi yoyilma konuslarida keng tarqalgan.

Prolyuviy yaxshi saralanmagan yirik parchali aralash jinslardan iborat. Prolyuviy Urta Osiyoning tog‘ vodiylarida (Farg‘ona, Zarafshon) va shuningdek, tog‘ oldi baland tekisliklarda keng tarqalgan.

*Muzlik yotqiziqqlari va morenalar* – muzliklar keltirib aralash holda yotqizilgan gil, qum, qirrali va silliqlangan shag‘al toshlardan iborat jinslardir.





a



b



v



c



d



e

**8-rasm. Tuproq paydo qiluvchi yotqiziqalar: a)Less va lessimon, b) ko‘l, v) allyuvial, c) muz, d) prolyuvial, e) eol.**

*Flyuvioglyasial* yoki *muzlik suvlari yotqiziqalari* – muz suvlarning kuchli oqimi bilan bog‘liq. Bu oqimlar o‘z yulida uchragan morenalar va boshqa xil yotqiziqalar (jumladan, tub jinslar)ni yuvib ketib yotqizgan bo‘ladi. Muzliklar atrofida asosan yumaloqlangan yirik shag‘al va yirik qum, qumloqlar to‘planadi.

*Dengiz yotqiziqalari*. Bu jinslar qadimgi dengiz o‘rnida va to‘rtlamchi davrda dengiz transgressiyasi va regressiyasi natijasida hosil bo‘lgan yotqiziqalardan iborat. Dengiz yotqiziqalari odatda qatlamli bo‘lishi, yaxshi saralanganligi va tuzlarni ko‘p saqlashi bilan xarakterlanadi.

*Eol yotqiziqalari* – shamolning turli tog‘ jinslari zarrachalarini uchirib olib ketishi va yotqizishi natijasida hosil bo‘ladi.

Shamol faoliyati, ayniqsa, quruq iqlimli cho‘l xududida kuchli bo‘lib qum barxanlari, qum tepachalari, gryada qumlari va mo‘tadil iqlimli dengiz qirg‘oqlari hamda daryo vodiylarida o‘ziga xos qum tepalari –dyunalar shaklidagi releflar yuzaga keladi.

*Lyoss va lyossimon yotqiziqalar*. Bularga lyoss va lyossimon qumoqlar kabi o‘ziga xos qator belgilari bilan ajralib turadigan to‘rtlamchi davr yotqiziqalari kiradi. Bu jinslar MDH -Evropa qismining janubiy va janubi-sharqiy rayonlarida shimoliy Kavkaz va O‘rta Osiyoda keng tarqalgan. Lyoss va lyossli jinslarda tabiiy unumdorligi yuqori bo‘lgan bo‘z tuproqlar, qora, kashtan tuproqlar hosil bo‘ladi.

O‘rta Osiyodagi to‘rtlamchi davr jinslari orasida agroirrigatsiya yotqiziqalari alohida o‘rin tutadi. Bu jinslarning hosil bo‘lishi sug‘orilib dehqonchilik qilindigan sharoitda insonlar faoliyati bilan bevosita bog‘liq.

**Tuproq va ona jinslarning mipegologik tarkibi.** Tuproq qattiq fazasi mineral qismining manbasi turlicha hosil bo‘lgan va tarkibga ega tog' jinslar va minerallar hisoblanadi. Yer betiga chiqib qolgan zich tog' jinslari amalda unumdorlikka ega emas.

Tuproq paydo bo‘lishi faqat o‘simlik ildizlarining kirib borishi, nam to‘planishi, hayo almashinishi va qulay oziq moddalar mavjud bo‘lgan. g'ovak substratda sodir bo‘ladi. Ushbu hossalarni tog' jinslari va minerallarning nurash jarayoni tufayli yujudga keladi.



Tuproq hossalari ko'pchilik hollarda tog' jinslarining nurashi jarayonida hosil bo'lgan birlamchi va ikkilamchi minerallarning kimyoviy tarkibiga, kristall tuzilishi va miqdoriga bog'liq.

Zich magmatik tog' jinslari va maydalangan (g'ovak) jinslar mineralogik tarkibi bir - biridan farq qiladi. Masalan, magmatik jinslar tarkibida ko'p tarqalgan birlamchi minerallar - dala shpatlari - 59,5 %, kvarts - 12,0 %, amfibollar (shoh aldoqchisi) va piroksenlar - 16,8 %, slyudalar - 3,8 %, boshqa minerallar - 7,9 % ni tashkil etadi. Magmatik jinslarning nurashi, g'ovak jinslarga aylanishi va boshqa joylarga ko'chirilib yotqizilishi natijasida ularning tarkibi bir muncha o'zgaradi. Shuning uchun g'ovak jinslar tarkibida kvarts - 40-60 %, dala shpatlari - 20 %, natriyli - kalsiyli dala shpatlari yoki plagioklazlar kamroq uchraydi, amfibollar, piroksenlar va ko'pgina boshqa slyudalar esa, juda oson nurashi sababli g'ovak jinslar va tuproqlardajuda kam miqdorda uchraydi.

Tuproq paydo qiluvchi jinslar va tuproq tarkibida juda ko'p xildagi minerallar uchraydi. Ularning umumiy soni yuzlab sanaladi. Har bir mineral ma'lum kimyoviy tarkibga va uning uchun xarakterli bo'lgan ichki tuzilishga ega, ya'ni kristal panjaralaridagi atomlari ma'lum tartibda joylashgan. Kelib chiqishiga ko'ra bu minerallar: birlamchi va ikkilamchi gruppalariga bo'linadi. Ba'zan mavqayyan bir mineral birlamchi va ikkilamchi shaklda uchraydi.

**Birlamchi minerallarga** magmatik va metamorfik jinslarning mexanik nurashi natijasida kimyoviy jihatdan o'zgarimasdan, g'ovak jinslar va tuproqlarda to'planadigan minerallar kiradi.

*ikkilamchi minerallar deb*, asosan magmatik jinslar va birlamchi minerallarning kimyoviy va biologik nurashi natijasida hosil bo'lgan minerallarga aytiladi. Qumli jinslar asosan birlamchi minerallardan iborat bo'lib, g'ovak jinslarning asosiy massasi esa ko'pincha ikkilamchi minerallardan tashkil topgan.

**Birlamchi minerallar.** Birlamchi minerallar asosan yirik zarracha (>0,001 mm) larda to'plangan bo'ladi. Tuproq ona jinslari va tuproqda ko'pincha mexanik jihatdan mustahkarn va kimyoviy nurashga chidarnli

bo'lgan kvars  $\text{SiO}_2$  uchraydi.. Uning miqdori 40- 60 % va undan oshiq bo'ladi. Kvars ( $\text{SiO}_2$ ) - ko'pchilik magmatik jinslar, cho'kindi yotqiziqalar va tuproqda eng ko'p tarqalgan minerallardan biridir. Tuproqda kvarsli minerallarning ko'pchilikni tashkil etishi unumdorlikning pasayishini bildiradi. Kvarsdan tashqari rutil  $\text{TiO}_3$ , magnetit  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , gematit  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  singari oksidlar *xam* uchraydi.

Silikatli minerallar avgit ( $\text{Sa Mg, Fe, Al}$ ) [ $\text{Si, Al}$ ] 06], piroksen gruppasiga mansub shox aldarnchisi (amfibollar gruppasidan)  $\text{Sa}_2 \text{Na} (\text{MgFe}_2)_4 (\text{Al, Fe}^{Z+}) (\text{Si, Al})_4 \text{O}_{11}$ ; olivin  $(\text{MgFe})_2 \text{SiO}_4$ , singarilardan iborat. Silikatlar nisbatan yengil parchalanadi, tuproq va jinslarda uning umumiy miqdori 5-10 dan 20 % atrofida o'zgarib turadi.

Alyumosilikatlar keng tarqalgan va nisbatan nurashga chidamli minerallarning katta guruhi. Ular asosan dala shpatlari va slyudalardan iborat. Dala shpatlaridan ko'proq ortoklaz Va mikroklin  $(\text{KNa})_2 \text{Al}_2 \text{SiO O}_{16}$  uchrab, bi minerallar fizikaviy nurashga ancha chidamli, lekin kyarsga nisbatan kimyoYiy parchalanishga kamroq chidamli. Umumiy miqdori 20 % Va undan oshiq. Kamroq miqdorda plagioklazlar (albit Va anortitning izomorf qorishmalari) uchraydi. Plagioklazlar nurashga ancha chidamsiz bo'lganidan jinslar va tuproqlarda nordon dala shpatlariga nisbatan ancha kam (1-3 %) tarqalgan.

Slyudalardan ko'proq muskovit  $\text{KAl}_2 [\text{AlSi}_2 \text{O}_{10}] [\text{OH}]$  va biotit  $\text{K}(\text{Mg, Fe})_2 [\text{AlSi}_2 \text{O}_{10}] [\text{OH, F}]_2$  uchraydi. Slyudalar yengil bo'linib ketadi, hatto oq slyuda kimyoviy nurashga ancha chidamli. Slyudalar miqdori 10 %ga yetadi. Ulag o'simliklar oziqlanadigan kaliyning asosiy manbai.

### **§.6.3. Tuproq paydo bo'lish omillari**

Tuproq hosil bo'lish jarayoni o'ta murakkab bo'lib, o'zida bir nechta qonuniyatlarni mujassam etadi. I.A.Sokolov qisqacha tuproq hosil bo'lishining quyidagi asosiy qonuniyatlarini izohlab beradi: 1) tuproqning ichki (fizikaviy, kimyoviy, biologik) komponentlari o'rtasidagi nisbatning o'zgarmasligi; 2) tuproq

va tuproq hosil qiluvchi tashqi omillar (iqlim, tuproq hosil qiluvchi jins, rel'ef, o'simlik va tirik organizmlar) o'rtasidagi nisbatning o'zgarishligi; 3) tuproq va tuproq qatlamining vaqt va makonda doimiy o'zgaruvchanligi hamda o'z-o'zidan o'zgaruvchanligi; 4) tuproq, tabiiy sharoitlar va insonning xo'jalik faoliyati o'rtasidagi nisbatning o'zgarishligi; 5) gorizontal va vertikal tuproq xududviyligi. Albatta, bu asosiy qonuniyatlar zaminida bir qancha xususiy qonunlar ham paydo bo'ladi. Masalan, o'zaro aloqadorlik, rivojlanish, iqlimning, namlikning ustuvorlik qonunlari va h.k. umumiy qonunlarga bo'ysunishi lozim.

V.V.Dokuchaev tomonidan 100 yildan ortiqroq davr oldin chop qilingan "Rossiya qora tuproqlari" asarida aynan tuproq hosil qiluvchi omillarni tavsiflab, "tuproq-omillar tizimi" yaratildi.

V.V. Dokuchayev tuproqlarning genezesi (kelib chiqishi va rivojlanishi) va hossalari bilan tuproq paydo qiluvchi omillar orasida mustahkam o'zaro bog'liqlik mavjudligini aniqladi. V.V.Dokuchayevning tavsiyasi bilan tuproq paydo bo'lishining tabiiy sharoitlarini tuproq paydo qiluvchi omillar deb yuritiladigan bo'ladi. Tuproq paydo qiluvchi omillarga o'simlik va hayvonot olami, ona jinslari, iqlimi, relyef, joyning yoshi (yoki tuproqning yoshi) kabilar kiradi.

V.V. Dokuchayev ko'rsatganidek, tuproq ham boshqa tabiiy mustaqil jinslar singari o'zining kelib chiqishiga ega va ko'rsatilgan tuproq paydo qiluvchi omillarning o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Olim yozganidek "tuproq paydo qiluvchi barcha omillar o'z mohiyati bilan mutlaqo bir hil ahamiyatga ega. Normal tuproqlarning paydo bo'lishida ular barobar ishtirok etadi. Demak, tuproqni o'rganish uchun yuqorida ko'rsatilgan tuproq paydo qiluvchi omillarni birgalikda o'rganish zarur". V.V.Dokuchayevning tuproq paydo qiluvchi omillar haqidagi ta'limoti tuproqshunoslikning rivojlanishida nihoyatda kata rol o'ynaydi. Jumladan ana shu omillar asosida tuproqlarni dalada tekshirishning kompleks-grafik metodlari ilmiy asosda ishlab chiqildi.

Keyinchalik N.M. Sibirsev, o'z ustози V.V.Dokuchayevning tuproq paydo qiluvchi omillar to'g'risidagi ta'limotini yanada rivojlantiradi. N.M.Sibirsev ko'rsatganidek, har bir tuproq paydo bo'lishi tipida o'ziga xos bo'lgan omillar

uyg'unligi mavjud bo'lib, tabiiy geografik landshftlar bunga yaqqol misol bo'la oladi.

V.V.Dokuchayevning tuproq paydo qiluvchi omillar haqida ta'limoti keyinchalik P.A.Kostichev, V.R. Vilyams, S.A. Zaharov, S.S. Neustruyev va boshqa tuproqshunoslarning asarlarida yanada taraqqiy ettirilgan.

Tuproqlarning paydo bo'lishi, rivojlanishi, evolyutsiyasi qonuniyatlarini bilmasdan turib, ulardan xalq xo'jaligida samarali foydalanish yoki muhofaza qilish chora-tadbirlarini ishlab chiqish mumkin emas.

Tabiiy tuproqlarning paydo bo'lishi, bevosita *iqlim, tirik organizmlar, ona jins, relyef, vaqt* kabi omillar ta'sirida yuzaga chiqadi. Bundan tuproq uni paydo qiluvchi omillarning funksiyasi ekanligi yaqqol ko'rinib turibdi. Bu omillar o'zaro teng va birining o'rnini ikkinchisi egallay olmaydi. Lekin ma'lum bir sharoitda u yoki bu omil etakchi bo'lishi mumkin. Inson aralashuvisiz rivojlanayotgan tuproqlarning unumdorligi tabiiy sharoit bilan chambarchas bog'liq. Inson yashashi uchun zarur bo'lgan ehtiyojlarni to'laroq qondirish maqsadida yerlarni o'zlashtiradi, tuproqqa ishlov beradi, chuqur haydaydi, ayrim qishloq xo'jalik ekinlarini ekadi va ulardan yuqori hosil olishga intiladi. Ayniqsa, tuproq unumdorligini oshirishda, uning potensial unumdorligini samarali unumdorlikka aylantirishda fiziologik faol moddalar biostimulyatorlarni qo'llash muhim ahamiyat kasb etadi. Demak, tabiiy tuproq paydo bo'lishi jarayoniga inson omili katta ta'sir ko'rsata boshlaydi. Natijada, tabiiy tana o'rniga madaniy tabiiy tana vujudga keladi. Ularning rivojlanish qonuniyatlari, unumdorlik darajasi tabiiy tuproqlardan keskin farq qiladi.

*Tuproq paydo qiluvchi jinslar tuproqlarning vujudga kelishi, yerning quruqlik jicmida tarqalishi joylarning tabiiy sharoiti bilan bevosita bog'liq bo'lib, tuproq paydo qiluvchi omillar ta'sirida ro'y beradi.*

Tuproq paydo qiluvchi omillar - tuproqqa nisbatan tashqi bo'lgan, ularning bevosita va qatnashuvida yerning yuzasida tuproq qoplamini vujudga keltiruvchi tabiiy muhit komponentlaridir.

V.V.Dokuchaev ta’biri bilan aytganda, tuproq iqlim, tog’ jinslari o‘simlik va hayvonot organizmlari, joylarning relyefi va balandligi, shuningdek, xududning geologik yoshi kabi doimo o‘zgarib turadigan omillar funksiyasidir. Bu omillar ta’sirida yer yuzasiga chiqib qolgan tog’ jinslari kuchli, chuqur o‘zgarishlarga duchor bo‘ladilar. Natijada, dastlabki ona jinsdan keskin farqlanuvchi, maxsus tabiiy-tarixiy tana - tuproq hosil bo‘ladi. Tuproqning eng muhim xususiyati uning unumdorligidir.

Tuproq tog’ jinslarining nurash mahsulotlaridan hosil bo‘ladi. Shuning uchun ham tuproq paydo bo‘lish jarayoni va tuproq hossa-xususiyatlariga ona jinsning ta’siri kattadir. Ona jins o‘zining modda tarkibi orqali tuproqlarning granulometrik, kimyoviy va minerologik tarkibiga, ularning fizikaviy va fizika mexanikaviy hossalari, suv-havo, issiqlik va oziqa tartibotlariga ta’sir etadi. Xususan tuproq hossalari va ona jins orasidagi o‘zaro bog‘liqlik tuproq paydo bo‘lish jarayonining dastlabki davrlarida ravshan namoyon bo‘ladi. Bu davrda birlamchi, primitiv tuproqlar, o‘zlarini paydo qilayotgan ona jinslarning hossalari ko‘p jihatdan aks ettiradilar. Ammo vaqt o‘tishi bilan, tuproqlar rivojlana boradi va ular orasidagi o‘zaro bog‘liqlik butunlay yo‘qolib ketmasada, sezilarli darajada kamayadi. Tuproqda faqat ona jinsdan nurash va tuproq paydo bo‘lishi jarayonida chuqur o‘zgarishlarga uchragan mineral moddalar meros bo‘lib qoladi.

Tuproq paydo qiluvchi jinslarning tarkibi va hossalari tuproq paydo bo‘lishi jarayonining tezligi va uning yo‘qolishiga ta’sir ko‘rsatadi. Masalan, tog’larda granitlar va shu kabi qattiq jinslar ustida hosil bo‘lgan kam qalinlikdagi nurash qobig‘i ustida uzoq vaqt davomida ham birlamchi tuproqlar hosil bo‘ladi. Ularning qatlami genetik gorizontlarga ajralmaydi. Shu bilan bir vaqtda ana shu hududlarning qiyaliklar orasidagi tekisliklari va chuqurliklarida, ular nurash mahsulotlarining mayda zarrachalari bilan to‘lganliklari tufayli, to‘la qatlamli tuproqlar hosil bo‘ladi.

Tuproq unumdorligi tuproq paydo qiluvchi jinslarning hossalari va tarkibi bilan chambarchas bog‘liq. Ma’lumki, nordon magmatik jinslar shuningdek, qumtoşlar elyuviysi ustida unumdorlik darajasi past bo‘lgan tuproqlar vujudga

keladi. Xuddi ana shunday hol tuproq qum mahsulotlari ustida rivojlanganda ham kuzatiladi. Shu bilan bir vaqtda neytral va asosli jinslarning nurash mahsulotlari ustida, ular oziqa elementlariga boy bo'lganliklari, asoslar bilan to'yinganligi, chirindisi ko'pligi, qumoq granulometrik tarkibga ega bo'lganligi tufayli, unumdorlik darajasi yuqori bo'lgan tuproqlar vujudga keladi. Ana shunday maqbul hossalarga ega bo'lgan ona jins - lyoss ustida rivojlangan tuproqlarga bo'z tuproqlarni misol qilib ko'rsatish mumkin. Ular mo'tadil kimyoviy tarkib, fizikaviy biologik xususiyatlarga ega. Mamlakatimizda o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, boshqa ona jinslarga nisbatan, lyosslar yuqori unumdorlikka egadir.

Tuproq paydo qiluvchi jinslarning tarkibi va ularning fizikaviy, kimyoviy va biologik xususiyatlari sug'oriladigan dehqonchilik amaliyotida juda katta ahamiyat kasb etadi.

Vohalarning litologik xususiyatlari ularning tog' oldi past tekisliklarida tutgan o'rni bilan aniqlanadi. Bo'z tuproqlar xududida vohalar daryo vodiylariga to'g'ri kelganligi uchun, ular vodiyni tashkil qilgan terrasalar kompleksini o'z ichiga oladi. Qadimgi vohalar I, II va III terrasalarga to'g'ri kelgan bo'lsa, hozirgi vaqtda sug'orish ishlari rivojlanish tufayli IV terrasani, ba'zi joylarda esa adir va prolyuvial qiyaliklarni ham egalladi. Shunday qilib, tog'oldi vohalari litologik-geomorfologik sharoiti jihatidan keng spektrga ega bo'lib, tosh yotqiziqlari yaqin bo'lgan allyuvial terrasalar, tekislik va lyosslar terrasalar, tog'oldi proallyuvillar tekisliklari va adirlarni o'z ichiga oladi. Sahro xududi vohalari esa litologo-geomorfologik sharoitiga ko'ra bir xildir. Ular, ko'pincha, katta daryolarning quyi qismi bo'lib, qalin alyuviy qatlamidan tashkil topgan.

Tog' oldi past tekisliklari va daryolarning yuqori terrasalari lyosslar yotqiziqlar, kamroq miqdorda skletli prolyuvial va delyuvial yotqiziqlardan tashkil topgan. Lyosslar yotqiziqlar bo'z tuproqlarni paydo qiluvchi ona jins sifatida katta o'rin tutadi. Lyosslar yoki lyossimon yotqiziqlar to'rtlamchi davrda hosil bo'lgan va yer yuzasini qoplab olgan katta guruh yotqiziqlardir. Ularning asosiy belgilari quyidagidan iborat: a) karbonatlilik; b) chang zarrachalarini tarkibida ko'p

ushlangan nisbatan bir xil mexanik tarkibligi; v) bir xil tuzilishi va g'ovakliligi. Lyosslarni tarkibi bularning qanday jinslardan hosil bo'lganligi bilan bog'liq. Ularning tarkibida ko'p uchraydigan minerallar - kvarts, kalsiy karbonati, dala shpatlari, ikkilamchi minerallardir.

Lyosslar yotqizilishining paydo bo'lishi to'g'risida bir necha gipoteza bor. Lyosslarning paydo bo'lishi jarayonini o'rganishga L. Berg, A. Pavlov, S. S. Neustruev, Yu. I. Skvorsov kabi olimlarning ishlari bag'ishlangan.

Bizning fikrimizcha respublikamizning bo'z tuproqlar xududidagi lyosslar yotqizilishini, asosan, ikki yo'l bilan hosil bo'lishi mumkin;

- birinchidan, shamol yordamida juda keng maydonni egallab yotgan sahro xududidan nurash ta'sirida hosil bo'lgan chang zarralari olib kelinib, tog' yon bag'irlariga yotqizilishi tufayli har xil qalinlikdagi lyosslar qatlamlarining hosil bo'lishi;

- ikkinchidan, quruq kontinental iqlim sharoitida har xil allyuvial, prolyuvial, delyuvial kabi yumshoq keltirilmalarning nurash va tuproq paydo bo'lish jarayoni natijasida lyosslar hosil bo'lishi.

Lyosslar qanday materialdan va qanday sharoitda paydo bo'lishiga qaramasdan, sug'orish ta'sirida o'z hossalari o'zgartiradi.

Bo'z tuproqlar xududida keng tarqalgan ona jinslardan yana biri allyuvial yotqizilishlardir. Bular asosan daryo vodiylarini tashkil etadi. Allyuvial yotqizilishlarini olib keladigan daryolarning suv yig'ish havzasi u yerdagi relyef va jinslar har xil bo'lganligi sababli, har bir daryo vodiysidagi yotqizilishlarning kimyoviy va mineralogik tarkibi, qalinligi ham har xil bo'ladi. Bu yotqizilishlarning umumiy xususiyati, ularning ma'lum darajada saralanganligi, qavatma-qavat joylashganligidir.

Daryo vodiylarining tog' oldi rayonlaridagi yotqizilishlari shag'al, tosh, qumlardan iborat. Tekislikka chiqadigan joylarda shag'allar uncha qalin bo'lmagan qumoq, qumloq qatlamga ega bo'lgan qumli qatlam bilan almashinadi. Daryoning ikkinchi terrasalari, odatda og'irroq, ya'ni qumoq va loyli mexanik tarkibli jinslarda tashkil topadi. Bu jinslarning ostida esa o'z navbatida har xil mexanik

tarkibga ega bo'lgan, qavat-qavat joylashgan jinslar yotadi. Qum va tosh qatlamlar daryo o'zaniga yaqin joylarda 20-50 cm chuqurlikda joylashgan. Samarqand viloyati hududida Zarafshonning ikkinchi terrasasida shag'al va qumlar 3-5 metr va undan ham chuqurroqda joylashgan (R.Q.Qo'ziev, 1992,1994, 1995;).

Tog' oldi rayonlarida bu yotqiziqlar tarkibida suvda yaxshi eriydigan tuzlarning kamligi boisi asosan sho'rlanmagan hisoblanadi.

Vohalarda tuproq paydo qiluvchi jinslarga agroirrigatsion keltirilmalarni kiritish kerak. Bu keltirilma yotqiziqning hosil bo'lishi sug'oriladigan dehqonchilik sharoitida to'laligicha inson faoliyatiga bog'liq. Chunki bu yotqiziqlar suv bilan keltirilgan mayda zarrachalardan tashkil topadi. Minglab yillar mobaynidagi sug'orishlar natijasida ular yer ustida yig'ila boradi va qadimiy vohalarda (Samarqand, Buxoro, Xorazm) ularning qalinligi 2-3 metr va hatto undan ortiqroq bo'ladi. Bunday yotqiziqalarda, odatda, yuqori unumdorlik imkoniyatiga ega bo'lgan tuproqlar rivojlanadi.

Xulosa qilib aytganda, tuproq paydo qiluvchi ona jinslar tuproqlarning vujudga kelishida muhim ahamiyatga ega, uni hech qanday omil bilan almashtirish mumkin emas. Ma'lum bir sharoitda (masalan, sahro xududida avtomorf tuproqlarning vujudga kelishida) yetakchi rol o'ynaydi. Hattoki, ona jins, tuproq paydo qiluvchi omillardan biri - relyefning shakllariga ham ta'sir etadi. Shuningdek, o'simlik qoplami rivojlanishi ham u bilan bog'likdir.

### ***Iqlim-tuproq paydo qiluvchi omil***

Iqlim havoning statistik ko'p yillik tartiboti bo'lib, u yoki bu hududning asosiy geografik tavsifidan biridir. U atmosfera holati va tuproqqa ta'sir etuvchi atmosfera jarayonlari, eng avvalo, issiqlik va suvning bosh miqdoriy ko'rsatkichidir. Shuning uchun ham, iqlim tuproq paydo qiluvchi omil deganda, ma'lum joyning u yoki bu iqlim tartiboti bilan tavsiflanuvchi atmosferaning aniq bir qismi ko'zda tutiladi.

Iqlim geologik vaqt nuqtai nazaridan o'zgaruvchan holdir. Iqlimning o'zgarishi bilan organizmlar rivojlanishi tarixi, demak, yerning tuproq qoplami rivojlanishi tarixi ham chambarchas bog'liq. Tuproq paydo bo'lishi jarayonining



yoʻnalishi, jadalligi, ularning ayrim bosqichlari dinamikasini roʻyobga chiqishida iqlimning roli nihoyatda kattadir. Tuproq paydo boʻlishi jarayonining energetikasi iqlim sharoiti bilan bogʻliq. Iqlim tuproqlarning yer kurrasida qonuniyatli tarqalishiga sababchidir. Shuning uchun ham ayrim olimlar iqlimni tuproq paydo qiluvchi omillar orasida yetakchi deb hisoblaydilar.

Yer iqlimi bir necha omillarning oʻzaro taʼsiri natijasida roʻyobga chiqadi, ularning asosiylari qoʻyidagilardir:

- a) quyosh nuri energiyasining kelishi va sarflanishi;
- b) issiqlik va namlikni qayta taqsimlovchi atmosfera sirkulyasiyasi;
- v) atmosfera sirkulyasiyasidan ajralmaydigan nam almashinuvi.

Yuqorida aytilgan omillarning har biri joylarning geografik holati (kenglik, balandlik va h.k.) bilan bogʻliq. “Umumiy yer” iqlimining yetakchi koʻrsatkichi quyosh radiatsiyasi hisoblanib, uning miqdori maʼlum hududlarning geografik joylanishi bilan bogʻliq holda juda sezilarli darajada farqlanadi. Yer yuzasiga keladigan umumiy issiqlik miqdori R- radiatsiya balansi bilan oʻlchanib, KDJ (cm<sup>2</sup> /yil) bilan ifodalanadi.

$$R = (Q + q) (1 - A) - E$$

bu yerda :

**Q** – toʻgʻri tushgan radiatsiya

**q** – sochilgan radiatsiya

**A** – alʼbedo

**E** – yuzaning samarali nurlanishi

Radiatsiya balansi deganda, yer yuzasiga yutilgan radiatsiya va samarali nurlanish orasidagi farq tushuniladi. Radiatsiya balansi Yer kurrasining har xil joylarida bir xil emas. Chunki, u koʻp omillar, jumladan, joyning kengligi, yuzani tuzilishi, hududni namlanish darajasi kabilar bilan bevosita bogʻliqdir.

Yer kurrasining yuzasiga tushadigan issiqlikka mos ravishda, sayyoramizning issiqlik poyaslari shakllanadi. Shunday qilib, quyosh energiyasi biologik va tuproq jarayonlari uchun bosh energiya manbaidir.

Atmosferaning yana bir muhim komponentlaridan biri yog'in-sochin bo'lib, u namlik manbaidir. V.I.Vernadskiy ta'biri bilan aytganda, tabiatning ko'zga ko'rinadigan sur'atini suv aniqlab beradi. Dunyoda yillik aylanma harakatga 577 ming km<sup>3</sup> atrofida suv qatnashadi (shundan 505 ming km<sup>3</sup> okeanlar yuzasidan va 72 ming km<sup>3</sup> quruqlik yuzasidan parlanadi). Yuqorida keltirilgan umumiy suv miqdoridan yiliga 119 ming km<sup>3</sup> suv yog'in-sochin ko'rinishida yer yuzasiga qaytib tushadi. Ma'lumki, yog'in miqdori hamma joyda bir xil emas. Umuman, yog'in miqdori ekvatorga qarab oshib boradi.

Hozirgi vaqtda Markaziy Osiyo iqlimi subtropik iqlim xududining eng yuqori (shimoliy), xususan ajralib turadigan qismi deb tan olinadi. Bizni qiziqtirayotgan bo'z-voha tuproqlari xududi Respublikamizda janubdan shimolga qarab cho'zilib, ko'p maydonlarni egallaganligi uchun ham, uning iqlimi yuqorida qayd qilingan Turon fatsiyasi iqlimiga kirsada, ayrim xududlar bo'yicha o'z xususiyatlariga ega va bir-biridan ajralib turadi. Bunday bo'lishi albatta tabiiydir. Chunki, bo'z-voha tuproqlar tarqalgan joylar tog' yon-bag'irlari, daryo vodiylari o'ziga xos joylashishi havo oqimlarining tarqalishi va yo'nalishiga hamda ularning yer sirti bilan o'zaro aloqasiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Mana shu sabablarga ko'ra xududning bir qismi boshqa qismlariga nisbatan issiq yoki sovuq, unda yog'in miqdori har xil bo'lishiga olib keladi. Bu esa o'z navbatida tuproqlarning paydo bo'lishi va tadrijiy rivojlanish jarayoniga ta'sir qiladi. Bularning hammasi birgalikda hududni tuproq va iqlim sharoitlariga qarab ayrim qismlarga ajratish imkonini beradi. Bo'z tuproqlar xududini tuproq va iqlim sharoitiga qarab bir nechta okruglarga ajratish mumkin. Ular quyidagilar: Chirchiq-Angren, Mirzacho'l, Zarafshon, Farg'ona, Qashqadaryo va Surxondaryo. Bu xudud uchun umumiy iqlim omillaridan biri yillik yog'inning miqdori, asosan 200 mm dan oshishida, O'zbekistonning sahro xududidiga qaraganda bu yerda o'simliklar vegetatsiya davridagi umumiy *issiqlik* miqdori hamda suv bug'lanishi ham

birmuncha kam. Shuni qayd qilish kerakki, yillik yog'inning asosiy qismi kuz-qish, ayniqsa bahor fasllariga to'g'ri keladi.

Bo'z tuproqlar xududining iqlimi joylarning balandligi va kengligi bilan uzviy bog'liq holda o'zgaradi. Bo'z tuproqlar dengiz sathidan 200 metrdan 1700 metrgacha balandlikda tarqalgan. Balandlik oshishi bilan yog'in miqdori ko'payadi, aksincha o'simliklarning vegetatsiya davri, faol harorat miqdori esa kamayadi. Yuqorida qayd qilinganidek, kenglik o'zgarishi bilan bo'z tuproqlarning hosil bo'lish jarayoni ham bir muncha o'zgaradi. Chirchiq- Angren xavzasida bo'z tuproqlar 1200 metr balandlikgacha uchrasa, janubiy tog' yon bag'irlarida 1500-1700 metrgacha balandlikda uchraydi.

Bu hududlarda tuproq butun yil davomida bir tekis namlanmaydi va bahordan yozga o'tish paytida harorat tez oshadi. Shu sababdan suv-issiqlik tartibi (tartiboti) o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'ladi. Havo va tuproq ustki qatlamining ko'p yillik o'rtacha haroratini solishtirsak, tuproq ustki qatlami haroratining birmuncha yuqori ekanligini ko'ramiz.

Bu hol bo'z tuproqlar xududida yoz oylarda efimer o'simliklar qurib qolgandan keyin, quyoshdan himoya qilinmagan tuproqning ustki qatlami kuchli darajada qizib ketishi bilan bog'liqdir.

Sug'oriladigan bo'z tuproqlarga kelsak, ularning umumiy yillik harorati va yog'in miqdori yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan kam farqlanadi. Lekin vohalarda iqlimning ba'zi bir ko'rsatkichlari lalmi va dasht joylarning iqlim ko'rsatkichlaridan sezilarli farq qiladi. Bu avvalo havoning namligi, xususan, yer ustidan uncha baland bo'lmagan qismida, tuproq haroratining sutkalik tebranishi, shamol faoliyati kabilarga taaluqlidir. Bu tuproq harorati tartibi bo'yicha ham sezilarli farq bor.

**O'simlik va hayvonot olami.** Tuproq paydo qiluvchi jarayonlarga ta'sir etuvchi eng qudratli omillardan biri tirik organizmlar ya'ni biologik omillar hisoblanadi. Tuproq paydo bo'lishining boshlangich davri ham turli organizmlarning tuproq paydo qiluvchi ona jinslar (tog' jinslari)ga ta'siri bilan bog'liq. Shuningdek tuproqning turli gorizontlarida va uning yuza qismlarida

yashovchi ko'p sonli umurtqali va umurtqasiz jonivorlar (faunalar)ning roli ham tuproq paydo bo'lish jarayonlarida muhim ahamiyatga ega. O'lchamiga ko'ra tuproq faunasi 4 guruhga; a) mikrofaunani o'lchami 0,2 mm-dangacha (protozoalar, nematodalar, ryuondlar kabi tuproqda yashaydigan) jonivorlar; b) mezofauna-0,2 mm dan 0,4 mm gacha bo'lgan (mikroartironlar eng mayda xasharotlar, ba'zi chuvalchanglar) jonivorlar; s) makrofauna 4 dan 8 mm gacha bo'lgan tuproq chuvalchanglari molyuskalar, xasharotlar chumolilar, termitlar; g) megafauna-80 mm dan katta turli hanvonot olami (yirik xashorotlar, qisqichbaqalar, chayon, ko'rsichqon, ilon, toshbaqa, mayda va yirik kemiruvchilar, tulki, bo'rsiq va boshqa yer kovlaydigan hayvonlar) kiradi.

Mikroorganizmlar gumusning hosil bo'lishida azot to'planishi va tuproq havosi tarkibining o'zgarishi singarilarda katta rol o'ynaydi. Tuproq paydo qiluvchi ona jinslar. Ana shu jinslarning moddiy tarkibi tuproqning mexanik va mineral tarkibiga.uning fizikaviy va fizik-mexanik hossalriga, suv-havo, issiqlik va ozuqa tartibotlari, hamda shular orqali unumdorligiga katta ta'sir etadi. Iqlim. Tuproq hosil qiluvchi asosiy omil bo'lgan iqlim, o'simliklarning o'sib rivojlanishida katta rol o'ynaydi.

Tuproqda yashovchi jonzotlar orasida umurtqasizlar absolyut ko'pchilikni tashkil etadi. Ularning umumiy biomassasi, umurtqalilar umumiy biomassasiga qaraganda 1000 marta ko'pdir.

Bu yerda ayrim hayvonlar faoliyati to'g'risida qisqacha to'xtalib o'tish lozim. Yomg'ir chuvalchanglarining soni tuproq paydo bo'lishi jarayoniga juda kuchli ta'sir etishga misol bo'la oladi. Bir gektar yerda bir, ikki million ba'zi tuproqlarda 5 milliongacha yomg'ir chuvalchanglari va nemotodalar bo'lishi mumkin. Chuvalchanglar o'simlik qoldiqlari bilan ovqatlanganligi tufayli, tuproqda organik moddalarning almashinuvida katta rol o'ynaydi. Uning bir qismini tanasiga o'zlashtiradi, ko'p qismini esa ekskrement sifatida chiqarib tashlaydi.

N.A.Dimo Mirzacho'lning bo'z tuproqlarida yil davomida bir gektar yerda chuvalchang ichaklaridan 123 tonna tuproq o'tishini hisoblab chiqqan. Bu esa 60-

70 yil davomida 1 metrli tuproq qatlami to‘laligicha chuvalchanglar ichagidan o‘tadi demakdir.

Tuproq paydo bo‘lishiga kuchli ta‘sir ko‘rsatadigan jonzotlardan yana biri termit (qir chumoli)lardir. Ular o‘simlik qoldiqlarini ovqatlanish uchun tuproq ichiga olib kiradi va tuproqni organik moddaga boyitadi. Tuproqning mineral zarrachalarini esa o‘zlariga in yasash vaqtida, yer yuzasiga olib chiqadilar va h.k.

Umuman tuproq hayvonlarining eng katta funksiyalaridan biri, o‘z tanalaridan oziqa elementlarini va asosan, tarkibida azot saqlovchi oqsil tipidagi moddalarni sintez qilib to‘plashdir. Tuproq faunasi tomonidan qayta ishlangan organik moddalar tuproq mikroflorasi uchun a‘lo muhit bo‘lib xizmat qiladi. Yer qazuvchi hayvonlarning faoliyati natijasida tuproq va grunt massalarining aralashuvi yuz beradi. Ular har xil, o‘ziga xos mikro-relyeflarni vujudga keltiradi.

Tuproq paydo bo‘lishi jarayonida mikroorganizmlar o‘ta muhim va o‘ziga xos rol o‘ynaydi. Ular tuproqqa tushadigan organik moddalar - o‘simlik qoldiqlari, nobud bo‘lgan hayvon tanalarini chiritib, tuproqda chirindi hosil bo‘lishida qatnashadi va unda mineral moddalarning qayta o‘zgarishiga, atmosferadagi gazzimon birikmalarning hamda tuproq havosining o‘zlashtirilishiga imkon beradi.

Mikroorganizmlarning miqdori, ularning guruhlari va turlari har tuproqdarda turlichadir. Mamlakatimizda keng tarqalgan sug‘oriladigan bo‘z tuproqdarning har xil tipchalari biogenligi va biologik faolligi keltirilgan.

O‘simlik xazonlari tuproqlardagi organik moddalarning manbaidir. Ularning kimyoviy tarkibi xilma-xil bo‘lib, bu hol fitotsenozning tur tarkibi bilan bog‘liq. O‘simliklar tarkibida C, O, N, H dan tashqari, yana 70 dan ortiq kimyoviy elementlar borligi aniqlangan. O‘simlik xazoni uglevodlar, lignin, oqsillar, yog‘lar, emolalar, oshlovchi kislotalar va boshqa bir qator moddalardan iboratdir. Turli o‘simliklarda va ularni organlarida bu moddalarning nisbati har xil bo‘ladi. O‘simliklarning yog‘ochli qismida sellyuloza (60 %) ko‘p. Daraxtlar bargida va o‘tlarda bu moddalar kamroq. Dub daraxtining yog‘ochida va bargida lignin eng

ko'p. Bundan tashqari o'tlarda, ayniqsa dukkakli o'simliklarning bargida lignin ancha ko'p bo'ladi. Bu ma'lumotlarni keltirishimizdan maqsad shuki, tuproq qaysi o'simlik formatsiyasi, xususan, qanday o'simlik turi ostida hosil bo'lishi bilan uning tarkibidagi chirindi miqdori bevosita bog'liqligini ko'rsatishdir. Masalan, o'rmon o'simliklari formatsiyasi ostida, odatda podzol tuproqlari, dasht o'simliklari ostida esa qora tuproqlar paydo bo'ladi. Ular hamma hossa va xususiyatlari bilan bir-biridan keskin farqlanadi.

**Relyef.** Tuproq paydo qiluvchi muhim omillardan yana biri relyefdir. U tuproqlarning vujudga kelishi, tuproq qoplami strukturasi, makondagi xilma-xilligi katta ta'sir ko'rsatadi.

Relyef, asosan quyosh radiatsiyasi va namlikni yer yuzasida qayta taqsimlab beradi. Shuning uchun ham, ba'zi olimlar uni tuproq paydo bo'lish jarayoniga bevosita ta'sir ko'rsatmaydi deb hisoblaydilar. Relyefning tuproq paydo bo'lishi jarayonidagi rolini N.M.Sibirsev, N.S.Kossovich, S.A.Zaharovlar yetarli darajada yoritib berdilar. Ayniqsa, S.S.Neustruev tuproq vujudga kelishida relyefning bevosita va bilvosita rolini ko'rsatib berdi. Uning fikricha, relyefning tuproqqa bevosita ta'siri eroziya jarayonlarining rivojlanishida namoyon bo'ladi. Relyefning bilvosita ta'siri natijasi — tuproqparning vertikal xududviy qonuniyat asosida tarqalishidir.

Dala tuproq-tadqiqot tekshiruvlarida relyefning quyidagi tiplari ajratiladi: a) makrorelyef; b) mezorelyef; v) mikrorelyef. Ularning har biri tuproqlarning paydo bo'lishi, tarqdlishi, u yoki bu xususiyatlarning yuzaga chiqishida ma'lum ahamiyat kasb etadi.

*Makrorelyef* deganda, katta hududlar qiyofasini belgilaydigan tekislik, plato, tog' tizimlari kabi relyefning bo'lishida ishtirok etadi. Mazkur hayvonlarning chiqindilari va ular nobud bo'lgandan keyin tanalari organik moddalar zahirasini ko'paytiradi.

*Mezorelyef* -relyef shakllarining tepalik, chuqurlik, vodiy, terrasa va ularning elementlari - yassi maydonlar, har xil tikkalikdagi qiyaliklar kabi o'rtacha

o'Ichamlaridir. Mezorelyefning vujudga kelishi, asosan ekzogen geologik jarayonlar bilan bog'liq.

*Mikrorelyef* deb, unchalik katta bo'lmagan va nisbiy balandligi bir metr atrofidagi relyefning mayda shakllariga aytiladi. Bunga tepachalar, pastqamliklar kiradi. Qiyaliklarda mikrorelyef tuproq-funtning sirg'alib tushishi yoki tuproq-eroziya jarayonlari natijasida yuzaga chiqishi mumkin.

Tuproq paydo bo'lishi jarayonida, relyefning shakli boshqa tuproq paydo qiluvchi omillarga ham bevosita ta'sir etadi. Masalan, issiqlik va namlikni qayta taqsimlanishi, nurash mahsulotlarining joylanishi ham unga bog'liq, demak ular bilan bog'liq holda o'simlik qoplami ham o'zgaradi.

Hozirgi davrda relyefning holatiga va u qayta taqsimlagan atmosfera yog'inlari miqdori bo'yicha tuproqlar guruhlarga ajratiladi. Ular namlanish qatorlari deb ataladi.

*Avtomorf tuproqlar* - tekis yer yuzasida yoki qiyaliklarda yuza suv oqimi erkin sharoitida, sizot suvlari chuqur (5 metrdan pastda) joylashganda hosil bo'lgan tuproqlar;

*Yarimgidromorf tuproqlar* - sizot suvlari 3-5 metr chuqurlikda joylashganda hosil bo'lgan tuproqlar;

*Gidromorf tuproqlar* - yer yuzasidan suvlarning uzoq davr davomida turishi yoki sizot suvlarning yer yuzasiga 3 metrdan yaqin joylashgan sharoitda vujudga kelgan tuproqlardir.

Yuqorida qayd etilgan tuproq paydo bo'lishi jarayoniga ta'sir ko'rsatuvchi relyefning ayrim xususiyatlari dehqonchilikda katta ahamiyat kasb etadi. U yoki bu agrotexnik, meliorativ tadbirlarni o'tkazishda relyefning shakllarini hisobga olish zarurligini taqozo qiladi.

Vohalarning litologik-geomorfologik sharoitidagi farmalari. Bu yerlarda gidrogeologik va meliorativ holatning hilma-xil bo'lishiga sabab bo'ladi. Bo'z tuproqlar xududidagi vohalar, asosan, suvni o'tkazib yuboradigan (tranzit) qismga to'g'ri keladi. Tog' oldi tekisliklaridagi maydonlar, odatda, etarli qiyalikka ega bo'ladi.

Bu yerlarning sizot suvlari asosan chuchuk. Shuning uchun ham bu yerda rivojlangan tuproqlari shoʻrlanmagan.

I va II terrasalarda sizot suvlari 0-6 metrgacha yer ostida yotadi. Bu suvlar daryolar tufayli vujudga kelgan. Bu yerlarda yer osti suvining sathi daryodagi suv sathiga bogʻliq, holda oʻzgarib turadi. Zarafshonning oʻrta oqimidagi ikkinchi terrasada yer osti suvlari koʻplab yerlarni sugʻorishga sarflash tufayli 2-3 metrga pasayib ketgan. Bu hol oʻz navbatida tuproq paydo boʻlishi va rivojlanishiga katta taʼsir koʻrsatadi.

III va undan yuqori terrasalarga daryo toshqini borib yetmaydi. Bu yerlarning yer osti suvlari togʻlardan kelayotgan oqim bilan bogʻliq boʻlib, relyefi oʻra-qirli boʻlishi va oʻzanga oʻxshagan berk pastliklarning koʻpligi bilan karakterlanadi. Yer osti suvining oqib chiqishi, ayniqsa pastliklar va daryodan uzoqda joylashgan yerlarda, koʻpincha minerallasgan boʻladi. Baʼzi maʼlumotlarga koʻra, bunday joylarda yer osti suvining har litrida 10-20 gramm mineral moddalar bor. Lyosli terrasalarda odatda yer osti suvlari chuqur turadi va tuproq hosil boʻlish jarayoniga taʼsir koʻrsatmaydi.

**Tuproq paydo qiluvchi ona jinslar.** Turli omillar, jumladan oʻsimlik va mikroorganizmlar taʼsirida mineral qismi oʻzgarib tuproqqa aylanayotgan g'ovak holdagi tog' jinslariga aytiladi.

Tuproq paydo qiluvchi omillardan biri ona jinslardir. Ana shu jinslarning moddiy tarkibi tuproqlarning mexanik va mineral tarkibiga, uning fizikaviy va fizik-mexanik hossalari, suv-havo, issiqlik va oziq tartibotlari hamda shular orqali unumdorligiga katta taʼsir etadi. Tuproqning hossalari bilan ona jinslarning hossalari orasidagi oʻzaro bogʻliqlik ayniqsa tuproq paydo boʻlishining dastlabki davrida yaqqol koʻrinadi. Tuproq paydo qiluvchi jinslarning tarkibi va hossalari koʻra oʻsimliklarning oʻsishi uchun turlicha shart-sharoit yaratiladi, tuproqdagi moddalarning oʻzgarishi va aralashib kutishi kabi jarayonlarning tezlashuvi yoki sekinlashuvi roʻy beradi. Shuning uchun ham baʼzan muyan bir maydondagi joyda tarqalgan va bir xil oʻsimlik qoplami boʻlgan ammo ikki xildagi ona jinslar



yuzasida tarkibi, hossalari va unumdorligi bilan farq qiladigan turlicha tuproqlar paydo bo'ladi.

**Tuproqning yoshi (vaqt).** Tuproq paydo qiluvchi jarayonlar ma'lum vaqt birligiga ko'ra kechadi. Tuproq paydo qiluvchi omil sifatida V.V. Dakuchyev "O'lkaning yoshiga ya'ni tuproq yoshiga alohida e'tibor beradi. Olim har bir tuproq va tuproq qoplami o'zgargan narsa emas, balki vaqtga qarab doim o'zgarib, taraqqiy etib turishligini ta'kidlaydi. Har qanday normal tuproq mavzuan vaqtda shakllanadi. Masalan, faqat 18-20 cm qalinlikdagi tuproqning hosil bo'lishi uchun, turli sharoitlarga qarab 1500-7000 yilgacha vaqt kerak. MDH hududining turli joylaridagi tuproqlar turli davrlarda rivojlana boshlagan, demak, har xil yoshga ega. Jumladan, daryo terrasalari turli davrlarda hosil bo'lgandan, ulardagi tuproqlarning yoshi ham turlicha. Eng yosh tuproqlar daryo sohillarida tarqalgan bo'lib, undan keyin birinchi terrasa, so'ngra ikkinchi va h.k. terrasalar bo'yicha tuproqlarning yoshi ham oshib boradi. Janubiy territoriyalarda tarqalgan bo'z, kashtan va qora tuproqlarning yoshi shimoliy xududdagi o'rmon sur, podzol va tundra tuproqlari yoshiga nisbatan ancha katta, chunki tundradagi quruq maydonlari muzliklar chekininishining eng oxirgi boshqichida yuzaga kelgan.

**Inson faoliyati paydo qiluvchi omil.** Insonlar o'zining qishloq xo'jaligidagi faoliyati bilan tuproq paydo qiluvchi tabiiy omillarga katta ta'sir etadi. Ammo uning ta'siri tabiiy omillardan o'z mohiyati bilan farq qiladi.

Ilgari aytilgandek, tuproq tabiiy sharoitlarining o'zaro birgalikdagi ta'siri natijasida shakllanadi va atrof muhim sharoitlariga ko'ra asta-sekin o'zgaradi. Ammo insonlarning tuproqqa yo'naltirilgan maqsadli usullari bilan ta'sir etishi natijasida tuproqlar tez va qisqa muddatda o'zgarishi ham mumkin. Insonlarning tuproqqa ta'siri usullari xilma-xil. Tabiiy o'simliklar o'rniga madaniy ekinlarni ekish natijasida tuproqda oziq kul elementlari va azotning biologik aylanishi va umuman biologik jarayonlar keskin o'zgaradi. O'rmonlar kesib yuborilib, o'tloqlarga aylantirilishi tuproq paydo bo'lish jarayonlari yo'nalishiga keskin ta'sir etadi. Shuningdek tevarak-atrof iqlim sharoitlari ham o'zgaradi. Botqoq yerlarni quritish, janubiy rayonlarda sug'orish hamda sho'rxoq va sho'rtob yerlarni

melioratsiyalash, dasht va cho'llarga o'rmon himoya daraxtzorlari barpo qilish hamda yerni ishlash, o'g'itlash singarni tadbirlar tuproqdagi biologik, kimyoviy va boshqa jarayonlarga katta ta'sir etadi, natijada tuproqning suv, havo, issiqlik kabi hossalari o'zgaradi.

## **NAZORAT SAVOLLARI**

1. Moddalarning katta geologik va kichik biologik aylanishini tushuntirib bering?
2. Tuproq paydo bo'lishidagi jarayonlar haqida nimalarni bilasiz?
3. Tabiatda moddalarning aylanishi to'g'risida nazariy va amaliy tushunchalarga bo'lgan munosabatingiz, misollar keltiring?
4. Tuproq paydo bo'lishida tuproqning o'ziga xos belgilarining yuzaga kelishi?
5. Tuproq paydo qiluvchi ona jinslar deb nimaga aytiladi?
6. Onajinslar kelib chiqishiga ko'ra qanday guruhlarga bo'linadi?
7. Allyuvial, eol, Iyoss va Iyossimon yotqiziqlami ta'g'irlang?
8. Zich magmatik tog' jinslari va maudalalgal jinslar mineralogik tarkibining farqi qaldau?
9. Qaysi birlarnchi minerallar g'ovak jinslarda, tuproqlarda ko'p uchraydi, nima uchun?
10. Ikkilarnchi minerallar deb qanday minerallarga aytiladi va ularning tuproq paydo bo'lishida va unumdorligidagi ahamiyati qanday?
11. Qanday tuproq paydo qiluvchi jinslarni bilasiz?
12. Tuproq paydo bo'lishida iqlimning roli qanday?
13. Biologik omil deganda nimanu tushunasiz?
14. Tuproq hosil bo'lishida relyef?
15. Tuproqning shakllanishida insonning omili qanday rol bajaradi.

## **2-BO‘LIM. TUPROQSHUNOSLIK.**

### **7-BOB. TUPROQLARNING ASOSIY HOSSALARI VA TARQALISHI**

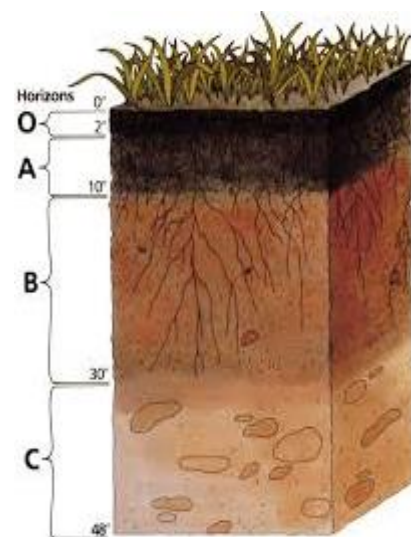
#### **§7.1. Tuproqshunoslik fanining fanning rivojlanish tarixi va qishloq xo‘jaligidagi ahamiyati**

Yerdan ilm-fan tavsiyalari asosida samarali foydalanish, uning muhofazasini to‘g‘ri ta‘minlash shak-shubhasiz qishloq xo‘jaligini rivojlanishini asosiy omillaridan biridir. Tuproqni har tomonlama yaxshilash hosildorligini va iqtisodiy samaradorligini oshirish qishloq xo‘jaligining kelgusida rivojini muhim masalalaridan biridir. Ishlab chiqarishning har qanday vositalaridan to‘g‘ri va samarali foydalanish jixatdan tuproqning eng muhim xususiyatlarini qanchalik chuqur va har tomonlama o‘rganishga bog‘liq. Bu eng avvalo tuproqqa tegishli bo‘lib undan oqilona foydalanish, tuproqni unumdorligini oshirish, sifatini, bonitirovkasini, iqtisodiy bahosini muhofazasini bilish, har xil o‘simliklarni tuproq holatiga ko‘ra ilmiy asoslangan ketma-ketlikda ekish, tuproqqa ekologik "toza" ishlov berish usullaridan o‘g‘itlash, tuproqni fizik hossalari asosida qulay agrotexnika muddatlaridan mvayyan texnologik ketma-ketlikda foydalanish tuproq eroziyasiga va boshqalarga qarshi tadbirlarning mvayyan elementlari aniq qonunchilik yo‘li bilan boshqarinshi talab qiladi.

Tuproq qishloq xo‘jalik ishlab chiqarishning birdan-bir vositasi va har bir mamlakatning bitmas-tuganmas tabiiy boyligi hamda kishilik jamiyati uchun 88 xil oziqa maxsulotlari va sanoati uchun turli xil xom ashyolar yetishtiriladigan asosiy va yagona manbaidir. Shuning uchun tuproqshunoslik tuproq haqidagi fan bo‘lib, tuproqning kelib chiqishi, tuzilishi, rivojlanishi evolyusiyasi tarkibi, hossalari va geografik tarqalishi, xususan tuproqning eng muhim hossasi hisoblangan unumdorligiga doir masalalarni hal etadi va tuproqning rivojlanishi hamda, unumdorligini tiklash, oshirish uchun qo‘llaniladigan zarur agrotexnologik kompleks tadbirlarni o‘rganadi va o‘rgatadi.

Tuproq mustaqil tabiiy jicm bo‘lib o‘ziga xos tuzilishga, tarkibiga va yana bir qancha hossalari hamda rivojlanish xususiyatlariga ega. Tuproq ma‘lum

sharoitidagi turli tabiiy omillar (suv, havo, o‘simliklar, tirik organizmlar va boshqalar) birgalikdagi o‘zaro ta‘sir natijasida, yer yuzadagi har xil jinslardan paydo bo‘ladi. Binobarin, yer yuzining unumdorligiga, xususiyatiga ega bo‘lgan ustki-g‘ovak holdagi qatlami tuproq deyiladi. Demak unumdorlik, ya‘ni tuproqning o‘simliklarning suv, ozuqa moddalari, issiq va boshqa, zarur hayot sharoitlari bilan ta‘min etish qobiliyati uning eng muhim va ajralmas asosiy boyligidir. Shunday ekan, tuproq o‘zining unumdorlik xususiyati bilan tog‘ jinsidan farq qiladi.



Tuproq va uning hossalari haqida dastlabki, tushunchalar va bilimlar qadimgi davrlardan boshlab, dehqonchilik talablari asosida yuzaga kela boshlagan. Ilmiy fan sifatida Tuproqshunoslik fani Rossiyada XIX asrlarida ulug‘ rus olimlari V.V. Dokuchayev, P.A.Kostichev, N.M.Sibirsev, V.V.Vilyamslar g‘oyalari va asoslari tufayli shakllana boshladi va rivojlandi.

V.V. Dokuchayev birinchi bo‘lib, tuproqning paydo bo‘lish olimlari va jaryonlari 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 tog‘ jinslarining “yuza” tashqi gorizontlariga aytiladi. Bu tushunchadan shunday xulosa kelib chiqadiki, tuproq mustaqil tabiiy jicm sifatida o‘zining kelib chiqishi (genezisi) bilan boshqa tabiiy jicmlardan farq qiladi. V.V.Dokuchayev ko‘rsatgandek yer yuzasidagi barcha tuproqlar “mahalliy iqlim, o‘simlik va hayvonot organizmlari, ona jinslarining tarkibi va tuzilishi, maydonning relyeflari va nihoyat joyning yoshi kabilarning juda murakkab ta‘siri natijasida paydo bo‘ladi”.

V.V. Dokuchayevning tuproqning kelib chiqishi ya‘ni genezisi haqidagi g‘oyalari, fikrlari bu sohadagi hozirgi zamon ilmiy qarashlarning asosini tashkil etadi.

Tuproqshunoslik fanining asoschilaridan biri N.M. Sibirsev fikricha “biosferani tarkibiy qismlaridan yuzaga kelgan jarayonlarning o‘zaro birgalikdagi ta’siri tufayli tuproq paydo bo‘lgani” deb tushuntiradi.

N.A.Kostichev tuproqning hosil bo‘lishida biologik omillar, ayniqsa, o‘simliklar olami roliga alohida e’tibor beradi va o‘zining ko‘plab dala sharoiti hamda laboratoriya tadqiqotlari asosida tuproqning paydo bo‘lishi, bu birinchi galda biologik jarayon deb ko‘rsatadi, shunga ko‘ra tuproq quyidagiga ta’rif beradi: ”Tuproq deganda, o‘simliklarning ildizlari chuqur kirib boradigan yer yuzasining ustki qatlamini tushunish kerak”. Bunda tuproq haqidagi tushunchani o‘simlik hayoti bilan chambarchas bog‘laydi. Ya’na V.R.Vil’yams tuproq haqida o‘z fikrini tuproq unumdorligiga alohida urg‘u berib, quyidagiga ta’qidlaydi: “Biz tuproq haqida gapirganda o‘simliklardan hosil olishni ta’minlaydigan yer shari quruqlik qismining yuqori g‘ovak gorizontlarini tushunamiz”.

Unumdorlik hossasining yuzaga kelishi va rivojlanishi natijasidagina yer insonlarni zarur oziq-ovqat mahsullari, sanoatni esa xomashyo bilan ta’minlaydigan qishloq xo‘jalik ishlab chiqarishining vositasiga aylanadi.

O‘simliklarning hayot faoliyati tuproq bilan bevosita bog‘liq. Insonlarning tuproq unumdorligini belgilovchi asosiy hossalari va omillarga ta’sir etishi tufayli ekinlarning yaxshi o‘sib, rivojlanishi uchun zarur shart-sharot yaratiladi va yuqori hosil olish ta’minlanadi.

Tuproqshunoslik sohasida, keyingi yillarda, O‘zbekistonning tog‘, tog‘ oldi va cho‘l xududlaridagi tuproqlarni ekologik-genetik holati, suv va shamol eroziyasi ta’sirida o‘zgarishiga katta ahamiyat berilmoqda. Bu xudud tuproqlarining tarkibi, hossa-xususiyatlarini o‘rganish va unumdorligini oshirish tadbirlarini amalda joriy qilish borasida anchagina yutuqlarga erishildi. O‘zbekistonda sug‘oriladigan va lalmikor dehqonchilik rivojlanmoqda.

Tuproq unumdorligining rivojlanishida tirik organizmlar, jumladan yashil o‘simliklar va mikroorganizmlarning roli alohida ahamiyatga ega. Shunga ko‘ra, tuproqning yana bir ta’rifini keltiramiz: «Iqlim va tirik organizmlar ta’sirida

o'zgaragan va o'zgarayotgan hamda unumdorlik qobiliyatiga ega bo'lgan yerning ustki g'ovak qatlamiga tuproq deyiladi».

Tuproq bu qishloq xo'jaligida asosiy ishlab chiqarish vositasi, qayta tiklanmaydigan tabiiy resurs hisoblanadi. Tuproq insoniyat jamiyatiga nisbatan ikki xil ahamiyatga ega: birinchi tomondan, bu fizik muhit, insonlarning yashashi uchun, hayot uchun makon, ikkinchi tomondan - bu iqtisodiy asos va ishlab chiqarish vositasi. Shuning uchun, uni asrab-avaylab, har doim unumdorligini oshirishga g'amxo'rlik qilish kerak. Kishilar tomonidan yerdan foydalanish masalalari sotsial-iqtisodga daxldor katta va murakkab masalalar majmvasidir, jumladan yyerga egalik masalalari, yer to'g'risidagi qonunchilik, yyerga egalik huquqi, yerni iqtisodiy baholash va h.k. O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining 1-chaqiriq 11-12 sessiyalari (30 aprel va 28 avgust 1998 yil) da "Yer kodeksi", "Davlat Yer kadastrini to'g'risida" gi qonunlar muhokama qilinib qabul qilindi. Ushbu hujjatlarda "Yer umummilliy boylik, O'zbekiston Respublikasi xalqlarining hayoti, faoliyati va farovonligining asosi sifatida undan oqilona foydalanish zarur va u davlat tomonidan muhofaza qilinadi» deb ko'rsatilgan.

O'rta asr (IX-X asrlar) Sharqning qomusiy olimlari Abu Rayhon Beruniy va Abu Ali ibn Sino, Mahmud Qoshg'ariy asarlarida, «Avesto» kitobida, Temur tuzuklarida va boshqa manbaalarda ham tuproq haqida ko'plab fikrlar aytilgan. Beruniy kitoblarida O'rta Osiyo hududida asosiy tuproq paydo qiluvchi jinslarning kelib chiqishi va hossalari to'g'risida so'z yuritiladi.

O'zbekistonda dehqonchilik bilan qadim zamondan buyon shug'ullanib kelinmoqda. Shuning uchun tuproqshunoslik-dehqonchilik tarixini o'rganish ilmiy va amaliy jihatdan juda katta ahamiyatga ega. Qishloq xo'jaligi oldida turgan ko'pgina bugungi masalalar qadimgi dehqonlarda ham bo'lgan. Qadimgi davrlarda tuproqqa ishlov berish, sug'orish, o'g'itlash, melioratsiyalash tadbirlari katta moddiy harajatlarni talab qilmaydigan va oddiy usullar bilan o'tkazilgan.

O'rta asr (IX-X asr) Sharqning qomusiy olimlari Abu Rayhon Beruniy va Abu Ali ibn Sino asarlarida ham tuproq unumdorligini tarqalishi haqida o'z fikrini aytgan.

Aburayhon Muhammad ibn Ahmad Beruniy (973-1048) kitoblarida O'rta Osiyo hududida asosiy tuproq paydo qiluvchi jinslarning kelib chiqishi va hossalari to'g'risida so'z yuritiladi. Uning minerallar fizik hossalari o'rganishga bag'ishlangan ishlari buyuk ixtiro hisoblanadi. Bu haqda, u «Javohirlarni o'rganishga oid ma'lumotlar to'plami» kitobida yozib qoldirgan. Beruniyning ilmiy to'plami tuproqlar va ona jinslar mineral qismining fizik hossalari o'rganishga bag'ishlangan birinchi ish hisoblanadi. Beruniyning litosferada foydali qazilmalarning paydo bo'lishi haqidagi ilmiy fikrlari, tog' jinslarining nurashi va tuproq, ona jinslar nurash mahsulotlari ekanligi haqidagi xulosalari X asrning buyuk ilmiy kashfiyotidir.

Abu Ali ibn Sinoning tuproqning mexanik tarkibi va fizik hossalari haqida bildirgan fikrlari qimmatlidir. U quyidagicha yozadi: «Yer dan boshqa sovuqroq va quruqroq hech narsa yo'q. Yerning o'zi iliq emas. O'zidan o'ziga meros bo'lgan, tabiatan u sovuq, aks holda zich va og'ir bo'lmas edi». So'ngra, Ibn Sino yer po'sti va tuproqning tuzilishi haqida gapirib: «Yer sharining o'rtasida yerning oddiy tabiatga to'liq mos keladigan, toza yer bo'lishi kerak. Uning ustida yer suv bilan aralashgan holda, loy bo'lishi kerak. Uning ustida yoki suv yoki yer (tuproq) ko'proq. Ushbu yer –tirik mavjudotlar hayot kechirishining asosidir». Ushbu fikrlardan ma'lumki, Abu Ali ibn Sino tuproqni litosferaning boshqa qatlamlaridan ajratgan. Ibn Sino «Donishnoma»da mineral substansiyalar (butun borliqning birlamchi asosi) qavatiga ilmiy tushuncha beradi. Bundan tash-qari Ibn Sinoning ishlarida tuproq gurunt qatlamida tuproq - suvining harakatlanishi haqidagi termodinamik qonunining elementlari mavjud.

Tuproq va undagi jarayonlarni bilishda Mahmud Qoshg'ariy katta hissa qo'shgan. U Abu Rayhon Beruniydan taxminin 40-50 yil keyin yashagan va o'z tadqiqotlarini o'tkazgan va Beruniyning ishlaridan xabardor bo'lgan. Shuning uchun uni Beruniyning shogirdi deb hisoblash mumkin.

Buyuk Amir Temur dehqonchilikning rivojlanishiga katta ahamiyat beradi. O'zining «Temur tuzuklari» to'plamining bir qismini qishloq xo'jaligini boshqarishga bag'ishlagan. Jumladan, u kim yerni o'zlashtirsa, ya'ni birinchi yili

undan soliq olinmasin, ikkinchi yili o'zining xohishiga qarab soliq to'lasin, uchinchi yili esa umumiy qoidaga asosan soliq to'lasin deb yozadi.

XVI asrlarda tuproq unumdorligi va ekinlar hosildorligining oshirilishiga ko'p e'tibor berila boshlandi. Bundan tashqari, o'sha davrda tuproqni melioratsiyalash ham ancha rivojlana boshlandi.

Buxoro vohasi dehqonlari sho'rlangan tuproqlarni yuvish va botqoqliklarni quritishga katta e'tibor qaratdi. O'sha davrda Romiton, Peshku, Qorako'l tumanlarida kovlangan zovurlar hozirgi kungacha ishlatilib kelinmoqda. Shuningdek, dehqonlar tuproqni tuzlardan tozalashda jo'xori va boshqa tuzga chidamli ekinlardan foydalangan.

Tuproqshunoslik ilmiy fan sifatida faqat XVIII asr oxirida XIX asr boshlarida rivojlana boshladi. Bu davrda Yevropada feodalizmning kapitalizm bilan almashinishi tufayli shahar aholisi ko'payib, sanoat ham taraqqiy eta boshlagan edi. Natijada aholi uchun oziq-ovqat va sanoat uchun xom-ashyo ishlab chiqarishni ko'paytirish zaruriyati tug'ildi. Shuning uchun ham, tuproq unumdorligini yaxshilash, ekinlar hosildorligini ko'paytirish masalalari ko'plab, olimlar va qishloq xo'jalik amaliyotchilarini qiziqтира boshladi. Ammo, bunga qadar ham olimlar o'simliklarning oziqlanish manbalarini o'rganishga e'tibor byerganlar.

Tuproq haqidagi ilmiy fan asoschisi - buyuk rus olimi V.V.Dokuchayev (1846-1903) hisoblanadi. Amerikalik mashhur tuproqshunos K.F.Marbo't (1936), V.V.Dokuchayevning tuproqshunoslik tarixidagi rolini alohida ta'kidlab, uni K.Linneyning biologiya va I.Latselning geologiya tarixiga qo'shgan hissasiga tenglashtirgan edi. V.V.Dokuchayev tuproqshunoslikning asosiy yo'nalishlarini ishlab chiqdi va tuproq haqidagi, ilmiy tushunchani tavsiya etdi. Dokuchayev ta'limotiga ko'ra tuproqlar hozir butun yer yuzi iqlimining o'zgarishiga qarab, bir-biridan farqlanadigan tekislik xududlariga ajratilgan. Olim butun yer yuzini qutb, shimoliy o'rmon, dasht, cho'l va subtropik xududlardan iborat beshta tabiiy xududga ajratib, bu xududlarning hammasini batafsil ta'riflab beradi. Dokuchayev har bir tuproqning hosil bo'lishi tabiiy xududlardagi iqlimga, o'simliklar va



hayvonot olamiga, tuproq paydo qiluvchi jinslarga, joyning relyefi va yoshiga bog'liq ekanligini isbotladi. Ana shunga ko'ra, cho'l xududida (O'rta Osiyoning asosiy qismi shu xududga kiradi) sariq va oqish (hozirgi bo'z) tuproqlar rivojlanadi deb ko'rsatdi. Keyinchalik Kavkaz tog'lari tuproqlarini o'rganish jarayonlarida tuproqlarning vertikal xudud bo'yicha tarqalish qonunini bayon etdi. O'zining yirik kashfiyotlari bilan jahon fani tarixida yorqin iz qoldirgan rus kimyogari D.I.Mendeleev (1854-1907)ning tuproqshunoslik sohasidagi ishlari ham diqqatga sazovor. U Dokuchayevga rus qora tuproqlarini tekshirishga yaqindan yordam berdi. O'z laboratoriyasida ko'plab tuproq taxlillarini o'tkazdi.

Ilmiy tuproqshunoslikning rivojlanishida rus olimi, professor P.A.Kostichevning (1845-1895) tadqiqotlari ham katta rol o'ynaydi.

P.A.Kostichev qator yillar davomida, turli tuproqlarning tabiatda va laboratoriya sharoitida tekshirib, tuproqning paydo bo'lishi birinchi navbatda biologik jarayon ekanligini ta'kidladi. Tuproqshunoslik fanining rivojlanishi, tuproqlarni turli hossa va tarkibini o'rganishga qator olimlar o'z hissasini qo'shdilar. Jumladan, N.M.Sibirsev, K.D.Glinka, S.S.Kossovich, S.S.Neustruev, V.R.Vil'yams, K.K.Gedroys, L.I.Prasolov va boshqa olimlarning ilmiy tuproqshunoslikni rivojlantirishdagi roli beqiyosdir.

O'zbekiston tuproqlarini o'rganishda quyidagi asosiy davrlarni ta'kidlab o'tish mumkin.

**Ilk bor boshlang'ich davr** - hozirgi O'zbekiston hududi tuproqlari to'g'risidagi ilk bor ma'lumotlar XIX asrning 80 - yillariga to'g'ri keladi. Shu davrda rus olimlaridan M.I.Ivanin o'zining geografik ocherkida Xiva xonligining yerlarida qizil va sur tusli yopishqoq loyli tuproqlar, qumliklar va sho'rxoqlar keng tarqalganligi, qora tuproqlar juda kamligi to'g'risida ma'lumot byergan.

Turkiston o'lkasining chor Rossiyasi tomonidan bosib olinishi bilan yerlardan foydalanishning yangi vazifalari qo'yildi. Dehqon, fermer xo'jalik yerlarining unumdorligini baholash, soliq siyosatini amalga oshirish hamda, yengil sanoatga xom-ashyo yetishtirish, sug'oriladigan yerlarni kengaytirish paxtachilikni rivojlantirish asosiy masala qilib qo'yila boshlandi.

1882 yil akademik A.Middendorf o'zining "Farg'ona vodiysi" ocherklarida vodiy tuproqlarini "toshloqli cho'l tuproqlar", "sho'rxoqli cho'l", "qumli cho'l" va nihoyat "lyosli" tuproqlarga ajratgan.

Shu davrda, Teyx tomonidan Toshkent atrofidagi bo'z tuproqlar karbonatligini laboratoriyada taxlil qilib, bir xil mexanik tarkibli lyoss yotqiziqlardan tarkib topganligi aniqlangan.

1885 yil professori .M.Brodskiy sho'rxoqlarni 4 xilga ajratadi:

1. Taqir-zich, har xil tuzlar bilan to'yingan, sur rangdagi soz, suv o'tkazmaydigan va unumsiz.

2. Betpak - tuzlar bilan shimilgan lyoss, taqir bilan yotqizilgan, unumsiz.

3. Sor - tuz bilan shimilgan lyoss, bu yerlarda sho'ra, sho'rga chidamli o'simliklar o'sadi.

4. To'qay - daryo bo'ylarida to'planadigan loyqa- qalin qamishli o'simliklar bilan qoplangan.

Professor M.Brodskiy yuqorida ko'rsatilgan 1,2 chi xil sho'rxoq yerlarni o'zlashtirishga yaroqsizligini ko'rsatib, sho'r va to'qaylarning sho'rini yuvib madaniy yerlarga aylantirish, qishloq xo'jalik ekinlari ekishni tavsiya qilgan.

Shu davrda, Turkistonda lyoss yotqiziqularining kelib chiqishi to'g'risida geolog va tuproqshunoslar o'rtasida har xil fikrlar bo'lib, Rixtgofen, P.A.Tutkovskiylar lyosslarni shamol ta'sirida, yana bir guruh N.M.Sibirsev, A.G.Pavlovlar delyuvial-prolyuvial yotqiziqular ta'sirida paydo bo'lganligi to'g'risidagi ilmiy gipotezalar bilan chiqishadi. Keyinchalik O'zbekiston hududida tarqalgan less yotqiziqularning kelib chiqishi ko'pincha suv ta'sirida ekanligi tasdiqlangan (G.O.Mavlyanov, YY.A.Skvorsov va boshqalar).

**Birinchi davr. 1907 - 1919 yillargacha bajarilgan ishlar.** XX asr boshlarida, O'rta Osiyo yerlarining tuproq tarkibini o'rganish va klassifikatsiyalashda rus olimlari-dan P.A.Kostichev, N.M.Sibirsev, S.S.Neustruevlarning xizmatlari katta bo'ldi. Ayniqsa S.S.Neustruevning Turkistonda muntazam tuproqgeografik tadqiqotlari muhim bo'lib, u 1907 - yildan boshlab Turkiston o'lkasida tuproq geobotanika ekspeditsiyani tashkil etgan va

Ustyurtda, Kaspiy bo‘yi pasttekisligida ish olib borgan. S.S.Neustruev o‘zining Turkiston o‘lkasida olib borgan ilmiy tadqiqotlari natijasida tuproqshunoslikning muhim sohalariga ko‘plab yangi g‘oyalar, tushunchalar kiritdi. Jumladan O‘zbekiston tuprog‘ining yangi genetik tipi "bo‘z tuproqlar" terminini fanga birinchi bo‘lib olib kirdi.

P.S.Kossovich Mirzacho‘l va Andijon tajriba dalalari tuproqlarining kimyoviy va mexanik tarkibini har tomonlama o‘rgangan. Ana shu, analitik tahlillar asosida, bu tuproqlar bo‘z tuproq ekanligini va ularni o‘ziga xos kimyoviy tarkibi - gumusning kamligi, karbonatning ko‘pligi xamda, bu tuproqlarda umumiy fosfor va kaliyning nisbatan mo‘liligini birinchi marta aniqlangan. Shu bilan birga, Mirzacho‘l tuproqlarida tuzlarning qatlamda joylashishi hamda, tuzlarning sifat bo‘yicha farqlanishi to‘g‘risida yangi ma’lumotlarni ko‘rsatgan.

S.S.Neustruev Andijon, Namangan, Marg‘ilon, O‘sh, Qo‘qon va Xo‘jand uyezdlarida o‘tkazgan kuzatishlari natijasida, adir tog‘ o‘lkalariga xos vertikal xududlari bo‘yicha och tusli, tipik va to‘q tusli bo‘z tuproqlar tipchalarini ajratib, bularning vertikal xududlardagi o‘rni, ularning tabiiy sharoiti, har bir tipchaning o‘ziga xos xususiyatlari haqida batafsil ma’lumotlar byergan.

S.S.Neustruevning O‘zbekiston hududi tuproqlarini o‘zlashtirish, ulardan oqilona foydalanish va meliorativ holatini yaxshilash yo‘nalishidagi ishlari juda katta ahamiyat kasb etgan. Uning "Sherobod vodiysining tuproqlari" ocherki (1931), Qoraqalpog‘iston Respublikasi tuproq va botanik geografik tadqiqotlari (1930) asarlaridagi g‘oyalar va tavsiyalar hozirda ham tuproqshunoslikda, yangi yerlarni o‘zlashtirish uchun o‘z mohiyatini yo‘qotmagan.

**Ikkinchi davr (1919-1930 y).** 1919 - yili O‘rta Osiyo Davlat universiteti (SAGU) qoshida tuproqshunoslik va geobotanika instituti tashkil etiladi va bu ilmiy dargohga N.A.Dimo rahbarlik qiladi. 1921-yildan boshlab, N.A.Dimo rahbarligida O‘zbekiston hududida, daryo vohalari va tog‘ oldi xududlaridagi yerlarni sug‘orish va melioratsiya ishlarini olib borish maqsadida keng ko‘lamda, ekspeditsiyalar tashkil qilinib, ilmiy tekshirish ishlari olib borildi. 1923 - yilda uning rahbarligida tuproqshunoslik va geobotanika instituti xodimlari Buxoro va

Xorazm viloyatlarining 1:100000 masshtabli tuproq xaritalarini tuzadilar.

N.A.Dimo O‘zbekiston hududidagi Amudaryoning quyi oqimi, qora-ko‘l, Buxoro, Mirzacho‘lning katta-katta maydonlarini o‘zlashtirishga yaroqli yerlarini har tomonlama o‘rganib, ikkilamchi sho‘rlanish jarayonlarining oldini olish to‘g‘risida tavsiyalar ishlab chiqadi. N.A.Dimo tuproqlar zoologiyasining ham asoschisi hisoblanadi. Olim ko‘plab, tuproq-zoologik tadqiqotlarida tuproqdagi ko‘p sonli har xil xayvonot olami, jumladan, yomg‘ir chuvalchaglari, chumolilar, mayda umurtqali jonivorlarning tuproq paydo bo‘lishida va uning unumdorligidagi roliga katta e‘tibor beradi.

1927-1931 - yillarda tuproqshunoslik va geobotanika institutining xodimlari S.N.Pustovoyt, A.N.Rozanov, K.M.Klavdienko, G.P.Popov, A.P.Livanov, M.A.Pankov, M.A.Orlov, N.V.Kimberg, A.Z.Zaychikov, M.N.Voskresenskiy, V.N.Bogdanovich, N.Otamuxamedov, S.P.Suchkov, I.N.Felitsiant va boshqalar O‘zbekistonning Farg‘ona vodiysi, Samarqand viloyatiga qarashli Xatirchi, Jilvon, Kasaba hamda, Zarafshonning chap qirg‘og‘idagi Narpay va Shoxrud, Buxoro vohasiga yondoshgan Qizilqum, Maxandaryo vodiysi, Jilvon cho‘li, Toshkent viloyatidagi Chirchiq-Angren, Surxondaryo, Qashqadaryo va Amudaryo chap qirg‘og‘i vohalaridagi tuproqlar tarkibini har tomonlama o‘rganganlar va har- xil masshtabda tuproq va tuproq-meliorativ xaritalari tuzganlar.

**Uchinchi davr.** (1931-1937 y) yillari O‘zbekistonlik tuproqshunos olimlar 30 dan ortiq paxta yetishtiruvchi xo‘jaliklarga 1:10000 mashtabli tuproq xaritasi tuzganlar va bu tuproqlardan oqilona foydalanish to‘g‘risida tavsiyalar tayyorlab byerganlar. Ko‘p yillar O‘rta Osiyo respublikalari hududlarida, olib borilgan dala va laboratoriya ishlari tahlili natijasida, har xil masshtabda tuproq xaritalari tuzilgan, jumladan, O‘zbekistonni tuproq xaritasi (M.A.Orlov), Tojikiston (M.A.Pankov), Turkmaniston, Qirg‘iziston (K.M.Klavdienko), daryo vohalari tuproq xaritalari: Amudaryo yuqori oqimi (Novikov), Amudaryo quyi oqimi, Zarafshon xavzasi (M.A.Orlov) va Sirdaryo havzasi (K.M.Klavdienko) tuproq xaritalari tuzilgan bo‘lib, bu xaritalarda O‘rta Osiyo respublikalarida tarqalgan tuproqlar tip va tipchalari ko‘rsatilgan, ularning maydonlari hisoblab chiqilgan,

sug'orish hamda, melioratsiya ishlarini olib borish bashorat qilingan. Ulardan davlat reja qo'mitasi qishloq xo'jalik ishlarini takomillashtirishda foydalanilgan.

1933 - yillardan boshlab, O'zbekiston Yer resurslari Davlat topshirig'iga asosan Paxtachilik ITIning agrotuproqshunoslik va o'g'itlar tajriba stansiyasi xodimlari, bu davrda, sug'oriladigan tuproqlarni o'rganish bo'yicha olingan ma'lumotlar, shuningdek, taksonomiya haqidagi tushunchalarning rivojlanishi, tuproq tipiga aniqroq ta'rif berish, sug'oriladigan yer holatini tasnifiy jihatdan qayta ko'rib chiqishni taqozo etardi.

**To'rtinchi davr (1937-1947 y).** 1937-1938 yillari O'zbekistonda agro o'rmon meliorativ ishlarini loyixalash maqsadida tog'li xududlarni tuproqlarini o'rganishga kirishildi (B.V.Gorbunov, A.Z.Zaychikov, N.V.Kimberg va boshqalar). Bu ishlar asosida tog' xududlarida tarqalgan tuproq tip, tipchalari aniqlanib, tuproq-eroziya xaritasi tuzilgan.

1941-1942 - yillari M.A.Pankov, Z.N.Antoshina Chotqol tog' tizmasi va Qorjontov yonbag'rlarida turli darajada eroziyaga uchragan va yuvilib "yig'ilgan" tuproqlarning kimyoviy va fizik hossalarni o'rganib, chorva mollarini bir yerda to'xtovsiz boqish va lalmi tuproqlarning qiyalik bo'yicha tik haydash, ishlov berish va bir yerga bir xil lalmi ekinlar ekilishi tufayli, bu yerlarda tarqalgan to'q tusli bo'z, jigarrang tuproqlarning ustki qatlamlarini eroziyalanganligi natijasida, gumus, ozuqa moddalari va suv tartiboti yomonlashganligini ko'rsatganlar.

1938-1942 - yillari O'zbekiston hududidagi lalmikor yerlar fondi (N.V.Kimberg va boshq.) o'rganilib, asosiy lalmikor dehqonchilikka yaroqli tuproqlar xaritasi to'zilib, maydoni hisoblab chiqildi. Lalmi bo'z tuproqlarning paydo bo'lish jarayonlari ularning asosiy fizik va kimyoviy hossalari har tomonlama o'rganib chiqildi (B.V.Gorbunov,1942).

1945-1946 - yillari A.A.Rode, A.F.Bolshakovlarning Milyutin g'allachilik statsiyasida olib borgan kuzatishlari asosida, lalmi bo'z tuproqlarning yog'in-sochinlar bilan namlanishining «impermatid tipidagi suv tartiboti» deb ataganlar. Keyinchalik O'zbekistonli tuproqshunos olimlar V.B.Gussak, Y.M.Nasirov, S.Mamaniyazov, L.T.Tursunov, va boshqalar tomonidan olib borilgan tadqiqotlar

bu atama yuqorida qayd etilgan jarayonlarga mos ekanligini ta'kidlanganlar.

**Beshinchi davr.** 1947-1960 - yillari O'zbekiston tuproqlarini yanada chuqurroq o'rganishning genetik-geografik nuqtai nazardan ilmiy-tekshirish ishlari olib borildi. Bu davrda o'rta va yirik masshtabda qarshi cho'li, Amudaryo quyi oqimi, bosh Turkman kanali xududidagi tuproqlar har tomonlama kompleks o'rganildi. Bu ishlar natijasi asosida 3 ta monografiya yozildi: "Amudaryo quyi oqimining o'ng qirg'og'i tuproqlari" (N.V.Kimberg, A.N.Kalashnikov, M.I.Kochubey, 1956), O'rta Osiyoning qadim allyuvial (suvda oqib tushib tog' jinslariga yastangan) tekisliklarida rivojlangan tuproqlar (A.Z.Genusov, T.K.Karimov, 1958), "Amudaryo quyi oqimi chap qirg'og'i tuproqlari" (G.I.Vaylert, I.N.Felitsiant va boshqalar, 1961 y.).

**Oltinchi davr.** 1960-1970 - yillar: O'zbekiston qishloq xo'jalik akademiyasi-ning Tuproqshunoslik va Paxtachilik institutlari tarkibida Respublika tuproq ekspeditsiyasi tashkil etildi, keyinroq bu ekspeditsiya "O'zgirozem" loyihalash institutiga berildi (hozirda "O'zDavYerloyiha" institutining «Yer kadastri» shubasi nomi bilan yuritiladi). Bu ekspeditsiya ishlarining samaradorligini ta'minlash maqsadida V.B.Gussak, N.V.Kimberg, M.I.Kochubey, S.P.Suchkov, V.R.Shredyerlar tomonidan uslubiy qo'llanma tayyorlandi.

O'zbekiston Fanlar akademiyasi tuproqshunoslik va agrokimyo instituti xodimlari (O.Komilov, M.U.Umarov va boshqalar) 1956 - yildan boshlab Mirzacho'lda tuproq-meliorativ ilmiy tekshirish ishlarini olib bordilar. Mirzacho'l yerlarini o'zlashitirishda, ularning tuproq-meliorativ sharoiti va unumdorligini o'zgarishi borasida kuzatishlar olib borilishi natijasida, juda katta amaliy-nazariy ma'lumotlar olindi. Mana shu, materiallar va tuproqshunos-meliorator olimlar V.A.Kovda, V.V.Egorov, N.G.Minashina, D.A.Rachinskiy, A.M.Rasulov, N.M.Reshetkina M.A.Pankov va boshqalarning ilmiy ishlariga asoslanib sho'rlangan sug'orilayotgan va kelajakda sug'orilishi rejalashtirilgan yerlarning melioratsiya tartibotlarining tizimlari ishlab chiqildi. (O.Kamilov, 1980)

1965-1968 - yillarda L.Tursunov, K.G'ofurovlar qorako'l vohasi tuproqlarini atroflicha o'rganib chiqadilar va tuproqlar genezisi, geografiyasi,

fizik-kimyoviy, fizik, suv-fizik va unumdorlik xususiyatlari to'g'risida nodir ma'lumotlar to'plaganlar.

Mana shu davrda, O'zbekistonda paxta maydonlarini kengaytirish, paxtachilikni, ayniqsa, ingichka tolali g'o'za navlarini rayonlashtirishni rivojlantirish maqsadida, 1961 - yildan boshlab, Qarshi cho'lini o'zlashtirish va melioratsiya ishlarini olib borish maqsadida, A.M.Rasulov, M.U.Umarovlar tomonidan juda katta ilmiy-tekshirish ishlari olib borildi. Bu ishlar natijasida, Qarshi cho'lining tuproqlari, ularning hossa-xususiyatlari va unumdorligi aniqlandi. Olingan juda katta dala, laboratoriya va gidrogeologik ma'lumotlar asosida, Qarshi cho'li yerlarini birinchi, ikkinchi va uchinchi navbatda, o'zlashtirish, melioratsiya ishlarini olib borish bashorat qilindi. Tuproq va tuproq-meliorativ xaritalari tuzildi, tavsiyalar ishlab chiqildi. Olingan noyob materiallar, O'zbekiston hukumati va rejalashtirish qo'mitasida, bir necha marta ko'rib chiqildi va Qarshi cho'li tuproqlarini o'zlashtirishga mo'ljallangan maydonlar va navbatlari tasdiqlandi (A.Rasulov, 1963, 1976; M.Umarov 1974).

**Yettinchi davr.** 1970-1980 - yillari O'zbekistonda tuproq eroziyasining geografik tarqalish qonuniyatlarini o'rganish yangi uslub darajasiga ko'tarildi. O'zbekiston tuproqlarini suv va shamol eroziyasiga chalinishi darajalari ko'rsatilgan 1:3500000 masshtabli tuproq eroziya xaritasi tuzildi. (X.Maxsudov, S.P.Suchkov, M.I.Kochubey ). Bu xarita 1982 - yil O'zbekiston Atlasining 1-jildida nashr etildi. GUGK , Moskva-Toshkent-82 y.) Shu yillarda, Tuproqshunoslik institutining tuproq eroziyasi bo'limi jamoasi (X.Maxsudov, S.Elyubaev, B.Axmedov, A.Nigmatov) "Priroda" davlat markazining topshirig'i bo'yicha aerokocmikfotosnimka yordamida "Tuproq eroziyasi" xaritasini tuzdilar (GUGK, Moskva Baku, 1991). Bu xaritalar tuproqlarning hozirgi ahvoli, qishloq xo'jalik ekinlaring turlarini joylashtirish, sug'orish uslublari, suv, o'g'itlar me'yorlari va eroziyaga qarshi kurash uslublarini rayonlashtirish va joylashtirish kabi, ishlarni loyixalashda hamda o'quv jarayonlarida ilmiy asos bo'lib xizmat qilmoqda.

Respublikamizda shamol eroziyasi bo'yicha ham juda katta nazariy va

amaliy ishlar bajarildi. Jumladan, shamol eroziyasining tarqalish qonuniyatlari, eroziyani tuproq unumdorligiga, qishloq xo‘jalik ekinlari, asosan g‘o‘za hosildorligiga ta‘siri va unga qarshi kurash borasida katta ko‘lamda ilmiy tadqiqotlar bajarildi.

Bu ishlar natijasida shamol eroziyasining oldini olish, shamol eroziyasiga uchragan tuproqlarning unumdorligini oshirish, shamol yo‘nalishi tezligiga qarab o‘rmon ixota daraxtzorlari barpo qilish va boshqa bir qator agrotexnik tadbirlar ishlab chiqildi va ishlab chiqarishga tavsiya qilindi. (K.M.Mirzajonov, 1973, 1981, M.B.Xamroev, 1993, Sh.Nurmatov, 1993, va boshqalar).

Tuproqlarning unumdorligini oshirish va g‘o‘zadan bug‘doy-donli ekinlardan yuqori hosil olishda ma‘danli va organik o‘g‘itlarni qo‘llash va ularni yerga solish davri, miqdori hamda o‘g‘itning tuproqni eroziyalanganlik darajasiga qarab tabaqalashgan usulda qo‘llash haqida ishlar bajarilgan (P.V.Protasov, S.Maylibaev,, B.Isayev, J.Sattarov, X.Risqiyeva, T.Piraxunov, F.Xoshimov, K.Mo‘minov va boshqalar).

**Hozirgi davr.** O‘zbekistonlik yirik tuproqshunos olimlar L.T.Tursunov, K.M.Mirzajonov, X.M.Maxsudov, I.T.Turapov, J.Icmatov, R.K. Qo‘ziev, X.T.Rixsiev, P.O‘zaqov, M.Toshqo‘ziev, O.Ramazonov, A.Xonazarov, L.A.G‘afurova, S.Azimbaev, X.T.Tursunov, S.A.Abdullaev, T.X.Xojiev, B.Mambetnazarov, Sh.Xoliqulov, M.Xamraev, F.Xoshimov, G‘.Yuldashev, V.Isxoqov, R.Qurvontaev, A.Axmedov, T.Abduraxmonov, A.Tursunov va boshqalarning so‘ngi yillarda tuproqlar genezisi, geografiyasi, biologiyasi, fizikasi, kimyosi, eroziyasi, melioratsiyasi va ekologiyasi sohasidagi ilmiy-nazariy va amaliy ishlar bilan bir qatorda, ayniqsa, sug‘oriladigan yerlarda yer kadastrini yuritish, ularni ball-bonitetlarini aniqlash, tuproq eroziyasi, sho‘rlanishi oldini olish, tuproqlarning unumdorligini oshirish va ulardan oqilona foydalanish, qishloq xo‘jalik ekinlaridan yuqori va sifatli hosil olish kabi izlanishlar yuqori sifat va samaradorlik bilan rivojlanmoqda. Bu ishlarni amalga oshirishdagi xizmatlari benihoya kattadir.

Hozirgi vaqtda O‘zbekistonda tog‘ va tog‘ oldi xududlarining tuproqlari,



sug'oriladigan, lalmi yerlarning meliorativ holatini yaxshilash, unumdorligini oshirish, tiklash borasida ancha ilmiy-amaliy ishlar olib borilmoqda. Tuproq sharoitlariga ko'ra qishloq xo'jalik ekinlarini joylashtirish, turli agrotexnik usullaridan to'g'ri va samarali foydalanish ishiga e'tibor kuchaytirilmoqda.

Ayniqsa, kam o'rganilgan tog' tuproqlarining hossa - xususiyatlarini o'rganish, ularning muhofazasi borasida kompleks ishlar olib borishga e'tibor kuchaytirilmoqda. O'zbekiston Tuproqshunoslik va agrokimyo Davlat ilmiy-tadqiqot instituti, O'zbekiston Milliy universiteti, Toshkent Davlat agrar universiteti, Samarqand qishloq xo'jaligi instituti, Farg'ona Davlat universiteti va boshqa oliy o'quv yurtlarining tuproqshunoslik-agrokimyo kafedralarida olib borilayotgan ilmiy-tadqiqotlar yo'nalishi ham O'zbekistonda xududviy tuproqshunoslik fanini rivojlanishiga salmoqli xissa qo'shmoqda.

## **7.2. § Tuproq haqida umumiy tushuncha, uning hossalari, unumdorligi va morfologik belgilari**

**Tuproq** – bu tabiatning asosiy qobig'i. U yer yuzasida jonli (organik) va jonsiz (neorganik) tabiatning o'zaro ta'sirlashuvi natijasida hosil bo'ladi. Tuproqning muhim ahamiyati uning unumdorligidir. U tarkibidagi organik moddalarning (chirindi) mavjudligi bilan tavsiflanadi. Tuproq o'zining unumdorligi evaziga aql bilan foydalanishni talab etadigan o'lkan boylik hisoblanadi.

Tuproq qatlami bioqatlamdagi hayotni turli salbiy oqibatlardan himoyalashda o'ziga xos ekran rolini bajaradi. Biosferaning barqaror holati tuproq qoplaminin normal funksiyasi va uning muhofazasi bilan chambarchas bog'liq. Tuproqning eng asosiy vazifalaridan biri yerdagi hayotning mavjudligini, davomiyligini ta'minlashdir. Aynan, o'simliklar, ular orqali esa hayvonot dunyosi va insonlar o'zining yashashi uchun, biomassasini yaratish uchun oziqa moddalar va suvni tuproqdan oladi. Tuproqda organizmlar uchun qulay va zarur o'zlashtirilaoladigan kimyoviy birikmalar shaklida biofil elementlar to'planadi. Tuproqda barcha yer usti o'simliklari rivojlanadi, unda mikroorganizmlar va turli

xil jonivorlar oziqlanadi. Tuproqsiz yerdagi tirik organizmlarning tabiiy assotsiatsiyasi faoliyat ko'rsata olmaydi. Eng muhimi, bunda biosfera jarayonlarining birligini ya'ni: tuproq bu hayotning mahsuli va shu bilan birga uning mavjudligining sharti .

Ekotizimda ya'ni inson yashaydigan tabiiy muhitda, tuproq muhim ahamiyatga ega, qaysiki aynan tuproq ularni iste'mol qiladigan asosiy oziqa massasi bilan ta'minlaydi.

Tuproq yer sharining barcha qobig'lari hayotida katta rol o'ynaydi va qator vazifalarni bajaradi. Ayniqsa tuproq qoplaminig qatlamning ajralmas qismi sifatidagi xilma-xil ko'plab vazifalari alohida ahamiyatga ega. Tuproq qoplaminig bioqatlamdagi asosiy (boshqalar bilan almashtirib bo'lmaydigan) vazifalari quyidagilardir:

1). *Tuproqning bioekologik vazifasi* - tuproq ekologiya manbai va muhit bo'lib, unda ko'plab organik moddalar to'planadi. Akademik V.A.Kovdaning hisobicha yer yuzasida (asosan o'rmonlarda) to'planadigan biologik qism miqdori qariyb  $n \cdot 10^{13}$  tonnani tashkil etadi. Yer osti ildiz qismi hamda hayvonot va mikroorganizmlar faoliyati bilan bog'liq organik moddalar miqdori bundan kam emas.

2). *Tuproq qatlamining bioenergetik vazifasi*. Tuproq qoplaminig o'z ichiga oluvchi ekologik tizimda o'simliklar har yili yerda taxminan  $n \cdot 10^{17}$  kkal miqdordagi kimyoviy aktiv energiya to'playdi. Tuproqning o'zida organik moddalar (detrit, gumus-chirindi)da  $n \cdot 10^{18}$  kkal miqdorida energiya to'planadi. Har bir tonna gumus  $5 \cdot 10^6$  kkal potensial energiyaga ega 1 g gumus 4,5-5 kkal kimyoviy energiya saqlaydi.

3). *Tuproq qoplaminig azot oqsil to'plash vazifasi*. Tuproq - o'simlik tarzidagi ekologik tizimi, atmosferadagi molekulyar N ni to'plab, ularni aminokislotlar va oqsillarga aylantirish xususiyatiga ega. Yer yuzasi quruqlik qismi tuproqlaridagi azotning biologik fiksatsiyalanishi har yili 140 mln.t.ni tashkil etadi.

4). *Tuproq qoplaminin biokimyoviy vazifasi* - tuproqda to'planadigan bioyig'irma turli kimyoviy elementlar va ular birikmalarining manbai ham hisoblanadi. O'simliklarning ildiz tizimi tuproqning pastki qismlaridan ko'plab kimyoviy elementlar (S, N, H, O, P, Ca, K, Mg, Al singari) ni so'rib oladi va tuproq qatlamlarida to'plash imkoniyatini beradi.

5). *Tuproq qatlaminin gidrologik vazifasi* - tuproq qoplaminin yer gidrologik siklidagi va gidrosferadagi roli ham nihoyatda katta. Tuproq qoplaminin atmosfera yog'inlari to'planadi, bug'simon suvlar kondensatsiyalanib erkin suvga aylanadi.

6) *Tuproq qoplaminin atmosfera gaz tarkibiga ta'siri vazifasi* - tuproq qoplaminin yer sharining gaz tartiboti va atmosfera tarkibining shakllanishida, fotosintezda, karbonat angidridning birikishi, azot to'plashi, kislorod va vodorodning to'planishida, denitrifikatsiya, desulfifikatsiyada, oksidlanish va nafas olishida, karbonat angidridning atmosferaga qaytishi va aylanishi kabi jarayonlarida ham katta rol o'ynaydi.

Tuproq qoplami bioqatlaminin hayotni turli salbiy oqibatlardan himoyalashda o'ziga xos ekran rolini bajaradi. Biosferaning barqaror holati tuproq qoplaminin normal funksiyasi va uning muhofazasi bilan chambarchas bog'liqdir.

**Tuproq unumdorligi.** Tuproqning turli tog' jinslaridan farq qiladigan eng muhim sifat belgilaridan biri unumdorlikdir. Qishloq xo'jalik ishlab chiqarishining asosiy vositasi hisoblangan tuproqning xalq xo'jaligidagi ahamiyati ham, ana shu unumdorligi bilan belgilanadi. Tuproq atrof-muhit bilan bevosita ta'sirda bo'lib quyosh energiyasini, turli oziq moddalar bilan elementlarni qabul qilib oladi va murakkab biofizik-kimyoviy jarayonlar natijasida, ularni o'zida to'playdi. O'simliklar uchun oziq moddalardan tashqari yorug'lik, issiqlik va kislorod, uning yashil qismi uchun esa karbonat angidridni miqdori zarur. Ana shu moddalar va zarur shart-sharoitlar o'simliklarga tuproq orqali turli darajada yetkazib turiladi. Tuproq unumdorligi haqidagi ta'limotning rivojlanishi akademik.V.R.Vil'yams nomi bilan bog'liq. Hozirgi ilmiy adabiyotlarda ham olimning tuproq unumdorligi haqidagi tushunchasi keng tarqalgan. V.R.Vil'yams bo'yicha (1936) unumdorlik

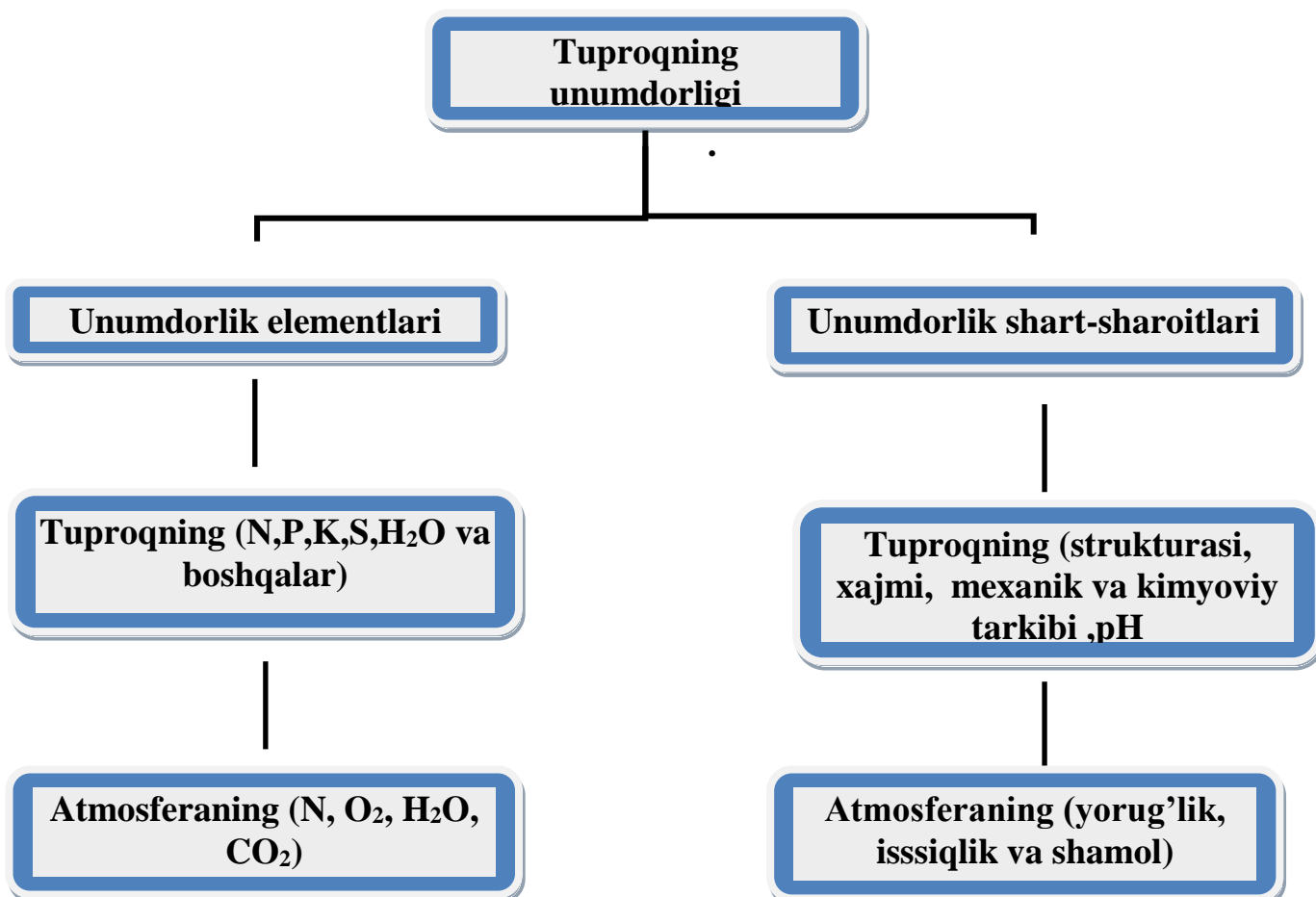
deganda tuproqning o‘simliklarni suv va oziq elementlar bilan bir vaqtning o‘zida, uzluksiz ta‘minlab tura olish qobiliyati tushuniladi. O‘simliklar uchun zarur issiqlik va yorug‘likni V.R. Vil’yams kochmik omillar jumlasiga kiritadi.

Unumdorlik tuproqning juda murakkab hossasi sifatida, tuproqda kechadigan ko‘plab kimyoviy, fizikaviy va biologik jarayonlarga bog‘liq. Unumdorlik tuproq o‘simliklarni zarur oziq moddalar, suv, havo, issiqlik bilan ta‘min eta olish, mo‘tadil reaksiyaga ega bo‘lishi, har xil zararli moddalar saqlamasligi zarur. Buning uchun tuproqning suv-fizik hossalari va tartibotlari, oziq va tuz tartibotlari, tuproqda kechadigan biokimyoviy, oksidlanish-qaytarilish jarayonlari qulay bo‘lishi kerak. Shular asosida hozir tuproq unumdorligi haqida quyidagi kengroq tushunchani berish mumkin bo‘ladi.

**Unumdorlik deb**, tuproqning o‘simliklarni normal o‘sishi va rivojlanishi (hosil berishi) uchun zarur suv, oziq elementlar va shuningdek ularning ildiz tizimlarini yetarli miqdorda havo, issiqlik va qulay fizik kimyoviy muhit va boshqa barcha shart-sharoitlar bilan ta‘min eta olish qobiliyatiga aytiladi. Demak, tuproqning ishlab chiqarish qobiliyati, unda kechadigan ko‘plab jarayonlar va hodisalarga bog‘liq. O‘simliklarning barcha o‘sib rivojlanish hayotiy davrlari bevosita tuproqning turli hossalari yoki unda kechadigan jarayonlar bilan bog‘liq. Shuning uchun ham tuproqdan foydalanilayotganda unumdorlikning barcha omillariga va shart-sharoitlariga bir vaqtning o‘zida ta‘sir eta bilish kerak. Tuproq unumdorligi nisbiy tushuncha bo‘lib, unumdorlik nafaqat tuproq hossalari, balki o‘stiriladigan ekinlar turiga ham bog‘liq. Masalan, mvayyan bir tuproq alohida o‘simliklar uchun unumdor hisoblansa, boshqasiga kam unumli bo‘ladi. Chunki har xil o‘simliklarning tuproq unumdorligiga (faktorlariga) bo‘lgan talabi bir xil emas.

Tuproqning o‘ziga xos xususiyati hisoblangan unumdorlik tuproq paydo bo‘lish jarayonlari davomida shakllanib boradi va tuproqning qandaydir bir yoki ikkita hossasi (masalan, oziq moddalar, gumus miqdori yoki fizik hossalari) bilan emas, balki tuproqning barcha hossalari yig‘indisi bilan belgilanadi. Shuni e‘tiborga olish lozimki, unumdorlik faqatgina o‘simliklar ildizi o‘sayotgan

tuproqning ustki qatlamiga bog'liq bo'lmasdan, balki tuproq ostki jinslari hamda barcha tuproq qatlamining tuzilishi va xususiyatlari bilan ham ifodalanadi. O'simliklarni suv va oziq moddalar bilan ta'minlanishiga tuproqning nafaqat gumusli yoki haydalma qatlami, balki undan chuqurroq qatlamlari ham katta ta'sir etadi. Demak, unumdorlik tuproq barcha qatlamlari (qatlami) ning harakteri va xususiyatlari bilan belgilanadi. Tuproqda unumdorlikning shakllanishi bilan bir qatorda o'simliklar uchun zarur omillar va shart-sharoitlar yuzaga keladi. Tuproqning barcha fizikaviy, biologik, kimyoviy hossalari, tarkiblari va tartibotlari shular jumlasiga kiradi. Odatda, tuproq unumdorligining *elementlari* (omillari) va *shart-sharoitlari* ajratiladi. (9-rasm).



**9-rasm. Tuproq unumdorligining elementlari va shart sharoitlari.**

Tuproq unumdorligining elementlariga o'simliklarning o'sib-rivojlanishi uchun zarur oziq moddalar (N, P,K kabilarning) o'zlashtirish uchun oson

shakllarining bo'lishi, o'simliklarga qulay tarzdagi suv, xavo va issiqlik kabi omillarning mavjud bo'lishi singarilar kiradi. Bu omillar o'z navbatida atmosfera elementlari bilan bevosita bog'liq bo'ladi. Tuproq unumdorligining shart-sharoitlari jumlasiga tuproqning barcha hossalari va tartibotlari kiradi. Ana shunday eng muhim hossalari va tartibotlarga tuproq mexanik tarkibi va strukturasi bilan bevosita bog'liq bo'lgan fizikaviy, suv, havo hossalari va tartibotlari, tuproqning singdirish qobiliyati bilan bog'liq bo'lgan hossalari (singdirilgan kationlar tarkibi, tuproq eritmasining reaksiyasi) ni kiritish mumkin. Tuproqning bu shart-sharoitlari ham atmosfera sharoitlari bilan bog'liq. Ushbu ma'ruzalar kursining maxsus mavzularida tuproqning hossalari, tartibotlari va unumdorlik omillari haqida batafsil bayon etilgan. Tuproq unumdorligining elementlari va shart-sharoitlari bevosita bir-biri bilan bog'liq bo'lib, ulardan birining o'zgarishi boshqasiga va shu orqali tuproq unumdorligiga ta'sir etadi. Qishloq xo'jalik ishlab chiqarishida tuproqdan foydalanilayotganda tuproq unumdorligining barcha omillari va shart-sharoitlariga ta'sir etish lozim.

Tuproq unumdorligining quyidagi turlari ajratiladi: tabiiy, sun'iy, potensial, effektiv (samarali), nisbiy va iqtisodiy unumdorliklar.

**T a b i i y u n u m d o r l i k.** Insonlar qo'li tegmagan tabiiy holatdagi tuproqlar uchun harakterli unumdorlik hisoblanadi.

**S u n ' i y u n u m d o r l i k** insonlarning maqsadli faoliyati (yerni haydash, unga davriy ravishda mexanikaviy ishlov berish, melioratsiyalash, o'g'itlardan foydalanish singarilar) ta'sirida yuzaga keladi.

**P o t e n s i a l u n u m d o r l i k** - tabiiy tuproq hosil bo'lish jarayonlari natijasida paydo bo'lgan hossalari va shuningdek insonlar faoliyati ta'sirida yaratilgan yoki o'zgartirilgan tuproq xususiyatlari bilan belgilanadigan barcha unumdorliklar yig'indisidan iborat.

**E f f e k t i v (samarali) u n u m d o r l i k** - mavzayan iqlim va texnik-iqtisodiy (agrotexnologik) sharoitda ekinlardan hosil olish uchun tuproq potensial unumdorligining foydalaniladigan qismi hisoblanadi. Bu unumdorlik hozirgi

vaqtda olinadigan hosil miqdori bilan ifodalanadi. Demak, hosildorlik miqdori samarali unumdorlikning asosiy ko'rsatkichi va konkret ko'rinishidir.

**N i s b i y u n u m d o r l i k** - mavryan guruh yoki turdagi o'simliklarning tuproq unumdorligiga nisbatan bo'lgan munosabati (talabi) bilan belgilanadi. Bir turdagi o'simliklar uchun unumdor hisoblangan tuproq, boshqasiga yaroqsiz bo'lishi mumkin.

**I q t i s o d i y u n u m d o r l i k** - tuproqning potensial unumdorligi va yer maydonlarining iqtisodiy harakteristikasiga ko'ra tuproqlarni iqtisodiy jihatdan baholashdir.

**T u p r o q u n u m d o r l i g i n i q a y t a t a k r o r i y y a r a t i s h** - tuproqning samarali unumdorligini potensail unumdorlikka yaqin darajada saqlash maqsadida, tuproqqa ta'sir etadigan meliorativ va agrotexnika tadbirlari tizimi yoki tabiiy tuproq jarayonlari yig'indisidan iborat.

Unumdorlik, tuproq paydo qiluvchi jarayon kabi, unumdorlik omillari va shart-sharoitlarining miqdor va sifat o'zgarishiga sabab bo'ladigan, moddalarning o'zgarishi, to'planishi va o'tkazishi kabi jarayonlari bilan chambarchas bog'liq. Bu o'zgarishlar unumdorlikning rivojlanishi uchun ijobiy yo'nalishda bo'lishi va bu holda uning yaxshilanishiga olib kelishi (oziqa moddalarning to'planishi, ularning o'simliklar uchun yanada qulay o'zlashtiriladigan shaklga o'tishi, strukturaning yaxshilanishi va h.k.), yoki unumdorlikning pasayishiga olib keladigan salbiy yo'nalishda (oziqa elementlarning yuvilib ketilishi, ularning qiyin o'zlashtiriladigan shaklga o'tishi, strukturaning buzilish va h.k) bo'lishi mumkin. Tuproq hossalarning o'zgarishi ma'lum bir davrda unumdorlikni boshlang'ich darajasiga olib kelishi xam mumkin.

Shunday qilib ma'lum davr ichida (o'suv davri, yillik yoki almashlab ekish davri va h.z) unumdorlikning o'zgarishi uning to'liqsiz, oddiy va kengaytirilgan holatda qayta tiklanishiga olib kelishi mumkin. Tuproq unumdorligining boshlang'ich davridagidan past darajada shakllanishi tuproq unumdorligining *to'liqsiz qayta tiklanishini* bildiradi. Tuproq unumdorligining boshlang'ich darajasiga qaytishi unumdorlikning *oddiy qayta tiklanishini* anglatadi. Tuproq,

unumdorligining boshlang'ich darajasidan yuqori holatda yaratilishi unumdorlikning *kengaytirilgan tarzda qayta tiklanganligini* bildiradi. Tuproq unumdorligining qayta tiklanishi tuproq hosil bo'lish jarayonining ob'ektiv qonunidir, va uning namoyon bo'lishining barcha shakllariga xosdir.

Tabiiy tuproq paydo bo'lish jarayonining rivojlanishi unumdorlikning to'liq bo'lmagan, oddiy yoki kengaytirilgan tipdagi qayta tiklanishi mavqay tuproq paydo bo'lish jarayonlari yoki ularning birgalikdagi rivojlanishi bilan aniqlanadi. Tuproqning dehqonchilikda foydalanishi sharoitida uning unumdorligining qayta tiklanishi tabiiy omillar ta'siri va insonning turli usullar bilan tuproqqa ta'sir etishida sodir bo'ladi.

Madaniy tuproq paydo bo'lish jarayoni tabiiy va antropogen omillar ta'sirida rivojlanadi. Insonlar yerdan uzoq vaqtlar foydalanganda tuproqda kechadigan tabiiy jarayonlar, jumladan, tuproqning qator hossalari va tartibotlari o'zgarib, yangi madaniy tuproqlar paydo bo'ladi. Tuproq unumdorligini doim yaxshi va yuqori holatda saqlab turish maqsadida, insonlar tomonidan tuproq tabiiy hossalarning o'zgartirish jarayonlariga *tuproqni madaniylashtirish* deyiladi. Tuproqlarni madaniylashtirishga qaratilgan kompleks tadbirlar tizimi, ekinlardan barqaror va muttasil yuqori hosil olishni ta'minlovchi tuproq hossalarni yaxshilash imkonini beradi. Tuproqlarni madaniylashtirishning biologik, kimyoviy va fizikaviy usullaridan foydalaniladi.

**B i o l o g i k u s u l** tuproqda chirindi va azotning ko'proq to'planishiga imkon beradigan tadbirlarni o'z ichiga oladi. Shu maqsadda ko'p yillik o'tlar (beda va turli dukkakililar) ekiladi va mahalliy-organik o'g'itlardan foydalaniladi.

**K i m y o v i y u s u l** yerga mineral o'g'itlar solish yo'li bilan tuproqda o'simliklar uchun zarur va tez o'tadigan oziq elementlari miqdorini ko'paytirish hamda tuproqning kimyoviy hossalarni yaxshilashga qaratilgan.

**F i z i k a v i y u s u l l a r g a** fizik-mexanikaviy va meliorativ tadbirlar qo'llanish ya'ni yerni ishlash, haydalma qatlamda agronomik jihatdan qimmatli struktura yaratish, tuproqning suv-fizik, issiqlik hossalari va tartibotlari yaxshilash singari tadbirlar kiradi.



Qo'riq yerlar ishlab chiqarishda kiritilib, madaniylashtirilgandan keyin, u tabiiy unumdorlik bilan bir qatorda sun'iy unumdorlikka ega bo'la boshlaydi. Lekin tuproq qanchalik madaniylashtirilmasin, sun'iy unumdorlik bilan bir qatorda, doim tabiiy unumdorlikka ham ega bo'ladi. Demak, bu har ikkala unumdorlik turlari bir-biri bilan bog'liq. Yerlar qanchalik uzoq muddatda foydalanilib, uning madaniy holati yaxshilanib, yuqori agrotexnika tadbirlari tizimi qo'llanilsa, tuproqning sun'iy unumdorligi ham shuncha yuqori bo'ladi. Madaniy o'simliklar tomonidan tabiiy va sun'iy unumdorliklar foydalanilganda, bular haqiqiy, samarali unumdorlikka aylanadi. Bundan tashqari potensial samarali unumdorlik ham ajratiladi. Bu unumdorlik tabiiyga nisbatan ancha yuqori bo'lib, insonlarning yerga sarflaydigan mehnati va moddiy mablag' sarfiga bog'liq.

Tuproq unumdorligining kengaytirilgan qayta, takror yaratilishi jarayonlari yuqori dehqonchilik madaniyati sharoitida, samarali va potensial samarali unumdorligining muntazam ravishda oshib borishiga bog'liq. Intensiv dehqonchilik sharoitida tuproq unumdorligining takror yaratilishi asosan ikki yo'l bilan, tuproqning moddiy tarkibini yaxshilash va texnologik usullardan samarali foydalanish orqali amalga oshiriladi. Birinchi usulga o'g'itlar va turli meliorantlardan, pestitsidlardan foydalanish hamda texnologik jihatdan qulay ekinlarni almashlab ekish, ikkinchisiga - yerga mexanik ishlov berish yo'li bilan tuproqning fizik holatini yaxshilash singarilar kiradi. Konkret sharoitlarda bu usullardan to'g'ri va maqbul holda foydalanish xududl dehqonchilik tizimining mazmunini belgilaydi.

Yuqorida aytilgandek, tuproq unumdorligining elementlari (omillari) bo'lib, uning barcha fizikaviy, kimyoviy va biologik hossalari hisoblanadi. Shuni e'tiborga olish muhimki, tuproqning u yoki bu hossalari, ularning sifat va miqdor jihatdan namoyon bo'lishiga ko'ra tuproqning potensial yoki effektiv (samarali) unumdorligi darajasiga ham ijobiy, va ham salbiy (limitlovchi) ta'sir etishi mumkin.

Tuproq unumdorligini muntazam oshirib borish va uning imkoniyatlaridan qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligini yanada oshirish maqsadida samarali

foydalanish, hozirgi tuproqshunoslikning asosiy muammolaridan biridir. Tuproqning samarali unumdorligini oshirish usullari xilma-xildir. Tuproqqa maqbul darajada ishlov berish, o'g'itlar va turli meliorativ tadbirlardan foydalanish, almashlab ekish, yerdan foydalanishni ilmiy asosda tashkil etish, tuproqning ekologik holatini yaxshilash singari tadbirlar tuproq unumdorligining samaradorligini keskin oshirish imkonini beradi. Tuproqqa ishlov berishning asosiy maqsadi, uning suv-havo va oziq tartibotlarini tartibga solishga qaratilgan. Ishlov berishning maqbul turlaridan foydalanishga tuproqning gumusli qatlami qalinligi, tuproq haydalma osti gorizontlarining xususiyatlari, mexanik tarkibi, har xil tuz saqlaydigan qatlamning joylashuv chuqurligi va boshqa xususiyatlarga e'tibor beriladi.

Turli o'g'itlardan foydalanish hamda kimyoviy melioratsiya (ohaklash, gipslash) kabi tadbirlarni qo'llanishda tuproq hossalari e'tiborga olish yanada ko'proq ahamiyatga ega. Tuproqdagi o'simlikka o'tuvchi, harakatchan shakldagi oziq moddalar miqdoriga ko'ra mineral o'g'itlar miqdorini aniqlanadi. Organik o'g'itlardan foydalanilayotganda ham tuproqning (gumus miqdori, gumusli holati kabi) hossalari e'tiborga olinadi. Tuproq hossalari yerni sug'orish yoki zahini qochirish melioratsiyasi turlaridan foydalanish zarurligini ko'rsatib beradi. Jumladan tuproqning tuz tartiboti va suv fizik hossalari e'tiborga olmasdan sug'orish yerlarning qayta sho'rlanishiga yoki botqoqlanishiga sabab bo'ladi.

Ekinlarni joylashtirayotganda tuproqning sho'rlanish, sho'rtoblanish hamda eroziyalanish darajasi, joyning relyef sharoitlari katta ahamiyatga ega, chunki bu omillar tuproq unumdorligining ko'plab shart-sharoitlarini belgilaydi. Tajribalardan ma'lumki, mineral o'g'itlardan foydalanish ekinlar hosildorligini keskin oshiradi, ammo uning samarasi odatda unumdorligi pastroq joylarda yuqoriroq bo'ladi.

O'rta Osiyo tuproqlari unumdorligini o'rganishga doir vegetativ tajribalar shuni ko'rsatadiki, gumusga boy tipik bo'z tuproqlar hamda o'tloq va botqoq-o'tloq tuproqlar ancha yuqori unumdorlikka ega bo'lib, och tusli bo'z tuproqlarda va taqirlar unumdorligi past bo'ldi. Masalan, azotli o'g'itlar barcha tuproqlarda

ekinlarning hosilini oshirsada, ayniqsa kam gumusli och tusli bo'z tuproq va taqir tuproqlarda uning samarasi yuqori bo'ladi. Fosfor taqirlarda, azot va fosfor aralashmasi esa barcha tuproqlarda hosilni oshirish imkonini beradi. Bunda, yana o'sha kam gumusli tuproqlarda mineral o'g'itlar samarasi yaxshi ifodalanadi. Tuproqlarning turli genetik qatlamlari ham bir xil unumdorlikka ega emas.

Almashlab ekish joriy etilmagan va faqat mineral o'g'itlar solinadigan dalalarda tuproqdagi gumus va oziq element miqdori keskin kamayib, struktura holati yomonlashadi hamda unumdorligi pasayadi. Tuproqlarni agrokimyoviy tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, O'rta Osiyoda gumusi kam tuproqlar jami ekin maydonining  $\frac{2}{3}$  qismini, chirindi miqdori o'rtacha bo'lgan tuproqlar  $\frac{1}{3}$  qismini, ko'p chirindili tuproqlar esa atigi 7 % ini tashkil etadi. Almashlab ekish yo'lga qo'yilmagan paxtachilik rayonlari tuproqlaridagi gumus miqdori keyingi 25-30 yilda deyarli ikki barobar kamaygan. Har yili bir tonna paxta hosili uchun 300-400 kg miqdorida gumus sarflanadi. Buning o'rnini qoplash uchun esa gektariga kamida 20 - 25 t. go'ng yoki boshqa organik o'g'itlar solish kerak bo'ladi. (I.S.Rabochev, A.I.Imomaliev, 1985). Qishloq xo'jalik ishlab chiqarishning ilg'orlari tuproqning unumdorlik omillariga kompleks tarzda ta'sir ko'rsatib, qishloq xo'jalik ekinlaridan yuqori va barqaror hosil olishga erishmoqdalar. Agronom mutaxassislarning asosiy diqqat - e'tibori ham tuproqning unumdorligini oshirib, uning ekologik holatini yaxshilab borishga qaratilmog'i zarur.

**Tuproqlarning morfologik belgilari.** Tuproqning morfologik belgilari quyidagilarga bo'linadi.

**Tuproqning rangi:** - tuproq qatlamlarini bir-biridan va tuproq ona jinslaridan farqlash imkonini beradi. Tuproqlar asosan rangiga qarab nomlanadi. Masalan: qora tuproq, sur tuproq, qizil tuproq va h.k.

Tuproqlarning rangi ularning mineralogik tarkibiga, chirindi miqdoriga va namlik darajasiga bog'liq. Chirindi miqdori va boshqa kimyoviy tarkibiga qarab tuproqlar qora, sur va qo'ng'ir rangda bo'ladi. Temir(II)-oksidi birikmalari - sariq, to'q sariq va qizil rang beradi. Kremniy, kal'siy karbonat, kaolinit va alyuminiy

(III)-oksidi gidratlari tuproqqa oqish rang beradi. Temir (II)-oksidi birikmalari va vivianit tuproqni ko'kish va havo rang tusga kiritadi.

**Tuproqning mexanik tarkibi** - dala sharoitida tuproqni qo'l bilan ezg'ilab ko'rish bilan aniqlaniladi, Bunda: soz tuproq kaftga olib ishqalansa qumsiz mayin bo'lib seziladi. Pishitilsa uzunchoq va silliq bo'lib cho'ziladi. Qumoq tuproqlar qo'lda ezg'ilansa ularning baxmaldek mayin hilma-xil ekanligini quruq holda ishqalanganda qo'lda qolgan chang puflanganda tezda uchib ketishini sozlarga qaranganda g'ovakroqligini yaqqol sezish mumkin. Shuningdek qumoq tuproqlar nam hoida ancha plastik bo'ladi, sozlarchalik yopishqoq emas. Pishitilganda uzunchoq bo'lib cho'zilmaydi va salgina bukilsa ham yorilib sinib ketadi.

Qumloq tuproqni qo'lga olib ishqalanganda qum zarrachalari ko'proq, soz zarrachalari kamroq yirik kukunga o'xshab seziladi. Bunday tuproqlar quruq holatda g'ovak, nam bo'lganda esa plastik emas, pishitilganda uzunchoq bo'lib cho'zilmaydi, quruq holatda sochiluvchan bo'ladi. Qumlari aniq ko'rinib turadi.

Tuproqning mexanik tarkibini tasvirlaganda, agar tuproq va zaminlari bir xil bo'lmasa, turli mexanik tarkibli qatlamlarning almashinish harakteri va qalinligi aniqlaniladi.

Tuproqning donadorligi tuproqning har xil katta kichikdagi va turli shakldagi ayrim bo'laklarga ajralish hodisasi uning donadorligi deyiladi.

Tuproq donadorligi ikki xilga bo'ladi:

1. Namlanganda ham yemirilmaydigan suvga chidamliligi mustahkam xususiyatga ega bo'lgan donadorlik;

2. Namlanganda parchalanib ketadigan suvga chidamsiz mustahkam bo'lmagan soxta donadorlikka bo'linadi.

Bundan tashqari, tuproq donadorligi o'lchamiga qarab ham ikkiga bo'linadi:

1. O'lchami 0,25 mm dan katta bo'lgan zarrachalar – makrodonodorlik;

2. O'lchami 0,25 mm dan kichik bo'lgan zarrachalar – mikrodonodorlik deb yuritiladi.

Tuproq donadorligi aniq ko‘rinib turadigan bo‘lishi yoki, aksincha, yaxshi ko‘rinmasligi ham mumkin. Nihoyat, umuman donadorligi yo‘q tuproqlar ham mavjud.

Tuproq donadorligi qatlamlar bo‘yicha o‘zgarib turadi.

**Tuproq qovushmasi** - quruq tuproqning zichligi va g‘ovaqligi turlicha bo‘ladi. Tuproq zichligi quyidagilarga bo‘linadi:

- 1) o‘ta zich tuproqlar - belkurak va pichoq o‘tmaydi.
- 2) zich tuproqlar - zarrachalar jips birikkan bo‘ladi, va ularga belkurak qiyin o‘tadi.
- 3) g‘ovak tuproqlar - bunda zarrachalar yoki donador elementlar o‘zaro yaxshi birikmagan bo‘ladi va belkurak osonlik bilan kesadi.
- 4) sochiluvchan tuproq - ular tarkibida sochiluvchan qumlar bo‘ladi nam holda zichligi kamayadi.

Tuproq zarralari va donador bo‘laklari o‘rtasidagi g‘ovakliklarning katta kichikligi, shakli va miqdoriga qarab quyidagilarga bo‘linadi:

- 1) mayda g‘ovakli tuproqlar - g‘ovakliklarning diametri 1mm dan kichikroq bo‘ladi (lyoss);
- 2) g‘ovakli tuproqlar - g‘ovaklarning diametri 2-3 mm (sur tuproqlar);
- 3) g‘alvirakli tuproqlar - g‘ovaklarning diametri 3-5 mm gacha;
- 4) teshikli tuproqlar - g‘ovaklarning diametri 5-10 mm;
- 5) serg‘ovakli tuproqlar - 10 mm dan ortiq;
- 6) mayinsimon tuproqlar - yer qazuvchi jonivorlarning inlari;
- 7) yoriqli (tirqishli) tuproqlar - yoriqlarning eni 10 mm dan ortiq.

**Yangi yaralmalar** - Tuproq paydo bo‘lish jarayonida uning bo‘shliqlari va ustki qatlamlarida to‘planadigan moddalar tuproqning yangi yaralmalari deyiladi. Ular kimyoviy va biologik yaralmalarga bo‘linadi.

Turli moddalar masalan, suvda eruvchan tuzlarning donador bo‘lakchalari yoki tuproq yuzasiga tekkan g‘uborlari kimyoviy yaralmalar jumlasiga kiradi. Bularga tuzlarning qalin qatqoloqlari, karbonatlarning oqish dog‘lari, temir (II)-gidroksidlarning zangsimon dog‘lari kiradi. Yer qazuvchi hayvonlarning yo‘llari

va ildizlarning o'rinlari, turli o'simlik tomirchalari qoldiqlari biologik yaralmalarga kiradi.

Gips ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) tuproq yuzasida qatqaloqlar hosil qiladi, tuproqning orasida esa bo'shliqlarni to'ldiruvchi mavayyan katta kichik kristallar shaklida bo'ladi.

Kalsiy karbonat toshlarning sirtlarida g'uborlar, mayda oq dog'lar hosil qiladi.

Temir (II)-gidroksid o'tloq va botqoq tuproqlarda zang tusli dog'lar ko'rinishida bo'ladi.

Kremniy donador bo'laklar sirtida oq g'uborlar paydo qiladi.

Biror yaralmaning bo'lishi va uning qanchalik chuqurlikda yotishi, shakli, miqdori tuproqlar genezisini va ularning unumdorligini hamda meliorativ tadbirlarga naqadar muxtoj ekanligini aniqlashga imkon beruvchi muhim ko'rsatkichlar hisoblanadi.

Tuproqlarda o'simlik hosil qilgan biologik yaralmalardan donador bo'laklar sirtida mayda ildizlarning naqshlarini va ildizlar chirigandan so'ng bo'sh qolgan yoki tuproq massasi va tuzlar bilan to'lib qolgan bo'shliqlarni ko'rsatish mumkin.

**Tuproq qo'shilmalariga** - o'simlik ildizlarning chirimay qolgan qismlari, suyaklar, toshlar pishiq g'isht bo'laklari, idish tovoqlarning siniqlari va h.k. lar kiradi. Bunday qo'shilmalar tuproq tarkibining o'zgarishiga sezilarli ta'sir ko'rsatmaydi.

Tuproq qo'shilmalarining turli chuqirliklardan topilishi mazkur keltirilmalarning qalinligi va sug'orib ekin ekiladigan dehqonchilikning tarixi haqida fikr yuritish imkonini beradi.

### **Tuproq qatlamining mikromorfologik tuzilishi.**

Tuproq makromorfologik belgilari bilan bir qatorda oddiy ko'z bilan ilg'ash qiyin bo'lgan, ammo faqat polyarizatsion (qutblashtiruvchi) mikroskop orqali, maxsus usullardan foydalanib, o'rganish mumkin bo'lgan mikromorfologik xususiyatlari bilan ham xarakterlanadi. Tuproqning mikromorfologik belgilarini o'rganish usulini dastlab nemis olimi V.Kubien ishlab chiqqan va keyinchalik ko'plab

tuproqshunoslar(Myukenxao‘zen, Yarilova, Porfenova, Dobrovolskiy) tomonidan takomillashtirilgan. Bu usul qovushmasi buzilmagan tuproq namunalari shliflarini polyarizatsion mikroskopda o‘rganishga asoslangan.

Mikromorfologik metod tuproqning mikrotuzilishi va mikroqovushmasini g‘ovakligini tuproqning alohida komponentlari (tarkibiy qismlari) tarkibini o‘rganish imkonini beradi. Shliflarda tuproqning skelet va plazmasi ajratiladi.

Skeleti 2 mkm dan yirik minerallardan (asosan birlamchi minerallardan) plazmasi esa o‘lchami 2 mkm dan kichik nozik zarralardan iborat.

Plazma gilli minerallardan, silikatsiz ikkilamchi temir va alyuminiy oksidlaridan va gumusdan iborat bo‘lib, tarkibi jihatidan gilli, gumus gilli, karbonat gilli, temir gilli gruppalariga bo‘linadi. Shleyflarda g‘ovakligi, agregatlanish xarakteri va tuproq paydo bo‘lish jarayonlarini ifodalovchi turli yangi yaralmalar yaxshi ko‘rinib turadi.

Tuproq morfologik belgilarini o‘rganish tuproq paydo qiluvchi jarayonlarni hamda ayrim gorizontlarning tarkibi, hossalari, xarakteri asosida tuproq tiplari, tipchalari va turlarini aniqlash imkoniyatini beradi va tuproqlarni aniqlash uchun zarur. Tuproqlarni aniqlash uni u yoki bu tipga, tipchaga, xil va ayirmalarga mansub ekanligini aniqlashga imkon beradi.

Masalan, agarda tuproq qora tusli, donador yoki mayda kesakli strukturali, uning qora tusli chirindili qatlami 50-70-100 cm ga ega, va nihoyat chirindi osti qatlam xlorid kislotasi ta’sirida qaynasa (ya’ni karbonatliligining belgisi), bunday tuproqni biz ishonch bilan qora tuproqlar tipiga kiritishimiz mumkin. Yuqorida qayd etilgan xususiyatlar qora tuproqlarni bildiradigan tip belgilari hisoblanadi. Tipga xos bo‘lgan belgilarning qay darajada ifodalanishiga ko‘ra o‘z navbatida tipchalarga bo‘linadi. Masalan, qora tuproqlar podzollangan, ishqorsizlangan, tipik, oddiy va janubiy tipchalarga bo‘linadi. Ular bir-birlaridan qoramtir tusning namoyon bo‘lish darajasi, chirindili qatlamining qalinligi (qalin - 1 m, o‘rtacha 60-80 cm, kam < 60 cm va h.k.), strukturasi xarakteri va kislota ta’sirida qaynash chuqurligi kabi belgilari bilan farq qiladi. Tipchalar o‘z navbatida avlodlarga, avlodlar turlarga, ular xillarga, xil-lar esa ayirmalarga bo‘linadi.

Shunday qilib, tuproqlarning morfologik belgilarini oʻrganishdan maqsad, ularni aniqlashda qaysi tip, tipcha, avlod, tur, xil va ayirmalardagi tuproq ekanligini aniqlashdan iboratdir. Bundan tashqari tuproqlarning morfologik belgilari ularning ichki hossalari bilan bogʻliq boʻlib, kimyoviy tarkibi va fizikaviy hossalari ham bildiradi va yaqincha aniqlashga yordam beradi.

### **NAZORAT SAVOLLARI**

1. Tuproq bioqatlamining asosiy vazifalari nimadan iborat.
2. Tuproq unumdorligi turlarini tushintirib bering.
3. Tuproqlarni madaniylashtirishning qanday usullaridan foydalaniladi?
4. Tuproqlar qanday morfologik belgilarga ajratiladi?
5. Tuproq qanday qatlamlarga ajratiladi?
6. Tuproqlar mikromorfologiyasini tafsiflang?



## **8-BOB.TIRIK ORGANIZMLARNING TUPROQ HOSIL BO‘LISHIDAGI VA TUPROQ UNUMDORLIGINI OSHIRISHDAGI AHAMIYATI**

### **§ 8.1. Tuproq hosil bo‘lishida ishtirok etuvchi tirik organizmlar guruhleri.**

Tuproqda yashaydigan ko‘p sonli va murakkab mavjudot (jonzot)larsiz tuproqning paydo bo‘lishi mumkin emas, tuproq qoplamisiz esa yer biosferasi yagona yaxlit sayyora qobig‘i tarzida rivojlanmaydi. Sayyoramiz tuproq qoplami o‘simliklar hayotini ta‘minlaydi va ularning nobud bo‘lgan qoldiqlarini qayta ishlovchi (chirituvchi) fabrika bo‘lib xizmat qiladi. Ikkinchi tomondan tirik mavjudotlar tuproqni yaratadi.

Bizning sayyoramizdagi hayotni ikkita asosiy jarayon saqlab turadi fotosintez tufayli yangi organik moddalarning yaratilishi va ularning keyinchalik bosqichma-bosqich parchalanishi. Birinchisi asosan yuqori o‘simliklar, ikkinchisi esa tuproqdagi mikroorganizmlar tomonidan amalga oshiriladi.

Tuproqning paydo bo‘lishi, unumdorligi va uning hayotida murakkab biotsenozni tashkil etuvchi uch .guruh organizmlarning roli nihoyatda katta. Ayniqsa bu organizmlar orasida yashil o‘simliklar, xlorofilsiz quyi organizmlar va son-sanoqsiz jonivorlarning ahamiyati beqiyos. Bu uch guruh organizmlarning birgalikdagi faoliyati natijasida tog‘ jinslari tuproqqa aylanib, unumdorlik hossasi yuzaga keladi. Tirik organizmlarning o‘zaro ta‘siri hamda hayot faoliyati natijasida organik moddalarning sintezi va parchalanishi, biologik muhim elementlarning tuproqda tanlanib to‘planishi, tuproq minerallarining parchalanishi va yangi yaralmalarning hosil bo‘lishi, tuproq paydo bo‘lishi jarayonida hosil bo‘ladigan turli moddalarning harakati va yerda yig‘ila boshlashi kabi tuproq paydo bo‘lishining asosiy bosqichlarini belgilaydigan qator jarayonlar ro‘y beradi.

**Tuproq hosil bo‘lishida yashil o‘simliklarning roli.** Yashil o‘simliklar tuproqni har yili ko‘plab organik moddalar bilan ta‘minlab turadi, ular tarkibida o‘simliklar hayoti uchun zarur oziq kul elementlari hamda quyosh energiyasi to‘plangan bo‘ladi. Yashil o‘simliklar atmosferadan CO<sub>2</sub>, quyosh energiyasi,

tuproqdan suv va mineral birikmalarni o'zlashtirib sintezlashi tufayli quruqlikda har yili  $5 \cdot 3 \cdot 10^{10}$ t biomassa hosil bo'ladi. Bu biomassaning bir qismi ildiz va yer usti qoldiqlari sifatida har yili tuproqqa qaytib tushadi. Organik qoldiqlar tarkibidagi 1 g uglerod tarkibida energiya miqdori 9,33 kkal.ni tashkil etadi. Agar gektariga 10 t o'simlik qoldiqlari to'planadigan bo'lsa, ulardagi quyosh energiyasi miqdori  $9,33 \cdot 10^7$ kkal.ga barobar. Bu katta energiya rezervi tuproq paydo bo'lish jarayonlariga sarflanadi. Shunday qilib yashil o'simliklar tuproqdagi organik moddalarning yagona birlamchi manbai hisoblanadi. Ularning tuproq paydo kiluvchilar sifatidagi asosiy funksiyasi – moddalarning biologik aylanishi deb hisoblash mumkin, ya'ni tuproqdan oziqa elementlari va suvning o'simliklarga o'tishi, organik moddalar sintezi va vegetatsiya davri tugagach ularning yana tuproqqa qaytishi. Biologik aylanish tufayli – tuproqning ustki qismida potensial energiya va o'simliklar uchun oziqa azot va kul elementlarining to'planishi va shu tufayli tuproq qatlami shakllanishi hamda tuproqning asosiy hossasi – unumdorlikning rivojlanishi sodir bo'ladi. Yashil o'simliklar tuproqdagi minerallarning parchalanishi, o'zgarishi (transformatsiyasi) da qatnashadi – bir xil minerallarning yemirilishi, yangi minerallarning sintezlanishi, ildizlar faoliyat ko'rsatadigan qatlamning barcha qismida tuproq qovushmasi va strukturasi shakllanishi, hamda suv, havo va issiqlik tartibotlarining tartibga solinishida ishtirok etadi. Turli o'simliklar hosil qiladigan massa miqdori va uning sifati bir xil emas.

Turli tabiiy - iqlim sharoitida har yili to'planadigan bu biomassa miqdori gektariga 42-137 s.ni tashkil etadi. Barcha tirik organizmlarning yer yuzasidagi bir-biri bilan bog'liq bo'lgan biologik guruhi (biotsenoz) yoki biologik formatsiyalari yuzaga keladi.

O'simliklar formatsiyasi mvayyan muhit sharoitida oliy va quyi o'simliklarning birgalikdagi guruhidan iborat.

Hozirgi vaqtda MDH territoriyasida o'simliklar formatsiyasining quyidagi guruhlari ajratiladi (N.N.Rozov bo'yicha):

1. Daraxtsimon o'simliklar formatsiyasi (tayga o'rmonlari, keng bargli o'rmonlar, subtropik o'rmonlari).
2. O'tuvchi ya'ni daraxtsimon – o'tsimon formatsiya (kserofit o'rmonlar):
3. O'tsimon o'simliklar formatsiyasi (mo'tadil xudud dashtlarining o'tloqlari, subtropik butali dashtlar).
4. Cho'l o'simliklar formatsiyasi.
5. Lishaynik-moxli (yo'sin) formatsiya (tundra, balandlik botqoqliklari).

Har bir o'simlik formatsiyasi o'zining xususiyatlari: organik moddalar tarkibi, tuproqda to'planish harakteri va parchalanishi, shuningdek, parchalanish mahsulotlarining tuproq mineral qismi bilan o'zaro ta'sirlashuvi alomati bilan harakterlanadi. O'simliklarning turli-tuman bo'lishi tuproqlarning hilma-hilligiga olib keladi.

Biotsenozlarning tuproq paydo bo'lishidagi rolini o'rganishda, ularning tarkibi, ko'pincha formatsiyalar yoshini tavsifidan tashqari, yana moddalar biologik aylanishining quyidagi ko'rsatkichlari hisobga olinadi: kuzatish davrida o'simliklar to'playdigan yer usti va yer osti qismlarining umumiy fitomassasi miqdori; bir yilda o'sishi; bir yilda yyerga tushadigan miqdori; kul elementlari tarkibi va azot miqdori; biologik aylanish sig'imi – fitomassa tarkibidagi kul elementlari va azotning umumiy miqdori va uning jadalligi – fitomassaning o'sishidagi kimyoviy elementlar miqdori; fitomassadagi kul elementlari va azot umumiy miqdorining tuproqqa tushadigan qismidagi ulishini harakterlaydigan biologik aylanish tezligi.

7-jadvalda turli o'simliklar formatsiyalari qoldiradigan biomassa, kul elementlari va azot miqdori berilgan.

## Asosiy o‘simlik formatsiyalaridagi biomassa miqdori va tarkibi (s/ga)

O‘simliklar guruhi	Organik moddalar				Kul elementlari va azot			
	Umumiy biomassa	Ildizlar biomassasi	Har yilgi to‘planishi	Har yilgi xazon miqdori	Biomassada	Har yili o‘zlashtiradiga-ni	Xazonlar bilan har yili yyerga qaytadigani	O‘zlash-tiriladigani va yyerga qaytadigani orasi-dagi fark
Janubiy tayga qarag‘ayzori	2800	636	51	47	18,8	0,85	0,58	-0,27
Janubiy tayga qora-qarag‘ayzorlari.	3300	735	85	55	27,0	1,55	1,20	-0,35
Sfagnum bokokliklari	370	40	34	25	6,1	1,09	0,73	-0,36
Dubzorlar	4000	900	90	65	58,0	3,40	2,55	-0,85
Qayinzorlar	2200	505	120	70	21,0	3,80	2,90	-0,90
Dasht o‘tloqlari	250	170	137	137	11,8	6,82	6,82	-0,0
Quruq dashtlar	100	85	42	42	3,5	1,61	1,61	0,0

O‘rmonlar yer yuzasida biomassani ko‘p to‘plashi, lekin kul elementlari va azotning yyerga kamroq qaytishi bilan karakterlanadi.

O‘tloq va quruq dashtlardagi o‘tsimon o‘simliklar formatsiyasi kam biomassa to‘playdi va uning 85 % ildizlardan iborat. Har yili tushadigan organik moddalar va kul elementlarining deyarli hammasi tuproqqa tushadi. O‘tloq o‘tsimon o‘simliklar guruhi ostida o‘rmonlar va quruq dashtlarga nisbatan unumdor tuproqlar hosil bo‘ladi.

To‘planadigan biomassaning miqdori, tarkibi va sifat xususiyatlari hamda tuproq paydo bo‘lish jarayonlariga ta’siri karakteriga ko‘ra yashil o‘simliklar: daraxtsimon va o‘tsimon o‘simliklarga ajratiladi.

Daraxtsimon o‘simliklar (daraxt, buta va chala butalar) uzoq yillar (o‘nlab, yuzlab yil) yashaydi. Ulardan har yili tushadigan xazonlar (barglari, ignabarglari, shox-shabbachalari, mevalari) to‘planib o‘rmon to‘shamasini hosil qiladi va yer yuzasidagi qismi asta-sekin chiriy boshlaydi hamda gumusga aylanadi.

Daraxtsimon o‘simliklar aytilganidek, asosan yer yuzasida juda ko‘p miqdorda biomassa qoldiradi. Lekin daraxtsimon o‘simliklarning har yilgi o‘shishiga nisbatan biomassa ancha kam bo‘lganidan, tushadigan xazonlar bilan birga tuproqqa qaytadigan kul elementlari uncha ko‘p emas.

Daraxtlar, ayniqsa uning igna barglari to‘shamasida kletchatka, lignin, oshlovchi moddalari va cmola (elim) ko‘p bo‘ladi.

O‘rmon o‘simliklarining tuproq paydo bo‘lishidagi rolini belgilaydigan xususiyatlari: hayot siklining ko‘p yilligi, har yili biomassasining bir qismigina yerga tushishi, asosan yer usti qismi (yaproqlari, shox-shabbalari, mevalari, po‘stlogi) yer ustida to‘planishi, kuchli rivojlangan ildiz tizimidir. O‘rmonda biologik aylanishning xususiyati - bu azot va kul elementlarining daraxtlar, butalar tomonidan uzoq muddatga o‘zlashtirilishi, o‘rmon to‘shamasi tarzida yer ustida tushgan organik qoldiqlar transformatsiyasi (o‘zgarishi) va parchalanish jarayonida turli tarkibli suvda eriydigan organik va mineral moddalarning hosil bo‘lishidir. Ularning atmosfera yog‘inlari bilan pastga yuvilishi natijasida tuproq mineral qismi bilan faol ta’sirlashuvi uchun sharoit yaratiladi. Suvda eriydigan mahsulotlar tarkibi va hossalari o‘rmon biotsenozi, tuproq faunasi va mikroflorasining tarkibiga, hamda atmosfera va tuproqning gidrotermik sharoitiga va tuproq paydo qiluvchi jinslar tarkibiga bog‘liq. Shuning uchun turli sharoitlarda turli tipdagi o‘rmon tagida turli tuproqlar paydo bo‘ladi.

O‘ t s i m o n o‘ s i m l i k l a r i daraxtsimon o‘simliklariga nisbatan ancha kam biomassa qoldirsada, ularning tuproq paydo bo‘lishidagi ahamiyati juda katta. Bu o‘simliklar hayotining kichikaligi sababli, o‘simlik-tuproq tizimida moddalarning biologik aylanishi tez yuzaga keladi va bu moddalarning ko‘proq to‘planishiga imkon yaratiladi. Tuproq har yili o‘tlarning yer yuzasi va ildizlari hisobidan to‘planadigan organik moddalar bilan boyib boradi. Yer yuzasi

qismidagi qoldiqlardan ildizlarning farqi shundaki, ular o'z joyida parchalanib, mahsulotlari bevosita tuproq mineral qismi bilan o'zaro ta'sirlashadi. O'tsimon o'simliklar qoldig'ida daraxtsimonlarga nisbatan kletchatka kamroq, oqsil, kul moddalar va azotni ko'p saqlaydi.

Tuproq paydo bo'lishida O'rta Osiyo sharoitida, ayniqsa o'tsimon o'simliklar formatsiyasining roli alohida ahamiyatga ega. Avval aytilganidek, o'tloq va quruq dashtlarning o'tsimon o'simliklari biomassasining deyarli 85 % ildizlardan iborat bo'lib, daraxtsimon o'simliklar biomassasidan ancha kam. Masalan, bo'z tuproqlar sharoitida ildiz massaning umumiy zahirasi gektariga 9 - 23 t., yer yuzasi massasi bir tonna atrofidadir. O'simlik ildizlari (ayniqsa so'choq ildizlilar) tuproqni govak holiga keltiradi. O'tsimon o'simliklarning ildiz tukchalarini e'tiborga olsak, alohida o'simlikdagi ildizlarning umumiy uzunligi 70-80 km ni tashkil etadi (zich o'simlik qoplamida 850-960 km). Masalan, 4 oylik javdar 15 mln. ildiz va taxminan 15 mlrd. ildiz ustiga chiqib turuvchi tukchalarga ega. Barcha ildizlar va tukchalarning umumiy uzunligi 11 ming km. ni tashkil etadi.

Tabiiy-iqlim sharoitlariga ko'ra ildizlar qoldiradigan biomassa turlicha. Masalan, Samarqand voxasidagi och tusli va tipik bo'z tuproqlardagi ildiz massasining zahirasi gektariga 10-17 tonnani, Buxoro viloyatining cho'l tuproqlari sharoitida esa 4 tonnani tashkil etadi. (E.P.Lagunova, 1963).

Turli o'simliklarning quruq organik moddasi tarkibida kul elementlari (Ca, Mg, K, P, S kabilar), uglevodlar, oqsillar, ligninlar, lipidlar, mum, cmola, oshlovchi moddalari kabilar saqlangan bo'ladi va ularning parchalanish tezligi kimyoviy tarkibiga bog'liqdir.

Tuproqda chirindi va oziq moddalarning hosil bo'lishi, tuproq gumusli gorizontining shakllanishi va umuman tuproq tiplarining kelib chiqishida o'tsimon o'simliklar formatsiyasining ahamiyati kattadir.

**Mikroorganizmlar va ularning tuproq paydo bo'lishidagi roli.** Tuproq paydo bo'lishida, unumdorligining shakllanishida mikroorganizmlarning roli katta. Tuproqda juda ko'p miqdordagi xilma-xil mikroorganizmlar: bakteriyalar,

aktinomitsetlar, zamburug'lar, suv o'tlari, lishayniklar va sodda, tuban jonivorlar yashaydi. Tuproqdagi jonzotlar o'lchami bo'icha 5 huruxga bo'linadi: 1.Nanofauna, 2.Mikrofauna, 3. Mezofauna, 4.Makrofauna, 5.Megafauna.

Ularning miqdori nihoyatida o'zgaruvchan bo'lib, 1 g. tuproqdagi soni million va mlrd. gacha borib yetadi (8 - jadval).

8 -jadval

### Tuproq mikroorganizmlarining o'lchami va og'irligi

Mikroorganizmlar guruhlar	O'lchami, mkm	Og'irligi, g
Sodda hayvonlar	10-100	$10^{-7} - 10^{-6}$
Zamburug'lar	1-10x1-100	$10^{-10} - 10^{-6}$
Achitqilar	1-10	$10^{-10} - 10^{-9}$
Bakteriyalar	0,1-10	$10^{-12} - 10^{-10}$
Aktinomitsetlar	0,1-10x1-100	$10^{-11} - 10^{-8}$
Mikoplazmalar	0,01-0,1	$10^{-13} - 10^{-12}$

9 -jadval

### Tuproqlardagi mikroorganizmlar miqdori

(E.N.Mishustin)

Tuproqlar	Mikroorganizmlarning umumiy soni, mln	
	1 g. tuproqda	Tuproqdagi 1 mg. azotda
Podzol tuproqlar, qo'riq	300-600	70 chamasida
Chimli podzol qo'riq	600-1000	200 —«»--
Madaniylashgan	1000-2000	250 —«»--
Qora tuproqlar qo'riq	2000-2500	60 —«»--
Madaniylashgan	2500-3000	750 —«»--
Bo'z tuproq qo'riq	1200-1600	2000 —«»--
Madaniylashgan	1800-3000	2400 —«»--

Bu ma'lumotlardan ayonki, qora tuproqlar va bo'z tuproqlarda mikroorganizmlar miqdori eng ko'p, tundra va shimoliy tayga tuproqlarida ancha kamdir.

**Bakteriyalar** – tuproqda eng ko'p tarqalgan mikroorganizmlar guruhiga kiradi. Ular soni gidrotermik sharoitlarga ko'ra 1 g tuproqda o'nlab, yuzlab, milliondan milliardgacha etadi. Bakteriyalar oziqlanish turiga ko'ra: geterotrof va avtotrof guruhlarga bo'linadi.

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

Avtotrof bakteriyalar organik moddalarning uglerodi va azotiga ehtiyoj sezmaydi va karbonat anhidrididagi uglerod bilan oziqlanadi. O'zi uchun zarur energiyani mineral moddalarning oksidlanishi hisobiga oladi. Erkin kislorodga talabchanligiga ko'ra *aerob* va *anaerob* –guruhlarga ajratiladi.

Aerob bakteriyalar tuproq havosida erkin kislorod yetarli bo'lgan sharoitda, anaerob guruhi esa erkin kislorod bo'lmagan sharoitlarda yashaydi.

Aerob sharoitda bakteriyalar turli oksidlanish, nitratlanish, ammonifikatsiya va chiritish kabi jarayonlar, anaerob bakteriyalar ishtirokida esa achish-bijg'ish, denitrifikatsiya (azotsizlanish) va boshqa jarayonlar rivojlanadi.

Demak, bakteriyalar ishtirokida, tuproqda organik va mineral birikmalarning o'zgarishi hamda turli biologik, biokimyoviy jarayonlar yuzaga keladi.

**Aktinomitsetlar** (nurli zamburug'lar) tuproqda ancha kam tarqalgan bo'lib, 1 g tuproqda 15-36 mln., uning massasi esa gektariga 700 kg.ni tashkil etadi. Aktinomitsetlar o'zining oziqlanishi uchun zarur uglerodni turli organik birikmalardan oladi. Ular kletchatka, lignin va tuproqdagi organik moddalarni parchalashda hamda gumus hosil bo'lishida ishtirok etadi.

Aktinomitsetlar aerob bo'lganidan yaxshi ishlov berilgan, serchirindi va neytral yoki kuchsiz ishqoriy reaksiyali sharoitda tez rivojlanadi.

**Zamburug'lar** tuproqda keng tarqalgan ipsimon geterotrof mikroorganizmlardan bo'lib, 1 g tuproqda ular soni 1 mln.ga etadi.



Ayniqsa tuproqlarning organik moddalarga boy yuqori qatlamlarida ko'p tarqalgan. Ular organik moddalar minerallanishi va gumus hosil qilishda (chirindi hosil bo'lishida) aktiv qatnashadi. Aerob sharoitda zamburug'lar uglevodlarni, lignin, kletchatka va shuningdek, yog'lar, oqsillar va boshqa organik moddalarni parchalaydi.

Organik moddalarning parchalanish jarayonida zamburug'larning alohida guruhlar almashib turadi. Zamburug'lar organik moddalarni parchalayotganda turli kislotalar (limon, oksalat, sirka kislotalari kabilar) ni sintezlaydi. Ular faoliyati natijasida fulvokislota bo'y gumus hosil bo'ladi. 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.

## 10-jadval

### Boysun tog'i tuproqlaridagi mikroorganizmlar miqdori (1g tuproqda ming dona hisobida, G.Sodiqova)

Mikroorganizm guruxlari	Qatlam, cm	Tipik bo'z tuproq (lyoss yotqiziqda shakllangan)	Tipik bo'z tuproq (uchlamchi neogen yotqiziqda)	To'q tusli bo'z tuproq (lyoss yotqiziqda shakllangan)	To'q tusli bo'z tuproq (uchlamchi neogen)	Tog' jigarrang karbonatli tuproq	Tog' jigarrang tipik tuproq
Ammonifikatorlar	0-30	482	285	520	329	680	2240
	30-50	203	95	304	95	400	1980
Nitrifikatorlar	0-30	6,5	4,0	11,5	6,5	19,5	25,0
	30-50	3,5	1,5	7,5	2,5	7,5	16,0
Denitrifikatorlar	0-30	9,5	6,0	16,0	7,5	18,0	65,0
	30-50	5,0	3,0	7,5	4,5	6,5	25,0
Azotfiksatorlar	0-30	40	25,0	50	11,5	65	300
	30-50	25	11,0	35	6,5	35	200
Aerobssellyuloza parchalovchi mikroorganizmlar	0-30	15	2,5	16	9,0	20	25
	30-50	6,5	1,1	5,0	3,0	9,5	11,5
Moy kislotali bakteriyalar	0-30	7,5	3,0	11,5	3,5	14	35
	30-50	4,0	1,1	6,5	1,1	6,5	25
Aktinomitsetlar	0-30	70	44	92	59	125	175
	30-50	31	18	52	12	86	100
Zamburug'lar	0-30	62	17	64	26	52	137
	30-50	30	10	30	16	23	100

Masalan, kartoshkaning chirishi, tokning un-shudring, g'ozaning vilt kabi kasalliklari shular jumlasidandir. Almashlab ekishni to'g'ri tashkil etish, turli melioratsiyalash tadbirlari zamburug' kasalliklarini oldini olish imkonini beradi.

Ko'pchilik zamburug'lar yuqori o'simliklar bilan birga simbioz holda yashab, ularni oziq moddalar bilan ta'minlab turadi.

Masalan, kartoshkaning chirishi, tokning un-shudring, g'ozaning vilt kabi kasalliklari shular jumlasidandir. Almashlab ekishni to'g'ri tashkil etish, turli melioratsiyalash tadbirlari zamburug' kasalliklarini oldini olish imkonini beradi.

Ko'pchilik zamburug'lar yuqori o'simliklar bilan birga simbioz holda yashab, ularni oziq moddalar bilan ta'minlab turadi.

**Suv o'tlari** – hujayralarida xlorofill saqlaydigan eng mayda organizm bo'lib, deyarli barcha tuproqlarning yuza qismlarida tarqalgan. Suv o'tlari o'z xlorofillari orqali karbonat angidridini o'zlashtiradi. Botqoq tuproqlar va sholi maydonlaridagi suv o'tlari suvdagi karbonat angidridini o'zlashtirib oladi va kislorod ajratib uning aeratsiyasini yaxshilaydi. Suv o'tlari jinslarning nurash jarayonlarida va dastlabki tuproq paydo bo'lishida ham aktiv ishtirok etadi.

Tuproqlarda yashil, ko'k-yashil va diatom suv o'tlarining 30 ga yaqin turi havodagi azotni biriktirish xususiyatiga ega ekanligi aniqlangan. Bu sholichilik sharoitida katta ahamiyatga ega.

**Lishayniklar** - zamburug' va suv o'tlarining bir joyda yashash ya'ni simbiozdan iborat organizmlardir. Zamburug' suv o'tlarini suv va unda erigan mineral moddalar bilan ta'minlaydi, suv o'tlari esa zamburug'lar o'zlashtiradigan uglevodlarni ishlab chiqaradi. Lishayniklar odatda kambag'al tuproqlar, qumli yerlar, toshlar yuzasida hamda tundra va cho'llarda ko'p tarqalgan. Tog' jinslarida lishayniklarning rivojlanishi bilan tog' jislarning biologik nurashi va dastlabki tuproq paydo bo'lish jarayonlari tezlashadi.

**Tuproqdagi sharoitlarning mikrobiologik jarayonlar jadallogiga ta'siri.** Tuproqdagi mikroorganizmlarning aktiv faoliyati ko'plab omillarga: tuproqning gidrotermik tartibotiga, uning reaksiyasiga, organik modda miqdori va tarkibiga, aeratsiya sharoitlari hamda mineral oziqalar miqdoriga bog'liq. Ko'pchilik

mikroorganizmlar uchun tuproqda mo‘‘tadil gidrotermik sharoit ya‘ni harorat 25-35°C atrofida, namlik esa to‘liq nam sig‘imiga nisbatan 60 % atrofida bo‘lgandagina qulay sharoit hosil bo‘ladi. Ularga tuproq reaksiyasi neytral va unga yaqin bo‘lishi zarur.

Tuproq unumdorligida muhim ahamiyatga ega bo‘lgan aksariyat (nitrifikatsiya, azot to‘plovchi va tunganak) bakteriyalarning faoliyati kislotali sharoitda keskin pasayadi. Zamburug‘lar kislotali sharoitda ham rivojlanadi va unga chidamlidir. Tuproqda aeratsiyaning yomonlashuvi natijasida yuzaga keladigan qaytarilish jarayonlari aerob bakteriyalar faoliyatiga salbiy ta‘sir etadi. Bunday sharoitda organik moddalar chirimasdan (ba‘zan torf hoida) to‘plana boshlaydi va o‘simliklar uchun zararli qator moddalar (temir, marganetsning to‘liq oksidlanmagan ikki valentli birikmalari, vodorod sulfid gazi kabilar) to‘planadi.

Mikroorganizmlarning yaxshi rivojlanishi uchun tuproqda yetarli miqdorda organik moddalarning bo‘lishi muhim, chunki ko‘pchilik mikroorganizmlar geterotrofdir. Organik moddalar ular uchun energiya hamda uglerod, azot va boshqa muhim elementlar manbaidir. Ayniqsa oqsilga boy va eruvchan uglevodlar ko‘p bo‘lgan o‘simlik qoldiqlari mikroorganizmlar uchun juda zarur. Shuning uchun mikroorganizmlarning asosiy qismi tuproqning chirindili qatlamida hamda ildizlar atrofida (rizosferasida) tarqalgan bo‘ladi.

**Agrotexnikaning tuproqdagi mikrobiologik jarayonlar jadalligiga ta‘siri.** Tuproqdagi mikroflora tarkibi va miqdori hamda unda boradigan mikrobiologik jarayonlarning jadalligi tuproqning tabiiy holatiga va insonlarning dehqonchilikdagi ishlab chiqarish faoliyatiga bog‘liq. Yerni to‘g‘ri ishlash tuproqning suv, havo va issiqlik tartibotlariga ijobiy ta‘sir etadi Tuproqda qulay sharoit bo‘lganda mikroorganizmlar faoliyati kuchayadi, oziq moddalarning o‘simliklarga o‘tishi tezlashadi.

Mikroorganizmlar faoliyatini yaxshilaydigan eng muhim omillardan biri organik va mineral o‘g‘itlardan to‘g‘ri foydalanishdir. Ayniqsa mahalliy, organik o‘g‘itlar mikroorganizmlar faoliyatini kuchaytiradi va tuproqning biologik aktivligini oshirishda muhim rol o‘ynaydi.

**Tuproqning mikroorganizmlar bilan ta'minlanganlik darajasini baholash shkalasi**

Tuproqning ta'minlanganlik darajasi	Bakteriyalar umumiy miqdori		Bakteriya quruq biomassasi	Zamburug' g'iflari og'irligi va uzunligi		Zamburug'lar quruq biomassasi
	Mrld/g	Mrld/cm <sup>3</sup>	Kg/ga	Mg/g	m/cm <sup>2</sup>	Kg/ga
Juda yomon	<1	<50	<42	<30	<750	<120
Yomon	1-2	50-100	42-85	30-100	750-2500	120-400
O'rtacha	2-5	100-200	85-170	100-300	2500-7500	400-1200
Boy	5-10	200-400	170-340	300-1000	7500-25000	1200-4000
Juda boy	>10	>400	>340	>1000	>25000	>4000
Tuproqning ta'minlanganlik darajasi	Bakteriyalar miqdori MPA da		Bakteriyalar miqdori Eshbi, Chapek, kraxmal-ammiakli oziqa muhitlarida			
	Mln/g	Mln/cm <sup>2</sup>	Mln/g		Mln/cm <sup>2</sup>	
Juda yomon	<1	<25	<2		<50	
Yomon	1-2	25-50	2-4		50-100	
O'rtacha	2-5	50-125	4-10		100-250	
Boy	5-10	125-250	10-20		250-500	
Juda boy	>10	>250	>20		>500	

Yerga muntazam ravishda go'ng solinganda mikroorganizmlarning umumiy soni ko'payadi. Mineral o'g'itlar mikroorganizmlar rivojlanishining tezlashishiga yordam beradi va natijada organik moddalarning parchalanishi kuchayadi. Shuni ta'kidlash lozimki, gumusi kam

Yyerga muntazam ravishda go'ng solinganda mikroorganizmlarning umumiy soni ko'payadi. Mineral o'g'itlar mikroorganizmlar rivojlanishining tezlashishiga yordam beradi va natijada organik moddalarning parchalanishi kuchayadi. Shuni ta'kidlash lozimki, gumusi kam

tuproqlarga organik o'g'itlar solinmasdan, muntazam mineral o'g'itlar qo'llanilganda undagi mikroorganizmlar soni asta-sekin kamayib boradi.

Organik va mineral o'g'itlarni birgalikda qo'llanish natijasidagina tuproqning yuqori biologik aktivligi ta'minlanadi. Tuproqdagi mikroorganizmlar miqdori va tarkibi hamda mikrobiologik jarayonlarni belgilovchi faktorlardan yana biri – tuproq muhitining reaksiyasidir. Tuproqdagi kislotali va kuchli ishqoriy reaksiya mikroorganizmlar va ko'pchilik yashil o'simliklar uchun qulay emas.

Ana shunday sharoitda turli meliorativ tadbirlar (podzol tuproqlarni ohaklash va sho'rtoblarni gipslash) ni qo'llash tuproqning mikrobiologik faoliyatini yaxshilaydi.

## **§ 8.2. Mikroorganizmlarning organik va mineral birikmalarning o'zgarishi hamda biologik aylanishdagi roli.**

Mikroorganizmlar tuproq paydo bo'lish jarayonidagi moddalar va energiya o'zgarishida juda muhim va turli xildagi funksiyalarni bajaradi, ulardan eng asosiylari quyidagilar: organik moddalarning transformatsiyasi (o'zgarishi, parchalanishi), tuproqning mineral va organik birikmalari komponentlaridan turli oddiy tuzlarning hosil bo'lishi, tuproq minerallarining parchalanishi va yangi yaralmalarning paydo bo'lishi va tuproq paydo bo'lishida hosil bo'ladigan mahsulotlarning harakati va to'planishidan iborat. Mikroorganizmlar faoliyati – moddalar biologik aylanishining almashtirib bo'lmaydigan zvenosidir. Ba'zi mikroorganizmlar atmosfera azotini o'zlashtirishda qatnashadi.

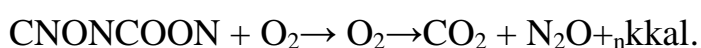
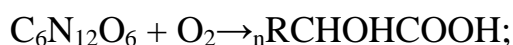
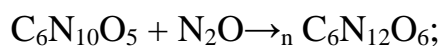
Mikroorganizmlar tomonidan moddalarning parchalanishi turli xildagi fermentlar ishtirokida sodir bo‘ladi. Masalan, gidroliz guruhidagi fermentlar oqsil, uglevod, lipid, smola, lignin, oshlovchi moddalarini oddiy organik birikmalargacha gidrolitik parchalaydi., oksidlovchi-qaytariluvchi fermentlar (oksidareduktazalar) organik birikmalarning oksidlanish va kaytarilish jarayonlarida katalizatorlik rolini bajaradi.

Tuproqning biokimyoviy, oziqa, oksidlanish-qaytarilish, havo tartibotlari, uning ishqoriy-kislotali sharoitlarining shakllanishi va dinamikasi mikroorganizmlar faoliyati bilan chambarchas bog‘liq. Bular hammasi mikroorganizmlarning tuproq unumdorligining rivojlanishida juda muhim ahamiyatga ega ekanligidan dalolat beradi.

**Uglerod saqlovchi birikmalarning o‘zgarishi.** Ma’lum guruh mikroorganizmlar qator moddalarning o‘zgarishida ishtirok etadi. Jumladan, uglevod yoki oqsillarning parchalanishida turli bakteriyalar, zamburug‘lar va aktinomitsetlar ishtirok etadi. Shuning uchun ham uglevod va oqsil saqlovchi birikmalarning o‘zgarishi faqat mavayyan mikroorganizmlar guruhi bilan bog‘liq emas. O‘simlik va xayvonot olami qoldiqlari tarkibida doim mono-, di- va polisaharid (kletchatka, sellyuloza) shaklidagi uglevodlar mavjud. Bu mono va disaharidlar ko‘pchilik mikroorganizmlar (bakteriyalar, zamburug‘lar, aktinomitsetlar) tomonidan o‘zlashtiriladi. Anaerob sharoitda Clostridium Pasterianum bakteriyalari ta’sirida uglevodlarning bijg‘ishi natijasida moy kislotasi, karbonat angidridi va vodorod hosil bo‘ladi:



Sellyuloza bakteriyalar, zamburug‘lar va aktinomitsetlarning alohida guruhlar ta’sirida tez parchalanadi. Bunda dastlab glyukozaga qadarli fermentativ gidroliz va so‘ngra oksikislotalar ta’sirida glyukoza quyidagi sxema asosida karbonat angidridi va suvga qadarli oksidlanadi:



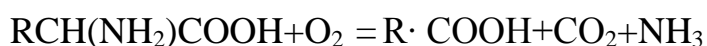
O‘simliklardagi pektin moddalari ham ana shu sellyuloza kabi anaerob va aerob bakteriyalari hamda zamburug’lar ta’sirida parchalanadi. Tuproqdagi yog’lar esa moy kislotalari va glyukozaga parchalanib, so‘ngra karbonat angidridi va suvga qadarli oksidlanadi.

Aromatik qator (lignin, fenollar, xinonlar) birikmalari aerob sharoitda asosan zamburug’lar va aktinomitsetlar hamda bakteriyalar tomonidan parchalanadi.

### **Azot saqlovchi birikmalarning o‘zgarishi va azotning aylanishi.**

O‘simlik va xayvonot olami bilan tuproqqa tushadigan azot saqlovchi organik moddalar asosan proteinlardan iborat. Bularning o‘zgarishida aerob va anaerob sharoitida kechiradigan ammonifikatsiya jarayoni muhim rol o‘ynaydi. Ammonifikatsiya bakteriyalar, zamburug’lar va aktinomitsetlar ta’sirida boradi. Bunda aerob bakteriyalardan *Bacteriaceae* va *Pseudomonaceae* guruhiga mansub mikroorganizmlar, anaerob sharoitda *Bac mycoides*, *Bac putrificus*, *Bac sporogens* ishtirok etadi.

Proteinlar fermentlar ta’sirida albumozalar, peptonlar va so‘ngra aminokislotalarga parchalanadi. Aminokislotalar ammiak hamda yog’lar va aromatik qator kislotalarga parchalanadi:



Kislotalar aerob sharoitda  $\text{CO}_2$  va  $\text{N}_2\text{O}$  ga, anaerob sharoitda esa  $\text{CN}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$  gacha parchalanadi.

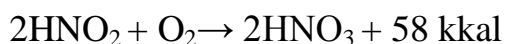
Ammonifikatsiya natijasida hosil bo‘lgan ammiak qisman tuproqqa singadi, so‘ngra nitratlar yoki molekulyar azotga qadar qayta o‘zgaradi. Ammonifikatsiya tufayli hosil bo‘lgan va tuproq eritmasiga o‘tgan ammoniyli azot o‘simliklar tomonidan o‘zlashtiriladi va ular oziqlanishida katta ahamiyatga ega.

**Nitrifikatsiya** – ammiakning nitrat kislotasiga qadarli biokimyoviy o‘zgarish jarayoni bo‘lib, unda avtotrof, prototrof, bakteriyalar ishtirok etadi. (4-5-rasmlar). Bu guruh bakteriyalarning uglerodni o‘zlashtirishi va organik moddalarni sintezlashi uchun yagona energiya manbai oksidlanish jarayoni hisoblanadi.

Nitrifikatsiya jarayoni ikki bosqichda o'tadi. Birinchisida Nitrosomonas bakteriyalari azotni quyidagi sxema asosida nitritlarga qadarli oksidlaydi:



Ikkinchi bosqichda esa Nitrobacter lar nitrit kislotasini nitrat kislotagacha oksidlaydi:



Nitrifikatsiya yaxshi aeratsiya – havo kirib turadigan va kuchsiz kislotali va ishqoriy muhitda intensiv o'tadi.

Nitrifikatsiya jarayoni natijasida ba'zi tuproqlarning har gektarida 300 kg.gacha nitrat kislotasi to'planadi. Ayniqsa, shudgor qilinib yaxshi ishlov berilgan yerlarda va tuproq reaksiyasi neytral bo'lgan yerlarda nitrifikatsiya jarayoni yaxshi boradi. Shuning uchun yerni sifatli ishlash, sug'orish, organik va mineral o'g'itlardan samarali foydalanish, botqoq yerlarni quritish kabi tadbirlarga katta e'tibor berish lozim.

**Denitrifikatsiya** – azot kislotasining azotli kislotalargacha va nitratlarning nitritlarga va molekulyar azotga qadarli qayta tiklanishidan iborat jarayondir. Denitrifikatsiya odatda anaerob sharoitda bakteriyalar ishtirokida yuzaga keladi. Denitrifikatsiya dehqonchilikda yomon oqibatlarga, jumladan, azotning yo'qolishiga sabab bo'ladigan jarayon bo'lib, ko'proq yerni yaxshi ushlash, uning meliorativ holatini yaxshilash yo'li bilan oldini olish mumkin.

**Sellyulozaparchalovchi mikroorganizmlar.** Sellyuloza kimyoviy jihatdan polisaxarid bo'lib – 100-200 molekulyar glyukoza zanjiridan tuzilgan. Sellyuloza parchalovchi mikroorganizmlarni tuproqda tarqalishi o'simlik holdiqlarini va botanik tarkibiga bog'liq bo'ladi. Har xil asotsiatsiyasi, dukkakli va donli o'simlik qoldiqlari tez parchalanadi. pH – neytral, temperaturasi 26-28°C. O'simlik qoldig'idagisellyulozani parchalanishida karbonat angidrid gazi ajralib chiqadi, glyukoza, organik kislotalar va boshqa birikmalar hosil bo'ladi, bu esa bevosita tuproqda yashovchi boshqa organizmlar va qiyin o'zlashtiriladigan birikmadan mineral elementlarini mobilizatsiyasiga ta'sir ko'rsatadi.



Sellyulozani parchalanishi azotni biologik fiksatsiyasi bilan bog'liqdir. Sellyulozaparchalovchi mikroorganizmlarning ba'zi turlari atmosfera azotini fiksatsiya qilish xususiyatiga ega va aerob, anaerob azotfiksatorlarni rivojlanishi stimullaydi. Sellyulozani parchalanishida hosil bo'ladigan oksikislotalar azotfiksatorlar uchun uglerod manbai bo'lib hisoblanadi, shu tufayli ushbu bakteriyalarni rivojlanishi kuchayadi va atmosfera azotini fiksatsiyasi jadallashadi. Shuningdek sellyulozani parchalanish jarayoni qiyin eruvchan fosfatlarni mobilizatsiyasiga ham ta'sir ko'rsatadi. Ba'zi miksobakteriyalar, ayniqsa aktinomitset va zamburug'lar qiyin eruvchan v organik fosfatlardan fosforni assimilyasiya qilish xususiyatiga ega. Ular o'zlarini fosforlar bilan ta'minlash qatorida harakatchan fosforni bir qismini atrof-muhitga ajratadi va boshqa tuproq mikroorganizmlarining fosfor bilan oziqlanishiga imkon yaratadi. Sellyulozani parchalanishida zamburug'lar (*Trichoderma*, *Fusarium*, *Aspergillus*) faol qatnashadi va parchalangansellyulozani 40% ularga tegishlidir.

**Moy kislotali bakteriyalar** – bijg'ish jarayoni uchun uglerod manbai va energetik material sifatida uglevodlar, ba'zi spirtlar (mannit va glitserin) va organik kislotalar (sut va pirouzum kislotasi) dan foydalanadi. Bu moddalarni bijg'ishi tufayli moy kislotasi, butil spirti,  $\text{CO}_2$  va vodorod hosil bo'ladi. Moy kislotasi, ayniqsa o'simlik qoldiqlari parchalanganda ko'p hosil bo'ladi.

**$\text{CO}_2$  gazi** – o'simliklarni asosiy ozuqa manbai hisoblanadi. O'simlik barglari  $\text{CO}_2$  gazini yutadi va C atomi hamda boshqa moddalar bilan birgalikda o'simlik uchun zarur bo'lgan uglevodlar hosil bo'ladi.

**Tuproq unumdorligida fermentlarning roli.** Tuproqda moddalar almashinuvi va organik moddalarni parchalanishi va sintezi uchun energiya fermentlar ishtirokida qosil bo'ladi. Fermentlar ishtiroki natijasida tuproqdagi oziqa elementlarining qiyin o'zlashtiriladigan birikmalari o'simlik va mikroorganizmlar o'zlashtiraoladigan shaklga o'tadi. Demak, tuproq unumdorligini shakllanishi fermentlar faolligi bilan chambarchas bog'liqdir. Shuningdek, fermentlar faolligidan tuproq unumdorligini aniqlashda, baholashda diagnostik ko'rsatkich sifatida foydalanish mumkin: fermentlar hosil bo'lish

manbasi tuproqda yashovchi tirik organizm va o‘simliklar bo‘lib, ular tuproq hosil bo‘lishining biologik omili hisoblanadi; fermentlar faolligi tuproqdagi biokimyoviy jarayonlarning jadalligi va yo‘nalishini ko‘rsatadi va ular tuproqning biologik holatini sezgir indikator bo‘lib hisoblanadi; fermentlar yordamida tuproqdagi organik moddalarni parchalanishi va sintezi amalga oshadi, ya’ni bu tuproq hosil bo‘lish jarayonining asosi hisoblanadi.

Hozirda 900 dan ortiq fermentlar mavjud bo‘lib ular oltita sinfga bo‘lnadi.

1. Oksireduktazalar- oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini katalizlaydi.
2. Transferaza- molekulararo transfer reaksiyalarini va ularning kimyoviy guruh qoldiqlarini katalizlaydi.
3. Hidrolazalar- molekularning gidrolitik jarayonlarini katalizlaydi
4. Liazarlar- kimyoviy reaksiyalarni katalizlaydi.
5. Izomeraz- izomerlanish reaksiyalarini katalizlaydi
6. Ligazalar- ATF( adenosit trifosfor kislota) shakllanishi va kimyoviy reaksiyalarini katalizlaydi.

Fermentlar faolligi tuproqning mexanik tarkibi bilan ham bog‘liqdir. Fermentlar asosan il va chang fraksiyalari bilan bog‘liq, chunki aynan ushbu zarrachalar orqali fiksatsiya qilinadi va uzoq vaqt o‘zining faolligini saqlab qoladi. Shu sababli, og‘ir mexanik tarkibli tuproqlar engil mexanik tarkibli tuproqlarga nisbatan yuqori fermentativ faollikka egadir.

Fermentlar faolligi shuningdek, organik moddaga, mikrobiologik faollikka bog‘liq. Fitomassa ko‘p bo‘lgan joyda o‘simlik qoldig‘i ko‘p to‘planadi, demak mikroorganizmlar miqdori oshadi. Mikroorganizmlar faollashganda fermentlar faolligi ham oshadi. Fermentlar o‘simlik tarkibida bo‘lib, o‘simlik uchun kerakli oziqa moddalarini sintez qiladi. O‘simlik qoldig‘i tuproqqa tushgandan keyin bu fermentlarni mikroorganizmlar ishlab chiqaradi.

**Katalaza** – tirik organizmlar tuproqda nafas olish va biokimyoviy reaksiyalar natijasida organik moddalar oksidlanadi. Bu oksidlanishning oxirgi mahsuloti vodorod peroksid ( $H_2O_2$ ) bo‘lib, bu tuproqdagi organizmlar uchun juda

zaharlidir. Katalaza fermenti  $H_2O_2$  ni 2 molekula suvga va molekulyar kislorodga parchalanishini tezlashtiradi:



Tuproqda katalaza fermentining miqdori o'simliklarning o'suv davriga bog'liq. Chunki o'simliklarning vegetatsiya davri jadal bo'lganda ildizidan  $H_2O_2$  ko'p ajraladi. Shunga bog'liq holda mikroorganizmlar ham katalaza fermentini ko'proq ishlab chiqaradi.

**Degidrogenaza** – organik moddalarni parchalanishida vodorodning ajralib chiqishini katalizlaydi. Bunda vodorod ko'chirilishi kuzatiladi.

**Peroksidaza** – polifenollarni oksidlanish jarayonini katalizlaydi.

**Polifenoloksidaza** – fenol qatori organik birikmalarini, ya'ni mono, di, trifenollarni havo kislorodi yordamida xinonlargacha oksidlanishi tezlashtiradi. Hosil bo'lgan xinonlar qulay sharoitda aminokislota va peptidlar bilan o'zaro reaksiyaga kirishib gumin kislotasining birlamchi molekulasini hosil qiladi.

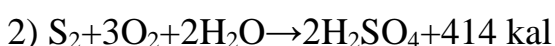
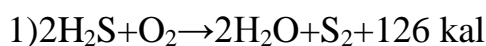
Oqsilda – azot; Qand moddalarida – kaliy; Yog'da – fosfor ko'p bo'ladi.

**Atmosfera azotini o'zlashtiruvchi (fiksatsiyalovchi) mikroorganizmlar.**

Atmosfera havosidagi azotni o'zlashtiruvchi va tuproqni azot birikmalari bilan boyituvchi bakteriyalar, zamburug'lar va suv o'tlarining qator turlari mavjud. Bu organizmlarning bir qismi o'simliklar bilan birga simbioz holida rivojlanadi. Masalan, dukkakli o'simliklarning ildizlaridagi tuganak bakteriyalar shular jumlasiga kiradi. Boshqa guruhiga tuproqda erkin yashovchi aerob bakteriyalar *Azotobacter* va anaerob bakteriyalar *Clostridium Pasterianum* hamda *Phoma hetol* zamburug'ini kiritish mumkin. Azot o'zlashtiruvchi bakteriyalar uchun energiya manbai, ular oksidlaydigan uglevodlar hisoblanadi. Maqbul sharoitda aerob bakteriyalarning azotni o'zlashtirishi anaerob bakteriyalariga nisbatan yuqori bo'ladi. Azotni eng aktiv o'zlashtiruvchi azotobakteriyalar yashash sharoitlariga juda talabchan. Neytral va kam ishqoriy muhitli sharoitda yaxshi rivojlanib, kislotali muhitda nobud bo'ladi. Bu bakteriyalar tuproq aeratsiyasi va organik moddalarning mavjudligiga ham talabchan.

Tuproqda erkin yashaydigan azotfiksatorlar gektariga har yili 5-10 kg azot to'playdi. Tuganak bakteriyalari dukkakli o'simliklar ildizida simbioz holida yashab, ancha ko'p azot to'playdi. Masalan, sebarga ekilgan maydonlarda o'simlik qoldiqlari hisobiga har gektariga 70-80 kg azot yigiladi.

**Oltिंगugurt. Sho'rlanmagan yerlarda oltिंगugurt** uning 70-90 % organik birikmalar (protein, gumus) tarkibida saqlangan bo'ladi. Oltिंगugurt maxsus guruh bakteriyalar ta'sirida qator o'zgarishlarga uchraydi. Tuproqdagi oksillarning bijg'ishi yoki sulfatlar reduksiyasi natijasida hosil bo'ladigan vodorod sulfidi quyidagicha oltिंगugurt va sulfat kislotasiga qadarli oksidlanadi va bu jarayonga sulfifikatsiya deyiladi.



Sulfat kislotasi natriy, kaliy singari elementlar bilan kimyoviy reaksiyaga kirib,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$  kabi suvda oson eriydigan tuzlar hosil kiladi.

Sulfifikatsiya kislota reaksiyali muhitda oltिंगugurt bakteriyalaridan *Thlobacillus thioxidans*, ishqoriy muhitli tuproqlarda esa *Thlobacillus thioparus* ishtirokida yuzaga keladi. Sulfatlar reduksiyasida shuningdek, *Vibriodesilfuricans*, *Bac sudtilis*, *Bac hilianis* bakteriyalari va ba'zi zamburug'lar ishtirok etadi.

Anaerob sharoitda sulfatlar reduksiyasi natijasida vodorod sulfid shaklida oltिंगugurt yo'qolib eritmaning ishqoriyligi oshadi. **Temirning** o'zgarishiga mikroorganizmlar bevosita yoki bilvosita ta'sir etadi. Anaerob sharoitidagi bijg'ish natijasida ajraladigan vodorod temir oksidining tiklanishiga olib keladi. Bakteriyalar hosil qiladigan kislotalar temirning eruvchanligini oshiradi va uni gidratlangan shaklga aylantiradi.

Temirning gidratli oksidi qo'ng'ir cho'kmalar yoki dog'lar holida gidromorf (o'tloq, botqoq) tuproqlar qatlamida ko'p uchraydi.

Tuproqlarda shuningdek marganets, kremnezyom kabi birikmalarni o'zgarishiga olib keluvchi ko'plab mikroorganizmlar mavjud.

**Tuproqdagi jonivorlarning ahamiyati.** Tuproqning hosil bo'lishida nihoyatda ko'p sonli va turdagi jonivorlar ishtirok etadi. Bular orasida Ayniqsa

sodda jonivorlar, umurtqasiz va umurtqali xayvonlarning tuproq hayotidagi va unumdorligidagi roli kattadir.

Bir kvadrat metr tuproq yuzasida o'n minglab organizmlar bo'lishi mumkin. Ba'zi tuproq organizmlari turlari, ayrim yer usti guruhlarining biologik xilma-xilligi ancha past bo'ladi (Wardle, 1994).

Tuproq - yer yuzidagi ekotizimlarning eng ko'p yashaydigan va boy turlaridan biri hisoblanadi, aksariyat turlar ko'z bilan farq qilmaydi. Tuproqning bakteriyasi va nematodlarining 99% ta'riflanmagan (Wall va boshqalar, 2000). Agar tuproq organizmlari fanga ma'lum bo'lsa, eng ko'p biologiyasi, ekologiya va tarqatish hollari noma'lum.

## 12-jadval

### Tuproqdagi organizmlarning taxminiy miqdori (de Deyn, van der Putten, 2005; Wall et al., 2000)

Guruhlar	Organizmlar	Ma'lumlari	Turlarning tahminiy soni, %
O'simliklar	Yuksak o'simliklar	270 000	84%
Makrofauna	Hasgorotlar va ko'p oyoqlilar	963 000	1%
	Yomg'ir chuvalchangi	3 500	50%
Mezafauna	Kanalar	45 231	4%
	Kolembolalar	7 617	15%
Mikrofauna	Soda hayvonlar	1 500	7,5%
	Nematodalar	25 000	1,3%
	Bakteriyalar	10 000	1%
	Zambrug'lar	72 000	1%

**Sodda jonivorlar** Boshqa mikroorganizmlar bilan birga tuproqda sodda jonivorlar xivchinlilar, ildizoyoklilar, infuzoriyalar va amyoba kabilar ham keng tarqalgan va tuproq paydo bo'lishida muhim rol o'ynaydi. Sodda jonivorlar miqdori bir gramm tuproqda bir necha yuz mingtadan ikki milliongacha qadarli bo'ladi.

Aerob sharotida yashaydigan sodda jonivorlar organik moddalarning parchalanishida aktiv ishtirok etadi. Ular asosan tuproqda yashovchi mikroorganizmlar bilan oziqlanadi. Ba'zi ma'lumotlarga ko'ra tuproqda

amyobalarning rivojlanishi bilan o'zlashtiriladigan shakldagi azotning miqdori ham ko'payadi. Oddiy jonivorlar sernam yerlarda rivojlansada, tuproq namligi uning to'liq nam sig'imiga nisbatan 25-40 % bo'lganda ayniqsa aktivlashadi.

**Umurtqasiz jonivorlar.** Tuproqda ko'plab xilma-xil umurtqasiz jonivorlar yashaydi. Bular orasida yomg'ir chuvalchanglarining tuproq paydo bo'lishi va unumdorligidagi ahamiyati kattadir. Yomg'ir chuvalchanglarining tuproqdagi miqdori gektariga 5-6 mln. donaga etadi. Bu chuvalchanglar o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanadi. Ular tuproq ichida ancha chuqurgacha harakatlanib, organik qoldiqlarning qayta ishlanishi va parchalanashida aktiv qatnashadi. Tuproqda ko'p sonli g'ovaklar hosil qiladi, xazm qilish jarayonida o'zi orqali ko'p miqdorda tuproqni qayta ishlab chiqaradi va strukturali holatga keltiradi. Masalan, yomg'ir chuvalchanglari bir yil davomida 50-380 t. ga tuproqni qayta ishlab berishi mumkin. N.A.Dimoning O'zbekistondagi madaniylashtirilgan sug'oriladigan bo'z tuproqlarda chuvalchanglar faoliyatini kuzatishdan ma'lumki, ular har yili 1 ga maydondagi 123 t. gacha tuproqni qayta ishlangan ekskrementlar ko'rinishida chiqarib tashlar ekan. Bu ekskrementlar turli bakteriyalar, organik moddalar va kalsiy karbonatlarga boy yaxshi agregatlangan, suvga chidamli struktura bo'lakchalaridan iborat bo'ladi. Chuvalchanglar bu bilan tuproqning fizik hossalari yaxshilaydi, ularning govakligini oshiradi, binobarin, havo va suvni yaxshirok o'tkazadigan qiladi, natijada unumdorligini oshiradi. Chuvalchanglarning faoliyati natijasida tuproq qatlamlarida va umuman unumdorligida katta o'zgarishlar yuzaga keladi.

*Hasharotlar.* Chumoli, tukli ari va ularning lichinkalari ham tuproq paydo bo'lishiga ta'sir etadi, tuproqni organik va mineral moddalar bilan boyitish manbai hisoblanadi. Chumolilar o'zi yashab turgan butun tuproq qatlamini 8-10 yil davomida aralashtirib, joydan-joyga ko'chirishga qodir. Natijada tuproqni yumshatib, fizik va suv hossalari yaxshilash bilan birga, uning kimyoviy tarkibiga ham ta'sir etadi.

*Umurtqali hayvonlar.* Tuproqda yashovchi kaltakesak, ilon, sug'ur va ko'rsichqon kabi umurtqali xayvonlar ham o'simlik qoldiqlarini qayta ishlash,

ularni organik moddalar bilan aralashtirish va yumshatish kabi ishlarni amalga oshiradi.

### **NAZORAT SAVOLLARI**

1. Tuproq hosil bo'lishida tirik organizmlar qanday rol o'ynaydi?
2. Chirindining parchalanishidan qanday moddalar hosil bo'ladi?
3. Anaerob mikroorganizmlar qanday bo'ladi?
4. Aerob mikroorganizmlar qanday bo'ladi?
5. Tuproqda unumdorligida fermentlar faolligi qanday ahamiyatga ega?
6. Tuproqdagi jonivorlarning ahamiyati?

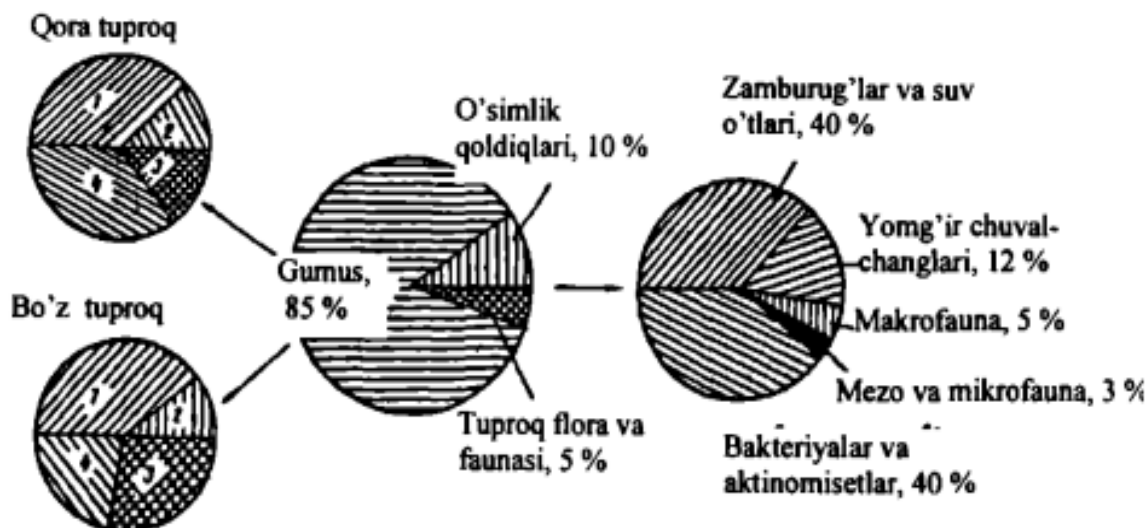
## **9-BOB. TUPROQ ORGANIK QISMINING KELIB CHIQISHI, TARKIBI, HOSSALARI VA AHAMIYATI.**

### **§ 9.1. Tuproq organik qismining kelib chiqishi, tarkibi va hossalari**

Tuproqning organik qismi uning sifatini, unumdorligini belgilovchi asosiy omil. Tuproqning fizikaviy va kimyoviy hossalari, qishloq xo'jalik ekinlarining hosildorlik darajasi, asosan tuproq organik qismining miqdori va sifati bilan chambar - chas bog'liq. Shuning uchun tuproqdagi organik moddalar balansi, uning kengaytirilgan holda qayta tiklanishi - agronomlarning alohida g'amxo'rliqi va diqqat e'tiborida bo'lishi lozim.

Tuproqning organik qismi turli xildagi va tarkibdagi organik moddalardan tashkil topgan. Organik moddalar o'simliklar, jonivorlar va mikroorganizmlarning har xil darajada chirigan qoldiqlaridan, ular metabolizmining mahsulotlaridan hamda tuproqning o'ziga xos moddasi - gumus yig'indisidan iborat. Gumus murakkab kimyoviy tarkibli azot saqlovchi yuqori molekulyar modda kompleksi bo'lib, odatda qoramtir tusli va tuproqqa tekis singib ketgan hamda mineral qismi bilan juda mustahkam birikkan holatdadir.

Tuproqning organik moddalari tarkibida doim turli organizmlarning tirik hujayralari va tuproq faunasi (Jonivorlari) ham ishtirok etadi. Tuproqlar organik qismining tarkibi taxminan quyidagi nisbatda: gumus 85 %, o'simlik qoldiqlari 10 %, tuproq tlorasi va faunasi 5 % chamasida bo'ladi (10-rasm).



10-rasm Tuproq organik qismining o'rtacha tarkibi: gumus tarkibida:  
 1-erimaydigan qoldiq (gshnip); 2-gumusga xos bo'lmagan moddalar;  
 3-fulvokislotalar; 4-gumin kislotalar

Tuproqning yuzasi va butun qatlamida to'planadigan barcha o'simlik va hayvon qoldiqlari organik moddalarning potensial manbai hisoblanadi hamda tuproq paydo bo'lish jarayonlarida aktiv qatnashadi. Tuproqdagi biomassa zahirasi, uning strukturasi, dinamikasi va tarkibi turli tabiiy xududlarda xar-xil bo'ladi. Ayniqsa yashil o'simliklar eng ko'p biomassa to'plash imkoniyatiga ega. Ularning har yili to'playdigan biomassasi umurtqasiz hayvonlar va mikroorganizmlarga nisbatan o'nlab, yuzlab marotaba, umurtqali hayvonlarga nisbatan esa bir necha ming marta ko'p. Shuning uchun ham tuproqdagi organik moddalarning asosiy qismi yashil o'simliklardan tushadigan qoldiqlari va ildizlari hisobiga bo'ladi.

Ammo jonivorlar va mikroorganizmlar qoldiqlarining tarkibida oqsil moddalarning ko'p bo'lishi, tuproqda azotga boy organik moddalarning to'planishida muhim rol o'ynaydi. Turli o'simliklar formasiyasi qoldiradigan, har yili to'planadigan organik modda (biomassasi) bir xil emas va gektariga o'rtacha 4,2-13,7 tonnani, subtropik o'rmonlarida esa hatto 30-35 tonnani tashkil etadi.



Tuproqning biologik aktivligi ancha past bo'lsa-da, nam yetarli bo'lgan vaqtlarida kuchayadi. Tuproqda to'planadigan organik qoldiqlarning kimyoviy tarkibi ko'pincha nobud bo'lgan organizmlarning turlariga bog'liq.

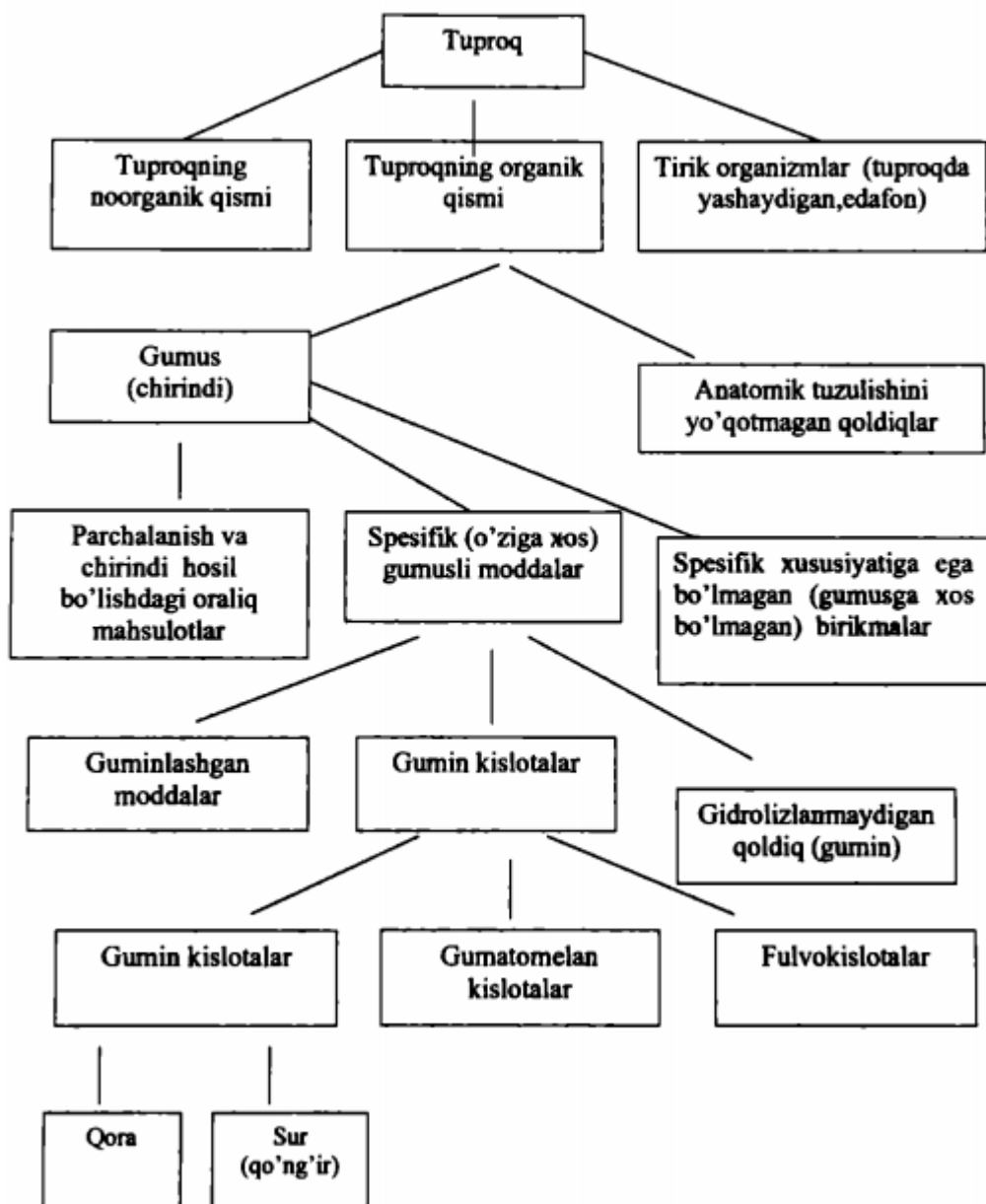
Tuproqda to'planadigan organik qoldiqlar tarkibida kul moddalar (Ca, K, P, Si, Fe, C singari), uglevodlar, oqsillar, lignin, lipidlar, mumlar, emolalar, oshlovchi moddalar va boshqa organik birikmalar bo'ladi. Jadval materiallaridan ko'rinib turibdiki, bakteriyalar va dukkakli o'simliklar tarkibida oqsil moddalari ko'p bo'lib, daraxtsimon o'simliklarning yog'ochlik qismidajuda kam. Hatto daraxtlar tarkibida uglevodlar, lignin va oshlovchi moddalar asosiy go' o'ynaydi. Demak, tuproqdagi organik moddalar tarkibining murakkabligi va xilma-xilligi organik qoldiqlarning turlicha bo'lishiga hamda keyinchalik o'zgarish sharoitlariga bog'liq bo'ladi. Tuproqdagi organik moddalar tarkibida o'simliklar, bakteriyalar va zarnburug'lar plazmalaridagi barcha birikmalar, hamda ularning keyinchalik ta'sirlashuvi va o'zgarishi (transformasiyasi) dan hosil bo'lgan mahsulotlar mavjud.

Bularga tuproqda bit sutkadan yuz va ming yillar saqlanadigan minglab birikmalar kiradi. Tuproqdagi organik moddalar sistemasining chizmasi 11-rasmda berilgan.

Tuproqdagi organik moddalar o'zining tabiati va tuproq paydo bo'lish jarayonlaridagi roliga ko'ra ikki gruppaga bo'linadi.

Birinchi gruppaga tuproqdagi nospesifik (gumusga xos xususiyatga ega bo'lmagan) organik moddalar, ya'ni tuproqda hosil bo'lmagan moddalar, chunonchi fito,-zoo,-mikrobiologik tabiatga ega va tuproq paydo bo'lish jarayonida nobud bo'lgan biomassa (organik qoldiqlar) va tirik organizmlar hayot faoliyati mahsulotlari tarzida tuproqqa tushadigan moddalar kiradi.

Ikkinchi gruppaga tuproq gumusi yoki faqat tuproqqa xos bo'lgan va tuproq paydo bo'lishi jarayonida hosil bo'lgan maxsus organik moddalardan iborat.



11-rasm. Tuproqdagi organik moddalar sistemasi  
(D.S.Orlov bo'yicha, 1985)

Tuproqdagi nospesifik (tuproqqa xos xususiyatga ega bo'lmagan) organik birikmalar. Tuproqshunoslikda biologik kelib chiqishga ega bo'lgan organik moddalar massasida uglevodlar (sellyuloza, monosaxaridlar, disaxaridlar, gemisellyuloza, pektinli moddalar), lignin, oqsillar, yog'lar, lipidlar, oshlovchi moddalar, mum, cmolalar va boshqalar ko'p uchraydi. Fermentlar va fenollar ham muhim ahamiyatga ega. Tuproq paydo bo'lish jarayonida tuproqqa tushadigan turli biologik obyektlar kimyoviy tarkibi bo'yicha bir - biridan keskin farq qiladi.

**Uglevodlar** - organik moddalarning katta gruppasi bo'lib, ularga monosaxaridlar, disaxaridlar, kraxmal, sellyuloza (kletchatka), gemisellyuloza va boshqalar kiradi. Ular miqdori ayniqsa o'simliklarning yog'och qismida ko'p bo'lib, 50 - 60% ni tashkil etadi. Barglar va o'tlarda uning miqdori 30% ga yaqin. O'simlik va hayvon qoldiqlari bilan tuproqqa tushadigan uglevodli komponentlar, fermentativ gidrolizlanish, oksidlanish, kondensasiyalanish kabi turli o'zgarishlarga ancha tez uchraydi.

**Gemisellyulozalar** sellyuloza bilan birgalikda uchraydi va o'simlik massasining 15-30% ni tashkil etadi.

**Lignin** uglerodni ko'p saqlashi, gidroksil (OH) va metoksil (OCH<sub>3</sub>) gruppalari bilan birgalikdagi benzol xalqalarining mavjudligi bilan farq qiladi, qaysiki ular keyinchalik gumusli moddalar strukturasi komponentlariga aylanadi. O'simlik qoldiqlarida lignin miqdori 35% gacha yetishi mumkin.

**Oqsillar va aminokislotalar** - azot va fosfor saqlaydigan nospesifik organik moddalarning asosiy kimyoviy komponentlari hisoblanadi. Biomassalarda oqsillar miqdori juda turli-tuman: yog'och qismi <1, pichan (o'tlar) 5-10, zamburug'lar 10-5; bakteriyalar -40-80% oqsil saqlaydi. Tuproq paydo bo'lishida ushbu kimyoviy birikmalar proteolitik va aminsizlantiruvchi fermentlar ta'siriga uchraydi.

Tuproqda aminokislotalar erkin va birikkan bo'lishi mumkin. Tuproq aminokislotalari tarkibining xarakterli xususiyatlaridan biri, ularning umumiy va gidrolizlanadigan azot, tuproq gumusi zahiralar bilan o'zaro korrelyasiyalanishi hisoblanadi. Shunday qilib, tuproqdagi aminokislotalar organik moddalar - o'simliklar oziqlanishi sistemasidagi muhim tarkibiy bo'g'in hisoblanib, tuproq paydo qiluvchi jarayonning rivojlanishi va qishloq xo'jaligi ekinlarini paryarishlashda zarur sharoitni ta'minlaydi.

**Smola (uelim) lag** turli kimyoviy tuzilishga ega. Ko'pincha igna bargli daraxtlarda uchraydi.

**Mumlar** himoya yazifasini bajaradi, miqdori juda kam.

**Oshlov moddalar** deyaqli bagcha o'simliklarda mavjud. Ularning miqdori daraxtlar po'stlog'ida ko'p (5-20%), o'tlag va mikroorganizmlarda kam.

Smolalar, mumlar va oshloy moddalari tuproqda qiyin parchalanadi, ba'zi hollarda esa tuproq mikroflorasi faoliyatini susaytiradi.

**Kul elementlari** o'sirlik va hayyon qoldiqlarini yondirilgandan keyin qoladigan kulni tashkil etadi. Kul elementlarining tirik obyektlardagi miqdori ularning turi, yoshi va oziqlanadigan muhitiga ko'ra farqlanadi. O'simlik qoldiqlarida kul miqdori 5% atrofida, yog'ochda kam, 1% ga yaqin, o'tlagda ancha yuqori, 10% atrofida. Kulning asosiy massasini Ca, Mg, K, Na, Si, N, S, Fe, Al, Mn va ko'pgina mikroelementlar tashkil etadi.

**Fermentlar** tuproq massasining fermentativ aktivligini belgilaydi, biologik kelib chiqishga ega, va tuproq paydo bo'lishida sodir bo'ladigan barcha biokimyoviy jarayonlar katalizatori hisoblanadi. Juda ko'p fermentlar nospesifik tabiatga ega bo'lgan organik moddalar va gumusning parchalanishi, o'zgarishi, minerallasishi jarayonlarida katalizator sifatida ishtirok etadi.

**Fenollar** organik birikmalarning maxsus sinfi hisoblanadi. Fenolli birikmalar tuproqning barcha uchta fazasida va tuproqda sodir bo'ladigan biologik, gidrologik, geologik, kimyoviy, biokimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlarda ishtirok etib, biotik va abiotik sintez va parchalanishning turli xildagi metamorfazasiga uchraydi.

Fenol xususiyatga ega bo'lgan moddalar organo-mineral birikmalarning hosil bo'lishida qatnashadi. Tuproq fenollari: erkin, tuproq mineral qismi bilan birikkan va mustaxkam birikkan va tuproq qatlamida harakat etmaydigan kabi bir nechta shakllarda mavjud. Ular orasidagi nisbat fenollarning kimyoviy strukturasi va tuproq sharoitlarining yig'indisiga bog'liq.

Shunday qilib, barcha tuproq nospesifik organik moddalarini tuproq paydo bo'lish jarayonlaridagi biokimyoviy ahamiyatiga ko'ra V guruxga bo'lish mumkin:

1. Tez chiryidigan va mikroorganizmlar tomonidan singdiriladiganlar - shakarlar va oqsillar. Azot, fosfor va boshqa biofil elementlar birikmalarining tezda tuproq eritmasiga o'tishini ta'minlaydi.

2. Sekin chiryidigan, fermentlar ta'sirida parchalanadigan va gumus hosil bo'lishida asosiy manba hisoblanadiganlar - sellyuloza, lignin, gemisellyuloza, pektin.

3. Ingibitor - moddalar, mikroorganizmlar faoliyatini susaytiradigan, qiyin chiryidiganlar: oshlov moddalari, mumlar, cmolalar. Organik moddalarning konservasiyalanish (chirishini sekinlashtirish) iga, organogen genetik gorizontlarning hosil bo'lishiga imkon beradi.

4. Turli biokimyoviy yo'nalishdagi fermentlar.

5. Tugli struktura hosil qiluvchi va funksional ta'sir etuvchi fenol birikmalari.

Nospesifik organik birikmalag massasining yuqori o'zgaruvchanlikka ega ekanligi sababli ushbu moddalarning tuproqdagi miqdori keng miqyosda o'zgarib turadi. Laboratoriyada aniqlanadigan gumusning 10% ga yaqini, boshlang'ich organizmlarning morfologik tuzilishini to'liq yo'qotgan, nospesifik xususiyatga ega bo'lgan organik moddalar hisoblanadi. Tuproq nospesifik organik moddalari eng avvalo, faqat tuproq massasiga xos (spesifik) va tuproqning gumusli moddalari deb ataluvchi, ikkinchi gurux organik moddalarning hosil bo'lishida dastlabki material sifatida muhim ahamiyatga egadir.

**Tuproq gumusi - spesifik organik moddalar kompleksi.** Tuproqqa tushadigan organik qoldiqlarning bir qismi, turli biokimyoviy va fizikkimyoviy jarayonlar natijasida oxirgi mahsulotlar ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  va oddiy tuzlar) ga qadar oksidlanib minerallashadi, big qismi esa murakkab o'zgarishlarga uchrab tuproqning o'ziga xos gumusli moddalarini hosil qiladi.

Gumusli moddalarning hosil bo'lishi haqida ko'plab tadqiqotlar olib borilishiga qaramasdan, hozirga qadarli gumus paydo bo'lish mexanizmi haqida munozarali fikrlar mavjud. Organik qoldiqlar turli birikmalarning

mikrobiologik oksidlanish sikli nisbatan yaxshi o'rganilgan bo'lsa-da, gumus hosil bo'lishida o'simlik qoldiqlarining har xil tarkibiy qismining biokimyoviy transformasiyasi (o'zgarishi) yetarli tadqiq etilmagan. Shuning uchun bu jarayonlar sohasidagi mavjud sxemalar faraziy xaraktyerga ega. Gumus va gumus kislotalarining hosil bo'lish yo'llari va mexanizmi qadimdan boshlab tadqiqotchilarni qiziqtigib kelgan. Gumus hosil bo'lishi haqidagi dastlabki biologik nazariya asoschisi M.V.Lomonosov tuproq chirindisi "vaqt o'tishi bilan hayvon va o'simlik qoldiqlarining chirishi" natijasida hosil bo'lgan deb ta'kidlaydi. Shu davrda shved olimi I.G.Valeriusning ko'rsatishicha, chirindining kelib chiqishini qisqacha tushuntirib, "chirindi o'simliklarning parchalanishi natijasida paydo bo'lgan" deb ta'kidlaydi.

Gumus, yoki gumusli moddalar - bular, Yerning tuproq qoplamiga xos, kimyoviy birikmalarning maxsus guruxi, ya'ni faqat tuproq hosilalari uchun xosdir. Gumus o'simliklar, hayvonlar va mikroblar qoldiqlari moddalaridan atrof muhit komponentlari bilan o'zaro ta'sirlashuvi natijasida hosil bo'ladi. Gumus organik moddalar sintezidan hosil bo'lgan yuqori molekulyar birikmadir va tuproqdagi organik moddalarning 80-90 foizini tashkil etadi. Jahon tuproqshunosligida gumus hosil bo'lish nazariyasi V.V.Dokuchayev, P.A.Kostichev, I.V.Tyurin, M.M.Kopopova, S.A.Vakcman, L.N.Aleksandrova, D.S.Orlov va boshqa tadqiqotchilar tomonidan ishlab chiqilgan. Gumus tuproq unumdorligini integral ko'rsatkichi hisoblanadi. Tuproqdagi organik moddalar o'zining funksiyasi bo'yicha turli-tuman va murakkab, tuproq unumdorligining shakllanishi, o'simliklar o'sishi va rivojlanishi u bilan bog'liq. Ammo tuproqqa bog'liq bo'lgan organizmlar hayotiy sharoitlari bo'lishi uchun, gumusning o'zi eng avvalo tirik organizmlar maxsul bo'lishi kerak.

Gumifikasiya (gumusning hosil bo'lishi) ning asosiy mahsuloti gumin va fulvokislotalaridir, qaysiki tuproq turli hossalarning shakllanishi va tuproq paydo bo'lish tiplari ularga to'g'ridan to'g'ri bog'liq. Gumusli kislotalar molekullari ko'pgina ichki bo'shliqga ega bo'lgan g'ovak, g'alvirak tuzilishga ega,

gidrofilligi va yuqori singdirish qobiliyati bilan ajralib turadi. Ularning elementar tarkibi 13-jadvalda keltirilgan.

### 13- jadval

#### Gumusli moddalar elementar tarkibi, quruq kulsiz namunaga nisbatan %

Kislotalar	C	H	O	N
gumin kislota	52-62	3-5,5	30-33	3,5-5,0
fulvokislota	44-49	3,5-5,0	44-49	2,0-6,0

Gumus hosil bo'lishi atrof muhitning ma'lum sharoitlarida sodir bo'ladi. Ushbu sharoitlarning turli-tumanligi tufayli gumus hosil bo'lishidagi oxirgi mahsulotlar ham bir xil emas. Odatda, muhit sharoitining turli xilligini ta'kidlagan holda, gumus hosil bo'lishining quyidagi omillarini ko'rsatish

mumkin: o'simlik qoldiqlarining massasi, gumusga aylanayotgan moddalar kimyoviy tarkibi, tuproq namligi, muhit reaksiyasi, oksidlanish-qaytarilish sharoitlari, mikroorganizmlar faoliyatining jadalligi, tuproq granulometrik tarkibi va mineral qismining boshqa xususiyatlari.

Tuproq organik moddalari oddiydan mugakkablikka va murakkablikdan oddiylikka tomon yo'nalgan murakkab o'zgarish yo'lini o'taydi. Har yili nurash po'stlog'ining yuqori qatlamlagida yangi gumusli moddalar sintezi sodir bo'ladi. Buning boshlanishi tuproqda o'simlik va hayvon qoldiqligidan iborat organik moddalarning to'planishi bilan bog'liq.

Tuproqqa xos jagayonlar tagzidagi gumifikasiyaning biokimyoviy mohiyati o'simlik qoldiqligidagi selluloza, oqsil, lignin va boshqa kimyoviy birikmalarning tuproq gumusining turli komponentlagiga aylanishi ekanligi tasdiqlangan. Gumusning hosil bo'lishilli biokimyoviy, va shuningdek sof kimyoviy agentlar ta'sigida sodir bo'ladigan, va mavayyan ekologik sharoitda ancha turg'un spesifik (gumusga xos) va nospesifik (gumusga xos bo'lmagan) organik birikmalarning shakllanishiga olib keladigan organik qoldiqlarning o'zgarishi deb hisoblash mumkin

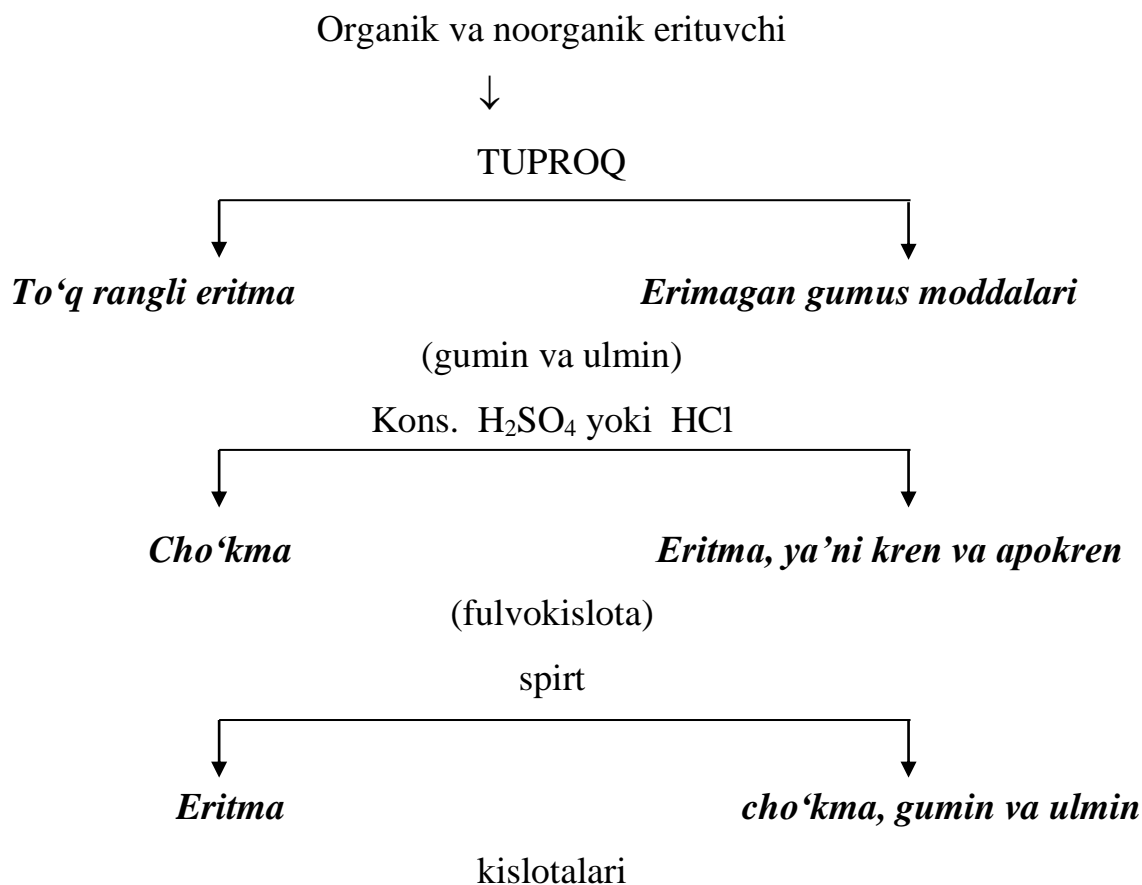
#### *Gumussimon moddalar va ularning tabiati*

Bular jigarrang, qo'ng'ir, sarg'ish ranglar kompleksiga ega bo'lgan murakkab moddalar bo'lib, odatda ishqorlar, neytral tuzlar, organik erituvchilar

yordamida tuproqdan ajratiladi. Gumus birikmalarini ajratishda shu kungacha rang asosiy rol o'ynab kelmoqda ya'ni rangga qarab ajratiladi. Lekin hozirgi zamon uchun bu qoida to'la-to'kis hayotga to'g'ri kelmaydi.

Odatda gumusning oz qismi tuproqda erkin holda saqlanadi. Asosiy massasi tuproqning mineral qismi bilan har xil formada bog'langan bo'ladi. Gumus moddalarini eritmaga o'tkazish uchun bu birikmalarni buzish, ya'ni parchalash kerak. 30-yillarda gumusni o'rganish maqsadida mineral va organik kislotalar va ularning tuzlari yordamida parchalanishi o'rganilgan.

Hozirgi kunda 0,1 n NaOH, Na<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub> yordamida gumus moddalarini tuproqdan ajratish yo'llari mavjud bo'lib, uni quyidagicha tasvirlash mumkin.



Bu sxema asosida gumus moddalar quyidagi guruhlariga bo'linadi.

1. Gumin va ulmin kislotalar.
2. Fulvokislotalar (kren va apekren).
3. Gimatomelan kislotasi.
4. Gumin va ulmin.



### *Gumin kislotalar, ularning tarkibi, tuzilishi va xususiyatlari*

Odatda gumin kislotalari guruhiga NaOH, KOH, NH<sub>4</sub>OH, NaHCO<sub>3</sub>, Na<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, NaF lar yordamida ajratilgan moddalar kiritiladi. GK geterogen, polidispers yuqori molekuli azotli oksikislotalar hisoblanadi.

Aleksandrova ma'lumotlariga ko'ra, GK ni elementlar tarkibi C 50-62, H – 8-6.6, O – 31-40, N – 2-6% ni tashkil qiladi. Shuni alohida aytish joizki, elementlarning bu birlikdagi, ya'ni %lardagi ko'rinishi hech nima bermaydi. Shularga qarab GK ning tuzilishi aromatik halqalarini yoki faol maydonlarini aniqlab bo'lmaydi. Shuning uchun Aleksandrova GK dagi elementlar atomlar soni bilan ifodalanishini tavsiya qiladi. Lekin unda har xil tuproqda har xil atomlar soni chiqishi bilan bir qatorda, aniq bir ketma-ketlikni keltirib chiqarmaydi.

GK ning tarkibi doimiy emasligi, tuproqdan-tuproqqa o'zgarishi, uning tarkibi geterogenligidan nishona. Ayni vaqtda uning tarkibi yoshiga va hosil bo'lish sharoitiga ham bog'liq.

GK tarkibida aromatik molekular borligi ham isbot qilingan bo'lib, strukturasi yadro qismi aromatik halqalardan iborat. Bu halqaning asosini benzol, furan, piridin hamda konsentrlangan kalkali naftalin, indol, minolin va boshqalar tashkil qiladi. Bu aromatik birikmalar o'zaro turli bog'lar C-C yoki O-, -H-, -H-, -CH<sub>2</sub>- orqali bog'langan. GK ning muhim xususiyatlaridan biri yoshi oshgan sari halqalarning soni ortadi. Halqalar soni ortishi bilan birga GK ning harakati susayadi.

GK ning chekka zanjirlarida aromatik bo'lmagan molekular joylashadi. GK ning yadrosi gidrofob xususiyatiga ega, GK lar funksional guruhlarga boy bo'ladi.

Tyurin, Kononova, Sheffer, Ulverix va boshqalar GK ni bromlash, xlorlash, nitrat kislota bilan titrlash, ishqor bilan ishlash asosida uning tarkibidagi aromatik halqalarni isbot qilganlar.

Oksidlangan mahsulotlar ichida fenol hosilalari xinon, benzakarbon kislotalari va quyi molekulyar organik kislotalar aniqlangan. Ishqor yordamida torf ishlangandan keyin pirokation borligi aniqlangan.

Gidrogenezatsiya jarayoni orqali ham fenol va karbon kislotalari aniqlangan. GK ning kislotalik xususiyatini uning tarkibidagi karboksil (COOH) guruhi belgilaydi. Bundan boshqa unda metoqsil, amin, karbonil va boshqa guruhlar mavjud. Bu guruhlarning miqdori va tarkibi to'g'risidagi ma'lumotlar har xil. Kislotalik xususiyati COOH dagi H ni almashinishi asosida ko'rinadi.

Aleksandrova fikricha, GK tarkibidagi spirt qoldig'iga to'g'ri keladigan H ham almashinadi. GK tarkibidagi nisbatan erkin azot, ya'ni bog'lanmagan amino guruhlar aniqlanmagan.

Rentgenografik ma'lumotlar ko'rsatishicha, GK lar amorf tuzilishiga ega bo'lib, singdirish sig'imi 350-500 mg.ekv/100g. GK uchun GK ning shakli, o'lchami to'g'risidagi masalalar savol-javoblar holatida turibdi.

Dragunov GK ning tuzilishi sxemasini 1948 - yilda tavsiya etgan. Bu ma'lumotga ko'ra GK tuzilishi to'g'ri, uzunchoq shaklga ega.

Kuharenko fikricha, GK ning shakllangan molekulasining diametri 50-80 Å<sup>0</sup>.

Orlov fikricha, GK molekulasi disksimon bo'lib, 60-85 Å<sup>0</sup> diametrga ega. GK ning molekulyar og'irligi to'g'risida bir butun aniq, ravshan fikrlar kam. Uning o'rtacha molekulyar og'irligi 400-100000 gacha degan ma'lumotlar mavjud. Bu sohadagi to'plangan ma'lumotlarga ko'ra, GK ning molekulyar og'irligini ikki guruhga bo'lib tushuntirish mumkin.

1-guruh 800-1500 gacha.

2-guruh 5000-30000 gacha.

Bu tebranishlar GK ning dezagregatsiyasini va aniqlash usulining har xilliligi asosida vujudga kelgan.

Kaurichev GK ni elektroforez qilib undan 15 ta fraksiyani ajratadi. Xullas, har xil tuproqlarning GK lari turlicha bo'lishi, turli C:H nisbatiga ega bo'lishi hamda xilma xil (COOH, -CO-, -OH) funksional guruhlarni ushlashi mumkin.

### *Fulvokislotalar, ularning tarkibi, tuzilishi va xususiyatlari*

Fulvokislota tushunchasi, ya'ni atamasi fanga Sven Oden (1919) tomonidan kiritilgan. U Bersellius tomonidan ajratib olingan va nomlangan bo'lib, kren va apokren kislotalarini birlashtirdi. Hozirgi kunda fulvokislotalar degan atama to'g'risida aniq bir qarashlar yo'q.

Ko'pchilik olimlarning fikricha kislotalar ta'sirida cho'kmaydigan barcha organik kislotalarga va ularning fraksiyalariga fulvokislotalar deb qarash mumkin. Lekin buning nozik, joyi shunday qabul qilinsa, bu holda yuqori molekulyar, lekin bevosita gumusga tegishli bo'lmagan organik moddalar ham shu guruhga qo'shiladi.

Shuni alohida aytish kerakki, Bersellius kren kislotasini mineral suv manbayidan aniqladi. Gumusli tuproqning suvli so'rimidan ham ajratgan.

Mulder bilan Germanlar ham nordon eritmadan gumin kislotalarini cho'ktirgandan keyin kren kislotasini ajratadilar.

Bersellius fikricha, apokren kislota bu havoda oksidlangan kren kislotasi bo'lib, GK ga o'xshaydi, qo'ng'ir rangli, erishi qiyin bo'lgan modda.

Bersellius, Mulder, Germanlar qo'riq modda tariqasida kren va apokren kislotalarini, misli tuzlarni ajratgan. Bu mualliflarning ma'lumotlariga ko'ra kren va apokren kislotalari tarkibidagi C 44-49 % bo'lib, buni kislorodga nisbatan oladigan bo'lsak, u bilan teng, ya'ni O<sub>2</sub> 44-49 %, GK ga nisbatan O<sub>2</sub> ga boy.

Tyurin, Ponamarevalar ma'lumotlariga ko'ra FK oksikarbon kislotalari guruhiga kiradi, ya'ni bularning kislotali gidrolizi natijasida furfurol hosil bo'ladi. FK larni singdirish sig'imi yuqori bo'lib 100g. FK uchun 7000 mg.ekv. gacha bo'ladi.

FK lar tuproq minerallariga parchalovchi ta'sir qiladi. Oksidlar bilan ayniqsa R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ya'ni Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> lar bilan hosil qilgan birikmalari ko'p va harakatchan.

FK temirli tuzlarining harakatchanligi aluminiyli tuzlariga nisbatan yuqori. Shunisi qiziqki, keyingi vaqtda FK ga qiziqish so'nganday, ya'ni FK masalasi hal qilinganday ko'rinadi. Bu borada shuni unutmaslik kerakki, keyingi

vaqtda sarg'ish, ya'ni 0,1 n NaOH va  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$  eritmasidan GK ni cho'ktirgandan qolgan moddalarning hammasi FK deb kelinmoqda. Bu noto'g'ri bo'lib, bu eritmada Dragunov, Visotskaya, Bak va boshqalar uglevodlar, glyukozalar fenolli birikmalar, azotli moddalarni ham FK qatori borligini isbot qildilar.

Keyinchalik infraqizil spektroskopiya usulida Kasatochkin, yapon olimlari Kobo, Tatsukavo va boshqalar ham bu xulosani isbotlab shu fikrga qo'shildilar.

Spektrlarni solishtiradigan bo'lsak, FK spektrlari GK spektrlariga to'g'ri keladi, aniqrog'i yaqin keladi.

Xullas, FK uncha yetilib pishmagan GK deb fikr yuritilishi mumkin. GK bilan FK o'rtasidagi aloqalar Freytag fikricha,  $\text{GK} \Leftrightarrow \text{FK}$  bo'lishi ham mumkin.

FK tarkibida 40-52% C, 4-6% H, 40-48% O, 2-6% N mavjud. FK ning butun molekulasi va shakli yaxshi o'rganilmagan. Kononova fikricha, FK GK ning boshlang'ich hosil bo'lish stadiyasiga to'g'ri keladi, ya'ni FK lar to'la pishib yetilmagan GK lar demakdir.

## **§ 9.2. Tuproq paydo bo'lishida gumusning ahamiyati**

Gumus tarkibidagi organik moddalar, alohida birikmalar qanchalik murakkab va ahamiyatli bo'lmasin, tuproqni tavsiflashda gumusning o'zidek rol o'ynay olmaydi. Tuproqshunoslikning genetik muammolarini yoritish va tuproqning mahsulot ishlab chiqarishdagi o'rnini belgilash uchun tuproqdagi gumusga tavsif berish zarur hisoblanadi.

Organik moddalar tizimida Tyurin ikki asosiy xususiyatni ajratdi.

1. Tuproqdagi gumus kislotalarining (GK, FK, GMK) shakllanishini va hosil bo'lishi, ya'ni gumifikatsiya jarayonining oxirgi mahsulotigacha tushuntirdi.

2. Organik moddalar bilan tuproqning mineral qismi o'rtasidagi o'zaro ta'sir va uning natijasida har xil harakatchanlikka ega bo'lgan organo-mineral birikmalarning hosil bo'lishini tushuntirdi. Bu hosil bo'lgan moddalarning harakatchanligi esa gumus kislotalaridan ham, mineral moddalardan ham farq qiladi.

Gumusning guruhli tarkibi – gumussimon va bevosita gumus moddalar miqdori va to‘plamidan iborat. Bu joyda guruh tushunchasi o‘zaro xususiyati va tarkibi jihatidan yaqin bo‘lgan moddalarni anglatadi.

Muhim guruhlarga GK (qora va qo‘ng‘ir GK bilan), GMK, FK, gumin va gumus uchun spetsifik bo‘lmagan birikmalar kiradi. Spetsifik bo‘lmagan birikmalar har xil bo‘lib, ular uchun harakterli xususiyat organik erituvchilarda erish qobiliyati hisoblanadi. Bularga lignin, lipidlar va boshqalar kiradi.

Gumusning guruhli tarkibi, uning umumiy miqdorlari har ekologik sharoitlarda xilma-xil tuproq tiplari va ayirmalarida bir xil bo‘lmaydi.

Bu boradagi ishlardan B.Machigin (1957), G.Yuldashev (1993) ma’lumotlarini ko‘rishimiz mumkin.

#### 14-jadval.

#### Sug‘oriladigan tuproqlarda gumusning guruhliy tarkibi

Tuproq nomi	Chuqurlik, cm	Umumiy C, %	Umumiy C ga nisbatan %larda				$\frac{C_{gk}}{C_{fk}}$
			Bitumlar	GK	FK	Qoldiq	
Och tusli bo‘z tuproq	0-25	0,38	6,9	23,0	37,3	32,8	0,61
	30-55	0,07	10,8	10,5	34,7	44,0	0,30
	70-85	0,07	10,2	10,5	27,3	52,0	0,38
Tipik bo‘z tuproq	0-20	0,85	4,6	31,8	32,7	30,9	0,97
	20-40	0,70	4,3	30,4	38,2	27,1	0,79
	105-135	0,07	9,4	14,0	36,5	40,1	0,38
O‘tloqi saz	0-20	1,59	4,3	51,9	28,9	15,2	1,78
	20-45	0,94	4,7	40,8	31,4	23,1	1,29
	50-70	0,50	7,1	20,1	36,8	36,0	0,54
O‘tloqi botqoq tuproq	0-20	6,42	6,9	71,8	15,3	6,0	4,69
	22-40	2,17	6,1	60,5	24,9	8,5	2,42
	42-70	0,47	5,9	18,9	42,5	32,7	0,44
O‘rtacha sho‘rlangan o‘tloqi soz	0-20	0,527	-	26,4	22,5	51,9	1,18
	20-40	0,546	-	26,2	21,7	52,1	1,21
	40-60	0,546	-	26,8	26,7	48,5	1,06
	60-80	0,520	-	24,1	24,9	51,0	0,95
	80-100	0,371	-	22,4	24,7	52,9	0,89

Jadval ma’lumotlaridan ko‘rinib turibdiki,  $C_{gk}:C_{fk}$  nisbati bo‘z tuproqlarga nisbatan o‘tloqi soz va o‘tloqi botqoq tuproqlarida yuqori, ya’ni  $>1$ . Bu ko‘rsatkich ularning gumusida GK ko‘pligidan dalolat beradi.

Gumusning guruhli tarkibi gumifikatsiya jarayonining xususiyligi va tuproqning biokimyoviy faolligini ko'rsatadi. Shu nuqtayi nazardan o'tloqi tuproqlarda gumifikatsiya jarayoni nisbatan yaxshi ekanligini jadvaldan ko'rishimiz mumkin.

Tuproqning gumusli holati va tuproq qatlamida gumusning tarqalishi. Turgoqpiyg gumusli holati degapda oggapik moddalarni morfologik belgilari, umumiy zahirasi, hossalari va upiyn hosil bo'lishi, o'zgarishi harpda tuproq qatlami bo'ylab harakati (migrasiyasi) kabi jagauoplarniyn uig'ipdisi tushupiladi. Tuproqning gumusli holatipi belgilovchi asosiy ko'rsatkichlar tizimi L.A.Grishina va D.S.Orlov tomopidan tavsiya etilgan.

Bu tizimda tuproqning gumusli holatipi ko'rsatuvchi qator belgilar jumladap, orgapik moddalar miqdori va zahirasi, uning tuproq qatlami bo'ylab tarqalishi, azot bilan bouiganligi, gumus hosil qilish darajasi, gumus kislotalarining tiplari va ularning alohida belgilari e'tiborga olingan. Turli tuproqlarda gumusli holat bir xil emas, masalan, tundra tuproqlari organik moddalarning kam gumusga aulanishi, gumus zahirasining o'rtacha bo'lishi va qatlam bo'ylab keskin kamauib borishi, gimisning gumat-fulvat tipda bo'lislli va azotni kam saqlashi kabi xususiyatlar bilan xagakteglanadi. Podzol tirgoqlarniyn gumusli holati o'ziga xos bo'lib, binda qalin o'gmon to'shamasining bo'lishi. gumus miqdori va zahirasining juda kamligi, ogganik moddalagpiyn o'rtacha darajada gumus hosil bo'lganligi va azot bilan boyiganligi, gumusining fulvat va gumat-fulvat tipdaligi, erkin gumus kislotalarning ko'pligi, kalsiy bilan birikkan mexanik fraksiyalarning karn bo'lishi kabi ko'rsatkichlar xarakterli. Madaniylashgan podzol va chimli podzol tuproqlarning haydalma qatlamida gumus miqdori va zahirasi ko'payadi, azot bilan boyishi ancha oshadi, gumus tuproq qatlami bo'ylab asta-sekin o'zgarib boradi. Gumus tarkibida gumin kislotalari ko'payib, fulvat-gumatli tipga o'tadi. Haydalma qora tuproqlarning gumusli holati oggapik moddalarning ko'pligi va gumus zahirasining yuqori bo'lishi va qatlam bo'ylab asta-sekin kamayib borishi, azot bilan o'rtacha

bog'liqligi, gumus hosil qilish darajasining juda yuqori ekanligi, fulvat-gumatli va gumat tipdagi gumusi va kalsiy bilan birikkan qismining ko'pligi bilan xarakterlanib, tuproq "pafas olish" darajasining yuqori ekanligi muhim ko'rsatkishlagdap hisoblanadi. Gumus gorizontining qalinligi qora tuproqlarda 1-1,5 metrdan kam emas, Ukraina va Kuban qora tuproqlarida 2 m dap oshadi. Qora turgoqlagdap Janub va Shimol tomopga qarab gumus miqdori kamayib boradi.

Bo'z tuproqlarda gumus miqdori juda kam, qatlam bo'ylab keskin kamayib boradi, gumusli qatlam qalinligi 30-40 cm atrofida bo'ladi. Vi xududdagi tuproqlar tarkibidagi organik moddalari yuqori gumus hosil qilishi, azot bilan juda boyiganligi va fulvat-gumatli tarkibidagi gumusi bilan xarakterlanadi. Tuproq gumusli holatining asosiy ko'rsatkichi, uning yuqori gorizontlaridagi organik moddalar miqdori ko'p bo'lganidan, ko'pincha tuproq unumdorligi ana shu belgisi asosida baholanadi.

Hozirgi vaqtda qator tuproq tiplari uchun bu gradasiyadan farq qiladigan klassifikasiyalar ishlab chiqilgan. Masalan, O'zbekiston sug'oriladigan tuproqlari gumus miqdoriga ko'ra shartli ravishda quyidagi guruhlariga bo'linadi (% hisobida): juda kam- 0,00-0,40; kam- 0,41-0,80; o'rtacha- 0,81-1,20; yetarli- 1,21-1,60; yuqori- 1,61-2,00; juda yuqori- >2,00. Tuproqlaming gumusli holati qator agronomik tadbirlami olib borishda muhim ahamiyatga ega.

Turli tuproqlar qatlami bo'ylab organik moddalar miqdorining taqsimlanishi big xil emas. Tabiatda b i m o d a l t a q s i m l a n i s h – ikkita gumus qatlamli, masalan podzollarda illyuvial-temirli-gumusli; r o l i m o d a l l i t a q s i m l a n i s h, masalan kulli-vulkan tuproqlarda va ba'zan boshqalarda uchraydi. Turli tuproqlarning yuqori gorizontlarida gumus miqdori katta chegarada - 0,5-1 dan 10-12 % va undan ham ko'proqqa o'zgaradi.

**Tuproq organik moddalarining funksiyalari.** Organik moddalar tuproqning xarakterli xususiyatlarini shakllanishi, hamda moddalarning turli xildagi transfonnasiyasi (o'zgarishi), ko'chirilishi va o'simliklar oziqlanishida muhim ahamiyatga ega. Shuni ta'kidlash kerakki, barcha turdagi organik moddalar, ya'ni hali chirimagan organik qoldiqlar, detrit (turli darajada chirigan organik

qoldiqlar, hali chirimagan organik qoldiqlarning gumusga aylanishidagi oraliq gruppalarini), gumusli moddalarning ayrim gruppalarini tuproq paydo bo'lishida, unumdorligida va o'simliklar oziqlanishida muhim, ammo turli-tuman ahamiyatga ega.

Tuproq unumdorligining shakllanishi, o'simliklar o'sishi va rivojlanishida tuproq organik moddalarning roli xilma-xil. Gumusning doimo o'zgarib turishi, har yilda organik moddalarning sintezi, uning parchalanish va transformatsiyasi jarayonlari, gumusda oziqa elementlarining birikishi, ularning konservatsiyasi, aksincha, ularning to'xtovsiz ajralib chiqishi va tuproq eritmasiga o'tishi - bularning barchasi tuproqda gumus moddalari murakkab xususiyatlaridir.

Organik moddalarning tuproq paydo bo'lishi, uning morfologik belgilari, moddiy tarkibi va hossalarning shakllanishidagi funksiyalari:

1. Tuproqqa xos organik qatlamning shakllanishi.
2. Chirindi va loyli-chirindili birikmalar ishtirokida agregatlar hosil bo'lishi. Gumusning minerallar bilan o'zaro ta'sirlashuvi va mikrobiologik va termodinamik jihatdan chidamli strukturaning yujudga kelishi.
3. Qovushmasining shakllanishi va gumusli moddalarning tuproqning suyuq hossalarga ta'siri.
4. Beqaror harakatchan birikmalarning shakllanishi va tuproq mineral komponentlarining biogeokimyoviy aylanmagajalb etilishi.
5. Tuproqning sorbsiya, kislotali-asosli va buferlik hossalarning shakllanishi.
6. Organik moddalarning o'simliklar oziqlanishida bevosita ishtirok etishidagi funksiyalari.
7. O'simliklar isbip mineral oziqa elementlari (N, R, K, Sa mikroelementlar) ning manbasi.
8. Geterotrof organizmlar isbip organik oziqlanish manbasi va tuproqning biologik va biokimyoviy aktivligiga ta'siri.



9. Yeg usti hayosidagi SO<sub>2</sub> ning manbasi va fotosintez mahsuldorligiga ta'siri.

10. O'simliklar o'sishi Va riyojlanishi, oziqa moddalaming o'zlashtirilishiga ta'sir etuychi va boshqa (tabiiy o'stiruychi moddalar, fermentlar, vitaminlar va boshqalar) tuproqdagi biologik aktiv moddalar manbasi.

11. Organik moddalaming sanitar-himoyalash funksiyalari: Pestisidlar mikrobiologik aynishi (degradasiyalanishi)ni tezlashtirishi, pestisidlaming parchalanish tezligiga katalitik ta'sir etishi.

12. Ifloslantiruychi moddalaming tuproqda mustahkam o'mashib qolishi (yutilishi, kompleks moddalar hosil qilishi va h.k.), o'simliklarga zaharli moddalaming o'tishini pasaytirishi.

13. Zaharli moddalaming ko'chish qobiliyatini kuchaytirishi.

Albatta, organik moddalarning boshqa funksiyalari bu bilan chegaralanmaydi, modomiki ularning ko'pchiligi hali yetarli o'rganilmagan. Bundan tashqari, turli guruhdagi organik moddalar ayrim funksiyalarining bajarilishi bag xil tuproqlar va madaniylashish darajasi birg xil bo'lmagan tuproqlarda turlichadir.

## **NAZORAT SAVOLLARI**

1. Tuproqdagi organik moddalar manbai, miqdori va tarkibini ta'riflang?
2. Tuproqdagi organik moddalar sistemasi qanday tarkibiy qismlardan iborat?
3. Tuproqda organik va kimyoviy birikmalaming parchalanishi qanday sodir bo'ladi?
4. Tuproqdagi spesifik (o'ziga xos) xususiyatga ega bo'lmagan va spesifik (o'ziga xos) xususiyatga ega bo'lgan organik moddalarga nimalar kiradi?
5. Gumus hosil bo'lishi haqidagi asosiy nazariyalar mohiyatini tushuntirib bering?

6. Qaysi mexanik tarkibli (yengil yoki og'ir) tuproqda organik modda tez parchalanadi va tuproqda kam saqlanib qoladi?
7. Tuproqni gumusli holatining asosiy ko'rsatkichlari qanday?
8. Podzol, qora va bo'z tuproqlar gumusli holatini izohlab bering?
9. Gumus miqdoriga ko'ra tuproqlar qanday gruppalariga bo'linadi?
10. Gumusning tuproq unumdorligidagi ahamiyati va funksiyalari.

## **10-BOB. TUPROQNING KIMYOVIY TARKIBI VA TUPROQDAGI MIKROELEMENTLAR.**

Ma'lumki, tuproq mineral, organik va organik-mineral moddalardan iborat. Tuproqning kimyoviy tarkibi ona jinslarga bog'liq bo'lsada, undan keskin farq qiladi va asosan turli birikmalar holidagi elementlardan tashkil topgan.

Tuproq kimyoviy tarkibining o'ziga xos xususiyati, undagi organik moddalar ning mavjudligi, ayrim element birikmalarining turlicha shakldaligi va yaqt o'tishi bilan tarkibining doimiy bo'lmasligidir. Tuproqdagi mineral birikmalarning asosiy manbai yer po'sti qattiq qobig'igi har xil tog' jinslari hisoblanadi. Organik moddalar esa turli o'simlik yajoniyorlarning hayot-faoliyati natijasida tuproqda to'planadi. Mineral va organik moddalarning o'zaro ta'siri tufayli tuproqdagi organimineral kompleksining murakkab birikmalari hosil bo'ladi.

Ma'lum bo'lgan kimyoviy elementlarning barchasi tuproq tarkibida mavjudligi aniqlangan. Litosfera va tuproqning kimyoviy tarkibini o'rganish, uning miqdorini hisoblab chiqish sohasida V.I.Vernadskiy, A.Ye.Fercman, A.P.Vinogradov va boshqa olimlarning xizmatlari kattadir. Olingan ma'lumotlarga ko'ra ba'zi kimyoviy elementlarning miqdori litosfera va tuproqda keskin farq qiladi (15-jadval). Ko'rinib turibdiki, litosferaning deyarli yarmi kislorod (47,2 %), to'rtidan bir qismidan ko'prog'i (27,6 %) kremniydan, so'ngra alyuminiy (8,8 %), temir (5,1), kalsiy, natriy, kaliy, magniy 2-3% atrofida) singarilardan tashkil topgan. Bu 8 element litosfera umumiy massasining 99 %ini tashkil etadi.

**Litosfera va tuproq tarkibidagi kimyoviy elementlarning o'rtach nisbiy miqdori, % hisobida (A.P.Vinogradoy, 1950)**

Elementlar	Litosfera	Tuproq	Elementlar	Litosfera	Tuproq
O	47,20	49,00	C	0,10	2,00
Si	27,60	33,00	S	0,09	0,085
Al	8,80	7,14	Mn	0,09	0,85
Fe	5,10	3,80	P	0,08	0,08
Ca	3,60	1,37	N	0,01	0,10
Na	2,64	0,63	Cu	0,01	0,002
K	2,60	1,36	Zn	0,005	0,005
Mg	2,10	0,60	Co	0,003	0,0008
Ti	0,60	0,46	B	0,0003	0,001
H	0,15	5,40	Mo	0,0003	0,0003

Ammo tuproqdagi ba'zi elementlar miqdori litosferadan keskin farq qiladi. Jumladan, tuproqda litosferadagiga nisbatan uglerod 20 marta va azot miqdori 10 barobar ko'pdir. Tuproqda bu elementlarning to'planishi turli organizmlarning faoliyati bilan bog'liq bo'lib, organizmlar tarkibida uglerod 18, azot 0,3 %ni tashkil etadi (A.N.Vinogradov). Nurash va tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida ayrim elementlar miqdori o'zgaradi. Tuproqda litosferaga nisbatan kislorod, vodorod va kremniy ko'payib alyuminiy, temir, kalsiy, magniy, natriy, kaliy va boshqa elementlar kamayadi.

Nurash natijasida hosil bo'ladigan g'ovak jinslarda magmatik jinslarga nisbatan kremnezyom ( $\text{SiO}_2$ ) ko'proq to'planadi. Qumli jinslarda kremnezyom 90 %dan ko'p bo'lib, qumoq va so'z tarkibli jinslarda uning miqdori 50-70 %-gacha kamayadi, ammo  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  singari oksidlar ko'payadi. S.V. Zonn (1969)  $\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}$  ( $\text{R}_2\text{O}_3$ -loyqa zarrachalaridagi alyuminiy va temir oksidining yalpi miqdori)ning molekulyar nisbatiga ko'ra nurash po'stining quyidagi turlarini ajratadi:

1. Allitli nurash pusti ( $\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3 < 2.5$ ); o'z navbatida allitli ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  miqdori  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ga nisbatan juda ko'p), ferralitli ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  miqdori  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dan ko'p) va ferritli ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  miqdori  $\text{SiO}_2$  va  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ga nisbatan nafaqat loyqa zarrachalarida, balki umuman yer po'stida ko'p), kabi gruhalarga bo'linadi.

2. Siallitli nurash po'sti ( $\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3 > 2.5$ ) siallitli va ferrisiallitli gruhalga ajratiladi. Ferrisiallitli guruh  $\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3$  nisbatining ancha qisqa bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Nurash mahsulotlaridagi oddiy tuzlarning harakatchanligi ancha yuqori. Ion valentligi qanchalik past bo'lsa, tuzlar eruvchanligi shuncha yaxshi bo'ladi. Shuning uchun, g'ovak jinslar va tuproqlarda litosferaga nisbatan asoslar kam bo'ladi. Nam iqlim sharoitida g'ovak jinslarda asosli tuzlar kam bo'lib, quruq iqlimli rayonlarda aksincha ko'p to'planadi. Ona jinslarning kimyoviy tarkibi ma'lum darajada uning mexanik va mineralogik tarkibini aks ettiradi. Jumladan, kvarsiga boy qumli tuproq asosan kremnizyomdan tashkil topgan.

Mexanik tarkibi qanchalik og'ir bo'lsa, ikkilamchi-yuqori dispers minerallar shuncha ko'payadi. Unda kremnezem kamayib, alyuminiy va temir oksidlari, shuningdek, kimyoviy birikkan suv miqdori ko'payadi. Demak, tuproqning kimyoviy tarkibi tuproq paydo qiluvchi jinslarning geokimyoviy xususiyatlariga bevosita bog'liq. Tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida turli tuproq tiplaridagi kimyoviy elementlarning qatlam bo'ylab o'ziga xos tarqalishi (differensiatsiyasi) ro'y beradi. Barcha tuproqlar tarkibi ona jinslardan farq qilib, yuqori gorizontlarida organik moddalarning to'planishi natijasida biologik muhim elementlar - uglerod, azot, fosfor, oltingugurt, kalsiy singarilarning ko'payishi xarakterlidir. Bu ma'lu-motlar tuproqning o'ziga xos kimyoviy tarkibga ega ekanligini ko'rsatadi. Ammo tuproqning kimyoviy tarkibi nurash va tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida o'zgarib boradi.

Bir xildagi tuproq paydo qiluvchi jinsdan hosil bo'lgan tuproq qatlamidagi ayrim gorizontlar yalpi kimyoviy tarkibidagi farq tuproq paydo bo'lish jarayonida jinslar kimyoviy tarkibining qayta o'zgarishi va qatlamining tabaqalanishi haqida fikr yuritishga imkon yaratadi. Gorizontlar tarkibidagi sezilarli farq, ayniqsa

elyuvial-illyuvialli tabaqalashgan qatlamga ega bo'lgan tuproqlarda kuzatiladi: elyuvial qismi  $\text{Al}_2\text{O}_3$  va  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  miqdoriga nisbatan kambag'allashgan va  $\text{SiO}_2$  ga boyigan; qatlamining illyuvial qismida esa buning aksi kuzatiladi (11-jadval).

Tuproq tarkibidagi kimyoviy elementlar turli birikmalar holida bo'lib, ulardagi mineral va organik moddalar tarkibi bilan bevosita bog'liq. Quyida tuproqdagi ayrim element birikmalari va ularning o'simliklar hayotidagi ahamiyati haqida qisqa to'xtalib o'tamiz.

**Kislorod.** Tuproq gumusi, ko'pchilik birlamchi va ikkilamchi minerallar hamda tuzlar, kislotalar va suv tarkibiga kiradi. Kislorod o'simliklar, barcha tirik organizmlar hayotida va tuproqda kechadigan jarayonlarda muhim ahamiyatga ega.

**Kremniy.** Kvars ( $\text{SiO}_2$ ) tuproqda ko'p tarqalgan kremniy birikmalaridan biri hisoblanadi. Shuningdek, kremniy birlamchi va ikkilamchi silikatlar, ferrosilikatlar, alyumosilikatlar tarkibiga kiradi. Kremniy o'simlik hayotida, jumladan ular poyasining pishiq bo'lishida katta ahamiyatga ega. Kremniy o'simlik tanasi, boshhoqlari, poyasida ko'p to'planadi va shamol esganda, yomg'ir yoqqanda shoxlarining egilib og'masligi uchun ularning mustahkamlagini oshiradi. O'simlik odatda kremniyni eritmadan oladi. Hozirgi vaqtda o'simliklar tanasining pishiqligini oshirishda (masalan, manzarali gulchilikda) kremnezyomning suvda tez eriydigan tuzlaridan foydalaniladi.

**Alyuminiy.** Tuproqda alyuminiy birlamchi va ikkilamchi minerallarning tarkibida, organik-mineral kompleks shaklida va singdirilgan holatda (kislotali tuproqlarda) bo'ladi. Alyuminiy saqlagan birlamchi va ikkilamchi minerallar parchalanganda, uning tarkibidagi alyuminiy gidrooksidlari ajralib, bir qismi (kam harakatchan formasi) o'z joyida qoladi va qisman zol holatida eritmaga o'tadi. Kislotali sharoitda ( $\text{pH} < 5$ ) alyuminiy gidrooksidi ancha harakatchan bo'lib, alyuminiy eritmada  $\text{Al}(\text{ON})_2^+$   $\text{Al}(\text{ON})_2^{2+}$  ionlari holida yuzaga keladi va o'simliklarning usishiga salbiy ta'sir etadi.

Suvda eriydigan va kolloidli alyuminiy gidrooksidi organik kislotalar bilan ta'sirlashib, ancha harakatchan kompleks birikmalar hosil qiladi va tuproq qatlami bo'ylab aralashib tarqaladi.

Alyuminiyning o'simliklar hayotidagi roli katta. Alyuminiyning azotli birikmasi o'simliklarning qurg'oqchilikka chidamliligini oshiradi. Masalan, qurg'oqchilik davrida alyuminiy ta'sirida kungaboqarning yosh barglarida oqsilning biosintezi jadallashadi va nuklein kislotalari miqdori ham ko'payadi. Alyuminiyning konsentratsiyasi oshib ketganda, o'simliklarning ildiz sistemasi zararlanadi. Hayvon va odamlarda qon hosil bo'lishi sekinlashadi, fosfor almashinuvi susayadi, raxit kasali kuchayadi.

Tuproqdagi  $Al_2O_3$  ning yalpi miqdori odatda 1-2 dan 15-20 % gacha o'zgarib turadi, ferralitli tropik tuproqlarda va boksit tarkibida 40 % dan ham oshadi.

**Temir.** Tuproq tarkibida temir miqdori o'rtacha 2-3 % bo'lib, birlamchi va ikkilamchi silikatli minerallari, shuningdek, temir oksidi, gidrooksidi va oddiy to'zlari tarkibiga kiradi. Temir singdirilgan holatda va organik-mineral kompleks tarkibida ham bo'ladi. Temir saqlovchi minerallar nuraganda uning gidrooksidlari ajraladi. Kuchli kislotali ( $pH < 3$ ) sharoitda temir gidrooksidining harakatchanligi oshib, eritmada temir ionlari hosil bo'ladi. Havo etishmaydigan sharoitda temir oksidi zakis (to'liq oksidlanmagan) formasiga qadarli tiklanadi va  $FeSO_3$ ,  $Fe(HSO_3)_2$ ,  $FeSO_4$  ning eriydigan birikmalari yuzaga keladi. Temirning eritmadagi juda tez eriydigan birikmalari o'simliklarga salbiy ta'sir qiladi. Temir o'simlik hayotida katta ahamiyatga ega va uning ishtirokisiz fotosintez susayib, xlorofill hosil bo'lmaydi. Neytral va ishqorli tuproqlardagi yaxshi oksidlanib turadigan sharoitda o'simliklarda temir etishmasligi seziladi va xloroz bilan kasallanadi. Tuproqdagi temir birikmalari o'zgaruvchan bo'lib,  $Fe_2O_3$  ning umumiy miqdori qumli tuproqlarda 0,5-1,0 % gacha, lyoss tuproqlarda 3-5, tropik o'lkalardagi lateritlarda 20-50 % gacha o'zgarib turadi. Ba'zi tuproqlarda temir konkretsiyalari va uning alohida qatlamchalari tez-tez uchrab turadi.

**Kalsiy va magniy.** Tuproqdagi plagioklazlar, slyudalar, rogovaya obmanka, montmorillonit, gidroslyudalar, kalsit, magnezit, fosfatlar, sulfatlar kabi birlamchi va ikkilamchi minerallar tarkibida bo'ladi. Ko'pchilik tuproqlarning singdirish kompleksida kalsiy birinchi, magniy esa ikkinchi o'rinda turadi. Tuproqdagi kalsiy

va magniyning o'rtacha miqdori mutanosib ravishda 2 va 0,6 %ni tashkil etadi.  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$  suvda qiyin eriydigan birikma bo'lib, tuproqlarda keng tarqalgan va kalsiy, magniyning asosiy manbai hisoblanadi. Karbonatlar suvda erigan karbonat anhidridi ta'sirida bikarbonatlar  $[\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2, \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2]$  ga o'tadi.

Kalsiy tuproq strukturasi shakllanishida ishtirok etib, fizikaviy, fizik-mexanik va biologik hossalarni yaxshilashda muhim rol uynaydi. Markaziy Osiyoning ayrim gidromorf tuproqlarida kalsiy karbonati 25-30 va hatto 50-80 %gacha bo'lib, alohida qattiq (shux) qatlamini hosil qiladi,  $\text{MgCO}_3$  esa ko'p to'planganda magniyli sho'rxoklar yuzaga keladi hamda tuproqning unumdorligi pasayib ketadi (D.M.Kuguchkov, P.Uzoqov).

Kalsiy va magniy o'simlik va hayvon organizmlari hayotida katta ahamiyatga ega. Kalsiy atmosferadagi azot fiksatsiyasida va organik moddalarning minerallashib, turli oziq moddalar to'planishi, oqsil moddalar sintezida ishtirok etadi.

Magniy xlorofillning tarkibiy qismiga kirib, oksidlanish -qaytarilish jarayonlarida qatnashadi va o'simliklarning nafas olishini yaxshilaydi.

**Uglerod** asosan tuproq gumusida, turli organik moddalar tarkibida va shuningdek, karbonatlarda saqlangan bo'ladi. Uglerodning tuproqdagi o'rtacha miqdori 2, chirindiga boy qora tuproqlarda 10 %ga etadi. Torfli tuproqlarda buning nisbatan bir necha barobar ko'pdir. Uglerod muhim biogen element bo'lib, yerdagi hayot asosini tashkil etadi. O'simlik quruq qismining o'rtacha 45 %i ugleroddan iborat. O'simliklar uglerodni atmosfera va tuproq havosidagi karbonat anhidrididan nafaqat barglari, balki ildizlari orqali ham to'playdi. Organik uglerod tuproqdagi uglevodlar, uglevodorodlar, organik kislotalar (yog'lar, efirlar, spirtlar va boshqalar), aminokislotalar, gumus kislotalari tarkibida bo'ladi.

Tuproqdagi gumus zahirasi bilan uglerod ham ozayib ketadi. Buni ayniqsa, Markaziy Osiyoning paxtachilik rayonlari tuprog'i misolida ko'rish mumkin. Uglerod zahirasi ko'paytirish uchun yerga organik (jumladan guminli) o'g'itlar solish va almashlab ekishni to'g'ri yulga quyish lozim.

Agrokimyoviy tekshirishlardan ma'lumki, ko'p yillik o'simliklar ikki yil davomida tuproqdagi uglerod miqdorini 0,39-0,59 %gacha oshiradi (T.Zokirov, 1986).

**Azot** uglerod singari biosferada nihoyatda katta rol o'ynaydi. Tuproqdagi azot asosan quyidagi birikmalar: gumusdagi azot, ammoniyli ( $\text{NH}_4^+$ ) va nitrat ( $\text{NO}_3$ ) tuzlaridagi azot, oksillardagi organik azot va ularning parchalanish mahsulotlaridagi aminokislotalar, peptidlar, amidlar va aminlar holda bo'ladi. Tuproqdagi azotning asosiy qismi organik moddalar tarkibida saqlanganidan, azot miqdori ham organik birikmalar, jumladan gumus miqdoriga bog'liq. Ko'pchilik tuproqlarda azot gumusning 1/40 va 1/20 qismini tashkil etadi. Azotning biologiy o'l bilan atmosferadan to'planishida mikroorganizmlarning roli katta. Tuproq onajinslarida azot juda kam bo'ladi.

Tuproqdagi murakkab organik birikmalar (gumus) tarkibidagi azot mineralashgandan keyin ammoniy va nitrat birikmalari holda o'simliklarga o'tadi. Bu jarayon nam yetarli bo'lgan va havo kirib turadigan sharoitda yaxshi kechadi. Ammoniy ionlari almashinadigan va qisman almashinmaydigan (fiksatsiyalangan) holda tuproqqa yaxshi singdiriladi. Nitrat ioni asosan tuproq eritmasida bo'lib, o'simliklar uni oson o'zlashtiradi. Nam ko'p bo'lgan sharoitda nitratlar yuvilib ketadi. Azot tirik organizmlar hayotida asosiy rol o'ynaydi. Azot barcha oqsil moddalar tarkibiga kiradi. Xlorofillda, nuklein kislotalari, fosfatidlar va boshqa ko'plab organik moddalar tarkibida bo'ladi. Shuning uchun, azotning tuproqdagi zahirasi yerga mineral va organik o'g'itlar solish, beda almashlab ekish yo'li bilan ko'paytirib boriladi.

Tuproqlardagi azot miqdori 0,3-0,4 % atrofida bo'lib, ko'pincha 0,1 %dan oshmaydi. Markaziy Osiyoning ayrim tuproqlarida azot miqdori quyidagicha: och tusli bo'z tuproq haydalma qatlamida - 0,04-0,07, qadimdan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarda 0,08-0,12, qadimdan sug'oriladigan o'tloq tuproqlarda 0,10-0,15 va to'q tusli bo'z tuproqlarda 0,20-0,50 % bo'ladi. Yerga azotli mineral o'g'itlar qo'llanish bilan birga g'o'za-beda almashlab ekishni yo'lga qo'yish qo'shimcha ravishda 400-600 kg/ga biologik azot to'plash imkonini beradi. Bu esa o'sim-



liklarning azot bilan samarali oziqlanishini va ulardan yuqori hosil olishni ta'minlaydi.

**Fosfor.** (P). Fosfor yer yuzidagi eng zich elementlardan biridir. Tuproqda fosfor juda kam bo'lib,  $P_2O_5$  ning yalpi miqdori 0,1-0,2 %dan oshmaydi. Tuproqdagi fosfor organik va mineral birikmalar holidadir. Organik fosfor, fitin, nuklein kislotasi, nukleoproteidlar, fosfatidlar hamda fosfatlar shaklida bo'ladi. Gumus tarkibida to'plangan organik fosfor barcha tuproq fosforining 14-44% ni tashkil etadi. Mineral fosfor ortofosfat kislotasining kalsiy, magniy, temir va alyuminiy tuzlaridan iborat. Tuproqdagi fosfor apatit, fosforit va vivianit minerallari tarkibiga kiradi. Yer pustidagi barcha fosforning 95% magmatik jinslardagi apatitda saqlangan bo'ladi. Tuproqdagi mineral fosfor birikmalari ko'pincha kam harakatchan bo'ladi. Kislotali tuproqlarda temir va alyuminiy fosfatlari, neytral va kam ishqorli (O'rta Osiyo) tuproqlarda esa kalsiy fosfati ko'p bo'ladi. Karbonatli tuproqlarda eruvchan fosfatlar qiyin eriydigan gidroksilapatit yoki uch kalsiyli fosfatga o'tadi va o'simliklar uni qiyin o'zlashtiradi. Fosfor muhim biologik element sifatida protoplazma, qator fermentlar va vitaminlar tarkibiga kiradi. Tuproqning reaksiya muhiti kam kislotali (pH -6,5) bo'lganda o'simliklarning fosfat ionlarini o'zlashtirishi uchun yaxshi sharoit yuzaga keladi. Ekinlardan yuqori hosil olish uchun barcha tuproqlarda fosfor o'g'itlaridan keng foydalaniladi. Oltinugurt oqsil moddalar va efir moylari tarkibiga kiradi. Odatda o'simliklarning oltinugurtga talabi fosfornikiga nisbatan kamroq. Tuproqning yuqori gorizontlarida oltinugurt biologik yo'l bilan to'planadi va  $SO_3$  miqdori 0,01 dan 2% atrofida o'zgarib turadi. Tuproqdagi oltinugurt fosfatlar, sulfidlar va organik moddalar tarkibida bo'ladi. Organik moddalar parchalanganda va sulfidlar oksidlanganda sulfatlar hosil qiladi. Ayniqsa kaliy, natriy va magniy sulfatlari suvda yaxshi eriydi va tuproqda kam singdiriladi. Quruq iqlimli sharoitdagi sho'rlangan tuproqlarda sulfatlar miqdori bir necha %ga ko'payadi. Odatda tuproqlarda o'simliklarning oziqlanishi uchun oltinugurt yetarli. O'rta Osiyoning sug'oriladigan bo'z tuproqlarida, uning miqdori ancha kamayishi kuzatilgan. Shuning uchun g'o'zani oltinugurt suspenziyasi bilan oziqlantirish, uning yuqori

samaradorligini ko'rsatadi. Asosiy fosfor ommaviy minerallar bilan tabiiy fosfat (170 tur), shuningdek fosfor o'z ichiga (amblygonite Viviani, monazite, pyromorphite va boshqalar)ni oladi. Tuproqlarda fosforning mineral shakllari organik moddalardan ustun turadi. Mineral birikmalari fosfatlar, kaltsiy, temir va alyuminiy tuzlarini erishi qiyin. Fosfatlar neytral va ishqoriy tuproqlarda kaltsiy fosfatlarning kislotali muhitini hosil qiladi. Mineral fosforlarning katta qismi o'simliklar uchun kerak emas, shuning uchun ularda o'simliklar ehtiyoji to'liq qondirilmaydi. Tuproqqa kiruvchi gil minerallar kislotali muhitda eng kuchli fosfatlarni siqadi. Gil minerallari katta miqdordagi fosforik kislota anionlarini o'zlashtira olishlari va almasha olishi uchun tuproqning o'zi bu xususiyatga ega bo'lishi kerak. Organik birikmalarning fosfori qorayer va soda podzollik tuproqlarning shudgor qatlamida tuproqda mavjud bo'lgan barcha fosforning taxminan yarmini tashkil etadi. Organik shaklda fosfor asosan gumusda mavjud. Kichik miqdordagi fosfatlar, shakar fosfatlar va boshqa organik birikmalar mavjud. Tirik organizmlar fosfor kislota qismi va uglevod, yog' va o'simliklarning azot almashinuvining organik moddalari bo'lib, umurtqalilar skelet qismi, asab va boshqa to'qimalarda katta rol o'ynaydi.

Organik fosfor, fitin, nuklein kislotalari, nukleoproteidlar, fosfatidlar hamda fosfatlar shaklida bo'ladi. Gumus tarkibida to'plangan organik fosfor barcha tuproq fosforining 14-44% ini tashkil etadi. Mineral fosfor ortofosfat kislotalarining kaltsiy, magniy, temir va alyuminiy tuzlaridan iborat. Tuproqdagi fosfor apatit, fosforit va vivianit minerallari tarkibiga kiradi. Yer po'stidagi barcha fosforning 95% ni magmatic jinslardagi apatitda saqlangan bo'ladi. Tuproqdagi mineral fosfor birikmalari ko'pincha kam harakatchan bo'ladi. Kislotali tuproqlarda temir va alyuminiy fosfatlari, neytral va kam ishqorli (O'rta Osiyo) tuproqlarda esa kaltsiy fosfati ko'p bo'ladi. Karbonatli tuproqlarda eruvchan fosfatlar qiyin eriydigan gidroksilapatit yoki uch kaltsiyli fosfatga o'tadi va o'simliklar uni qiyin o'zlashtiradi. Fosfor muhim biologik element sifatida protoplazma, qator fermentlar va vitarninlar tarkibiga kiradi. Tuproqning reaksiya muhiti kam kislotali (pH -6,5)

bo'lganda o'simliklarning fosfat ionlarini o'zlashtirishi uchun yaxshi sharoit yuzaga keladi. Ekinlardan yuqori hosil olish uchun barcha tuproqlarda fosfor o'g'itlaridan keng foydalaniladi.

**Oltintugurt** oqsil moddalar va efir moylari tarkibiga kiradi. Odatda o'simliklarning oltingugurtga talabi fosfornikiga nisbatan kamroq. Tuproqning yuqori gorizontlarida oltingugurt biologik yul bilan to'planadi va  $SO_3$  miqdori 0,01 dan 2 % atrofida o'zgarib turadi. Tuproqdagi oltingugurt fosfatlar, sulfidlar va organik moddalar tarkibida bo'ladi. Organik moddalar parchalanganda va sulfidlar oksidlanganda sulfatlar hosil qiladi. Ayniqsa, kaliy, natriy va magniy sulfatlari suvda yaxshi eriydi va tuproqda kam singdiriladi. Quruq iqlimli sharoitdagi sho'rlangan tuproqlarda sulfatlar miqdori bir necha protsentgacha ko'payadi. Odatda tuproqlarda o'simliklarning oziqlanishi uchun oltingugurt etarli. Markaziy Osiyoning sug'oriladigan bo'z tuproqlarida, uning miqdori ancha kamayishi kuzatilgan. Shuning uchun g'o'zani oltingugurt suspenziyasi bilan oziqlantirish, uning yuqori samaradorligini ko'rsatadi.

**Kaliy.** Yalpi kaliy ( $K_2O$ ) miqdori og'ir mexanik tarkibli tuproqlarda ancha ko'p bo'lib, 2-3 % ga etadi. Kaliyning asosiy qismi biotit, muskovit, kaliyli dala shpatlari, gidroslyudalar kabi birlamchi va ikkilamchi minerallarning kristall panjalarida saqlangan bo'lib, o'simliklarga o'tmaydigan shakldadir.

Ba'zi minerallar (biotit, muskovit)dan kaliy oson ajralib, o'simliklarning oziqlanishida muhim rol uynaydi. Kaliy tuproqda singdirilgan (almashinuvchi va almashinmaydigan) holatda va oddiy tuzlar shaklida saqlangan bo'ladi. Almashinuvchi kaliy o'simliklarning oziqlanishi uchun asosiy manba hisoblanadi. Tuproqlar almashinuvchi kaliy bilan qanchalik ko'p to'yingan bo'lsa, uning o'simliklarga o'tishi ham shunchalik yaxshi va oson bo'ladi.

Markaziy Osiyoning sug'oriladigan tuproqlaridagi kaliy asosan o'simliklarga o'tadigan ya'ni suvda eriydigan va almashinadigan holatda bo'ladi. Kaliy, azot va fosfor kabi organizmdagi muhim fiziologik funksiyani bajaradi. O'simliklarda fotosintez jarayonining normal kechishida, ba'zi vitaminlar sintezida, fermentlarning aktivligini oshirishda ishtirok etadi. Ayniqsa, kartoshka, ildizmevalilar,

turli o‘tlar, tamaki kaliyni ko‘p talab etadi. Kaliy yetishmaganda o‘simlikda turli kasallik va hasharotlarning ta‘siriga chidamsiz bo‘ladi. G‘o‘zaga kaliy yetishmaganda kasallanadi, chigitning unib chiqishi qiyinlashadi, hosil kamayadi va tolasining sifati pasayadi.

Tuproqning kaliy bilan ta‘minlanishiga ko‘ra o‘g‘itlardan to‘g‘ri foydalanish ekinlardan yuqori hosil olishni ta‘minlaydi.

**Mikroelementlar.** Tuproqdagi o‘simliklar va hayvon organizmi uchun nihoyatda oz miqdorda zarur bo‘lgan qator kimyoviy elementlar borki, ular mikroelementlar deyiladi. Mikroelementlar jumlasiga bor (B), marganets (Mn), molibden (Mo), mis (Cu), rux (Zn), kobalt (Co), yod (J), fluor (F) singarilar kiradi. Bulardan ayrimlarinigina biologik roli yaxshi o‘rganilgan.

Mikroelementlar o‘simliklar va hayvonlar hayotida muhim fiziologik hamda biokimyoviy ahamiyatga ega. Ular qator fermentlar, gormonlar va vitaminlar tarkibiga kiradi. Mikroelementlarning tuproqda yetarli bo‘lmasligi yoki miqdorining oshib ketishi organizmlarda kechadigan biologik jarayonlarga salbiy ta‘sir yetadi va turli kasalliklarga sabab bo‘ladi. O‘simliklar hosili pasayib mahsulotlar sifati kamayadi. Hozirgi vaqtda tuproqda mikroelementlar miqdori, ularning birikish shakllari, tirik organizmlar hayotidagi rolini o‘rganish hamda tuproqdagi miqdori va tartibotini tartibga solish tadbirlari sohasida ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. V.V.Kovalskiy tomonidan tuproqlardagi mikroelementlar miqdorini ko‘rsatuvchi biogeokimyoviy provinsiyalar karta sxemasi tuzib chiqilgan. O‘zbekistonning chorvachilik yaylovlari uchun yaratilgan ana shunday, karta-sxemalar katta amaliy ahamiyatga ega bo‘lmoqda (M.A.Rish, Sh.N.Nazarov).

O‘simliklar tanasida asosiy ozuqa elementlaridan tashqari juda ko‘p mikroelementlar deb ataluvchi kimyoviy elementlar ham uchraydi. Bu elementlar to‘qimalarda oz bo‘lsa ham yuqori biologik faollikka ega. Ularning har biri ma‘lum fiziologik funktsiyalarni bajaradi. Shuning uchun biror mikroelementni boshqasi bilan almashtirib bo‘lmaydi. O‘simlikda ularning miqdori 0,001-0,00001 % gacha bo‘lishi mumkin. Ular tuproqda, suvda, tog jinslarida va barcha tirik organizmlarda mavjud.

Tuproqda mikroelementlar ikki o'zlashtirilmaydigan va o'zlashtiriladigan shaklda bo'ladi. Birinchisiga suvda va suyultirilgan kislotada erimaydigan tuzlar, organik yoki anorganik birikmalarni misol qilish mumkin. Ularning tuproqda ko'p yoki oz bo'lishi tuproqning kimyoviy tarkibiga bogliq Mikroelementlarning o'zlashtiriladigan shakli suvda oson eriydigan tuzlar bo'lib, ular asosiy manbani tashkil etadi va qishloq xo'jalik o'simliklaridan hosil olish sharoitini yaratadi. Chunki mikroelementlar o'simlikdagi oksidlanish-qaytarilish, fotosintez, azot va uglevod almashinish jarayonlarida faol ishtirok etadi. Ular fermentlarning faol markaziga kiradi, o'simliklarning kasalliklarga va tashqi sharoitning noqulay omillari ta'siriga chidamliligini oshiradi. Mikroelementlarning yetishmasligi esa hosildorlikning keskin kamayishiga, kasalliklarning paydo bo'lishiga, o'simliklarning o'sish va rivojlanishi to'xtab qolishiga, hatto o'lishiga sabab bo'lishi mumkin.

Mikroelementlar fiziologik nuqtai nazardan har xil xususiyatga ega bo'lgan turli elementlar guruhini tashkil etadi. Keyingi yillarda o'simlik uchun mikroelementlar ham makroelementlar kabi zarur ekanligi va bu ikkala guruh bir-biridan faqat miqdor jihatidan farq qilishi aniqlandi.

**Marganets.** Dastlab Bertran va I.V.Michurinning tajribalari o'simliklar hayotida marganets katta ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatdi.

Tuproqda marganets amorf oksidlar, karbonatlar shaklida, silikatlar tarkibida bo'ladi. O'simliklar marganetsni tuproqdan kation ( $Mn_4$ ) shaklida o'zlashtiradi. Uning o'simlikdagi o'rtacha miqdori 0,001 % yoki 1 mg/kg quruq massa hisobida bo'ladi. Ayniqsa, o'simliklarning barglarida ko'p to'planadi. Masalan, Kruglovaning ko'rsatishi bo'yicha, 100 g quruq massa hisobiga marganets go'za barglarida 24 mg, poyasida 2 mg, chapoqlarda 4 mg, chigitda 2 mg va tolasida 6 mg bo'lar ekan. Marganets fotosintez jarayonida ishtirok etib, suvning fotolizi va kislorodning ajralib chiqishi, CO<sub>2</sub>ning qaytarilishida muhim rol o'ynaydi. Bu mikroelement o'simliklarda shakarlarning sintez qilinishi, uning barglardan boshqa organlarga oqimini kuchaytiradi. Marganets nafas olish jarayonida ham ishtirok etib, Krebs tsiklidagi malatdehidrogenaza va izotsitratdehidrogenaza fermentlarini

faollashtiradi. Marganets oʻsimliklarning azot oʻzlashtirish jarayonida ham faol ishtirok etadi. Nitratlarni oʻzlashtirganda qaytaruvchi, ammoniy holdagi azotni oʻzlashtirishda esa oksidlovchi sifatida ishtirok etadi. Hidrooqsilaminreduktaza fermentining faol markaziga kiradi va nitratlarning qaytarilishida ishtirok etadi. Marganets nuklein kislotalarining sintezi jarayonida ham ishtirok etadi.

Tuproqlarda marganets koʻpligiga qaramay uning oʻzlashtiriladigan qismi oz boʻlishi mumkin. Bu ayniqsa, neytral va ishqoriy reaksiyalarga ega tuproqlarda kuzatiladi. Marganets yetmaganda barg tomirlari oʻrtasida sariq dogʻlar va xloroz hosil boʻladi gʻallasimonlar, kartoshka, lavlagi va boshqalar tez zararlanadi. Marganetsning oʻgʻit sifatida koʻp ishlatiladigan tuzi  $Mn_5O_4$  dir. Ukraina sharoitida bir gektar yerga 10-15 kg marganets sulfat tuzi solinganda shakar lavlagining hosili 22-34 s/ga va shakar miqdori 0,11-0,33 % oshganligi aniqlangan. Marganets ishlatilganda gʻoʻza hosildorligi Oʻrta Osiyo sharoitida 9 % va Ozarbijonda 15% koʻpaygan.

**Mis.** Mis oʻsimliklarning rivojlanishi uchun zarur mikroelementlardan biridir. Uning zarurligi oziqaviy eritmadagina emas, balki dala sharoitida ham aniq koʻrinadi. "Oʻsimliklarda oʻrtacha miqdori 0,0002 % yoki 0,2 mg/kg atrofida. Bu miqdor oʻsimlik va tuproq turiga bogʻliq. Mis tuproqda sulfidlar, sulfatlar, karbonatlar shaklida, tuproqning organik moddalari bilan bogʻliqlikda uchraydi. Muhitning ishqoriyligi qancha yuqori boʻlsa, oʻsimliklarga shuncha ham oʻtadi. Oʻsimliklar misni tuproqdan kation ( $Si^{2+}$ ) shaklida oʻzlashtiradi. Oʻsimlikning yosh oʻsuvchi qismlarida va urugʻlarida koʻp boʻladi. Masalan, gʻoʻza organlarida: barglarida mis 2,5 mg/kg, poyasida 1,0 mg/kg, chanogʻida 4,8 mg/kg, chigitida 4.2 mg/kg va tolasida 0, 2 mg/kg.

Oʻsimlik barglaridagi umumiy misning 70% xloroplastlarda va yarmi plastoimani fermenti tarkibida uchraydi. Plaetotsiain fermenti fotosintez jarayonida elektronlarni tashish vazifasini bajaradi. Mis bir qator muhim fermentlar (askarbotoksidaza, polifenoloksidaza, ortodifeniloksidaza va griozinazalar) tarkibiga kiradi, Bu mikroelement azot almashinuvida ham ishtirok etadi. Nitratreduktaza fermentining tarkibida ham bor. Xlorofilning sintezi jarayonida

mis ham faol ishtirok etishi aniqlangan. Mis vitaminlari faollashtiradi, uglevod va oqsillar almashinuvini kuchaytiradi.

Keyingi yillardagi izlanishlar o'simliklarning qurgokchilikka, sovuqqa va issiqqa chidamliligini oshirishda ham misning ahamiyati borligini ko'rsatdi.

Mis yetishmasligidan o'simliklarning o'sishi, gullashi to'xtaydi. Barglarda xloroz boshlanadi. Gallasimonlarda boshloqlar rivojlanmay qoladi. Mevali daraxtlarning uchlari quriydi, Mis o'g'itlari, ayniqsa, botqoq tuproqlarda yaxshi natija beradi. Chunki bunday tuproqlarda uning miqdori juda oz o'g'itlar sifatida mis sulfat tuzi, mis eritish zavodlarining chiqindilari ishlatilishi mumkin.

**Oltinugurt** oqsil moddalar va efir moylari tarkibiga kiradi. Odatda o'simliklarning oltinugurtga talabi fosfomikiga nisbatan kamroq. Tuproqning yuqori gorizontlarida oltinugurt biologik yo'l bilan to'planadi va  $SO_3$  miqdori 0,01 dan 2% atrofida o'zgarib turadi. Tuproqdagi oltinugurt fosfatlar, sulfidlar va organik moddalar tarkibida bo'ladi. Organik moddalar parchalanganda va sulfidlar oksidlanganda sulfatlar hosil qiladi. Ayniqsa kaliy, natriy va magniy sulfatlari suvda yaxshi eriydi va tuproqda kam singdiriladi. Quruq iqlimli sharoitdagi sho'rlangan tuproqlarda sulfatlar miqdori bir necha %gacha ko'payadi. Odatda tuproqlarda o'simliklarning oziqlanishi uchun oltinugurt yetarli. O'rta Osiyoning sug'oriladigan bo'z tuproqlarida, uning miqdori ancha kamayishi kuzatilgan. Shuning uchun g'o'zani oltinugun suspenziyasi bilan oziqlantirish, uning yuqori samaradorligini ko'rsatadi.

**Molibden.** Tuproqda molibden silikatlar tarkibida uchraydi. O'simliklarga anion ( $MoO_4$ ) shaklida uchraydi. Molibden dukkakli o'simliklarda eng ko'p (0,5-20mg/kg) quruq massa va g'allasimonlarda ozroq, (0,2-2,0 mg/kg) to'planadi. O'simliklarning yosh qismlarida va barglarida ko'p to'planadi. Molibden molekulyarazotning fiksatsiyasini ta'minlovchi mikroorganizmlar uchun juda zarur. Dukkakli o'simliklar ildizidagi bakteroidlardagi nitrogenaza fermentining faol markaziga mis kiradi va bu fermentning faolligini kuchaytiradi. Nitratlarning o'zlashtirilish tizimida ishtirok etuvchi nitratreduktaza fermentining ham tarkibiga

kiradi. Agar tuproqda molibdenning miqdori juda kam bo'lsa, to'qimalarda nitratlar to'planib qoladi, dukkakli o'simliklarning ildizida tuganak bakteriyalar rivojlanmaydi. O'simliklarning o'sishi izdan chiqadi, poyasi va barg plastinkalari deformatsiyalanadi.

Molibden o'simlik hujayralaridagi aminlanish va qayta aminlanish reaksiyalarida ishtirok etadigan fermentlar (oksidazalar, fosfatazalar) uchun ham zarur hisoblanadi. Askorbin kislotaning hosil bo'lishida ishtirok etadi.

Umuman, dukkakli o'simliklarga molibden ko'proq kerak. Molibdenning oshiqchasi ham zararlidir. Masalan, yem-xashaklar tarkibida molibdenning miqdori 20 mg/kg dan ko'p bo'sa, hayvonlarga zararli ta'sir etadi.

**Kobalt.** Kobalt tuproqda silikat va boshqa tuzlar tarkibida uchraydi. Xlorli sulfat va azot tuzlarini O'simliklar yaxshi o'zlashtiradi. Bo'z tuproqlarda kobalt juda oz, umumiy miqdori 5 mg/kg bo'lib, o'zlashtiradigan qismi 0,6-1,0 mg/kg atrofida.

O'simliklarda o'rtacha 0,00002% yoki 0,02 mg/kg kichik massaga teng. Bu element ko'proq dukkakli o'simliklarga zarur bo'lib, tuganak bakteriyalari ko'paytirishni ta'minlaydi. U molekulyar azotning fiksatsiyasida ishtirok etadi. Kobalt azot uzlashtirishga, xlorofillning miqdorini oshirishga ta'sir etadi.

Agar tuproqda kobaltning miqdori 2,5-4,5 mg/kg bo'lsa, yetarli hisoblanadi. O'git sifatida ishlatish uchun kobalt sulfat tuzi tavsiya etiladi.

**Rux,** tuproqda fosfatlar, karbonatlar, sulfidlar, oksidlar va silikatlar tarkibida bo'ladi. O'simliklarga kation shaklida o'tadi. Rux dukkakli va g'allasimonlarning yer usti qismlarida 15-60 mg/kg quruq massa hisobida bo'ladi. Usimliklarni yosh organlarida ko'proq to'planadi.

Rux o'simliklarning modda almashinuvida faol ishtirok etadi. Glikoliz jarayonida ishtirok etuvchi fermentlar (geksokinazalar, yenolazalar, griozofosfatdegidrogenazalar, aldolazalar) uchun zarur hisoblanadi.

Rux karbongidraza fermentini faollashtiradi, natijada bu ferment  $H_3CO_3$   $CO_2 + H_2O$  reaksiyasida ishtirok etadi va  $CO_2$  ning fotosintez jarayonida foydalanilishiga yordamlashadi. Triptofan aminokislotaning hosil bo'lishida



ishtirok etadi va shu orqali oqsillarning va fitogormon — indolil sirka kislotaning sintezida ham ishtirok etadi. O‘simliklarni rux bilan oziqlantirish auksinlarning to‘qimalarda ko‘payishiga va o‘shishning faollashishiga olib keladi.

Rux yetmaganda o‘simliklarda, ayniqsa, fosfor almashinuv jarayoni zararlanadi. O‘simliklar o‘shishdan to‘xtaydi, barglarda xloroz boshlanadi, hosil tugish izdan chiqadi, fotosintez jarayoni pasayadi. Rux juda kam bo‘lgan yerlarda sitrus o‘simliklarining kasallanishi aniqlangan. Shunday kasallik ro‘y byergan vaqtda tuproqda ozroq, rux tuzlari solish tavsiya etiladi.

**Bo‘r.** tuproqdagi alyumosilikatlar, ayniqsa chirindi qatlamidagi organik birikmalar tarkibida ko‘proq to‘planadi. Tuproqdagi borning o‘rtacha miqdori 0,001 % atrofida. Bor elementi o‘simliklardagi uglevodlar almashinuvida va gulining changlanishi jarayonida katta rol uynaydi. Bor etishmaganda changlanmagan gullar tushib ketadi va hosil ham kamayadi. O‘rta Osiyoning bo‘z tuproqlari, ayniqsa gumusi ko‘proq o‘tloq tuproqlarda harakatchan bor miqdori ancha ko‘proq. Bor yetishmaydigan yerlarga bor kislotasi, bor mikroelementi bilan boyitilgan o‘g‘itlar yaxshi samara beradi.

Bor juda ko‘p o‘simliklarning o‘shish va rivojlanishi uchun zarur element hisoblanadi. Ayniqsa, zig‘ir, rangli karam va qand lavlagi o‘simliklari Bo‘r bo‘lmagan ozuqali eritmada tez zararlanadi va qurib qo‘ladi. Umuman, ikki pallali o‘simliklar bo‘rni bir pallalilarga nisbatan ko‘proq talab etadi.

O‘zbekistondagi bo‘z tuproqlarda umumiy miqdori 31-35 kg/mg atro-fida bo‘lib, o‘zlashtiriladigan qismi 0,3-1,2 mg/kg.ga teng.

O‘simliklarda o‘rtacha 0,0001 yoki 0,1 mg/kg quruq massa hisobida bor bo‘ladi. Bo‘r ayniqsa, o‘simlik gullarida, hujayra po‘stida to‘planadi. Ko‘p fiziologik jarayonlarga ta‘sir etadi. Bor gulchaglarning unishini va chang naylarining o‘shishini tezlashtiradi. Gullar, mevalar sonini ko‘paytiradi. Uglevodlar, oqsillar va nuklein kislotalarning almashinuviga ta‘sir etadi. Bor yetmaganda reproduktiv organlarning shakllanishi, changlanish va meva tugunlarining hosil bo‘lish jarayonlari izdan chiqdi. O‘shish konusi birinchi navbatda nobud bo‘ladi.

## **NAZORAT SAVOLLARI**

1. Tuproqning kimyoviy tarkibiga qaysi elementlar kiradi.
2. Tuproqda makroelementlar qanday rol o'ynaydi?
3. O'simliklarning rivojlanishida mikroelementlar qanday rol o'ynaydi?
4. Mis, marganis, oltingugurt, molibden, kobalt, rux, bor, mikro elementlari o'simlikda yetishmasa nima bo'ladi?

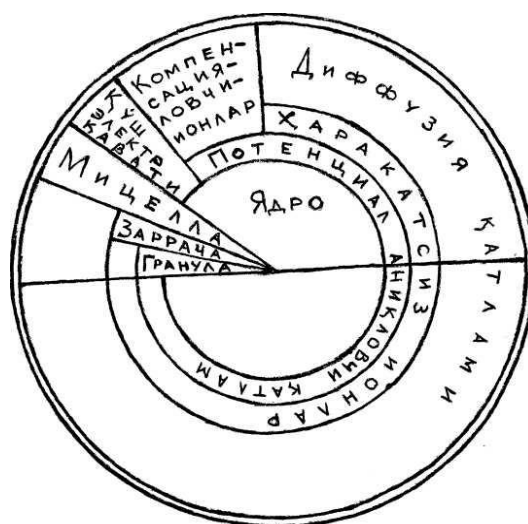
## **11-BOB. TUPROQ KOLLOIDLARI, ULARNING HOSIL BO'LISHI, TUZILISHI, TARKIBI, HOSSALARI VA AHAMIYATI. TUPROQNING SINGDIRISH QOBILYATI.**

### **§11.1. Tuproq kolloidlari, ularning hosil bo'lishi, tuzilishi, tarkibi, hossalari va ahamiyati**

Tuproqlarda hamma vaqt u yoki bu miqdorda har xil tarkib va zaryadga ega bo'lgan kolloid zarrachalar mavjud bo'lib, ularning tarkibi, miqdori tuproqlarni vujudga keltiruvchi jinslar harakteriga, jarayonlar tipiga bog'liq bo'ladi.

Kolloid zarrachalarning asosini G.Vigner ma'lumotiga ko'ra, yadro tashkil qiladi. Yadroning tabiati kolloid zarrachaning tabiatini aniqlaydi. Yadro murakkab amorf yoki kristallik tuzilishiga va xususiy kimyoviy tarkibga ega.

Odatda kolloid zarracha sharsimon tuzilishga ega deb qabul qilinadi. Haqiqatda esa u sharsimon emas, balki to'liqsiz sharsimon, ya'ni u har xil notekisliklarga ega. Lekin tuzilishning umumiy ko'rinishi sharga yaqin.



**12-rasm. Tuproq kolloid zarrachasining tuzilishi**

Rasmda N.I.Gorbunov tasvirlagan atsedoid kolloid zarracha tasvirlangan. Yadroning ustida mustahkam ushlanib turgan qatlami mavjud bo‘lib, ular zaryadli bo‘ladi yoki kolloid zarrachaning zaryadini belgilaydi. Bu qatlamga potensial aniqlovchi qatlam deyiladi. Yadro bilan potensial aniqlovchi qatlamga granula deyiladi. Yadro, potensial aniqlovchi qatlam, harakatsiz ionlar qatlamiga zarracha deyiladi. Zarrachaga diffuziya qatlamini ham qo‘shsak, u holda mitsella bo‘ladi. Shunday qilib, yadro atrofida ikki qavat ionlar mavjud bo‘ladi.

Odatda kolloid zarracha bilan uni o‘rab turgan eritma o‘rtasida elektrik potensial hosil bo‘ladi. Bunga zetta potensial deyiladi. Diffuziya qatlami zetta potensial ta’siri ostida bo‘ladi. Ana shu diffuziya qatlamidagi ion anion yoki kationga almashinadi. Odatda bu almashinish va kolloid zarrachaning boshqa qator hossalari, ularning zaryadiga bog‘liq bo‘lib, zarrachaning esa granula zaryadi bilan belgilanadi. Demak agar granulaning zaryadi musbat bo‘lsa, butun kolloid zarracha zaryadi musbat hisoblanadi va aksincha ham bo‘ladi, ya’ni granulaning zaryadi manfiy bo‘lsa, kolloid zarracha manfiy zaryadli bo‘ladi.

Mitsella odatda elektroneytral holatda bo‘ladi, ya’ni undagi musbat zaryadlar bilan manfiy zaryadlar teng bo‘ladi. Mitsellaning asosiy massasi granulaga to‘g‘ri keladi. Zarrachalarda zaryadning paydo bo‘lishi kolloid zarrachaning kimyoviy xususiyatlariga bog‘liq bo‘ladi.

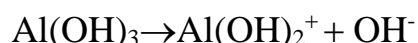
Salbiy zaryadli kolloidlar negizida gilli minerallar, har xil kaltsitlar, temirning g'ayri silikatli birikmalari, alyuminiy oksidi va gidrat oksidi, monimorillonitli minerallar va boshqalar yotadi. Organik moddalar kolloid zarrachasining zaryadi odatda COOH dagi H<sup>+</sup> kationining chiqishi, dissotsiatsiyasi, gidroksid guruhlarning dissotsiatsiyasi bilan bog'liq bo'ladi.

Eng ko'p va nisbatan tez dissotsiatsiyalanadigan guruh bu COOH dagi vodoroddir. Kremniy kislotasidagi elektrik potensial H<sup>+</sup> ning dissotsiatsiyalanishi bilan bog'liqdir.

Potensial aniqlovchi qatlami manfiy zaryadga ega bo'lgan ionlarga ega va eritmalarga vodorod ionini chiqarib turadigan zarrachalarga atsedoidlar deyiladi. Ular kislotalarga o'xshash bo'lib, eritmani doim H (kationi) bilan boyitib turadi. Bu atsedoid xususiyat kremniy kislotasi va gumin kislotalariga xosdir.

Potensial aniqlovchi qatlami musbat zaryadlangan, eritmaga OH<sup>-</sup> ionini chiqarib turadigan kolloid zarrachalarga bazoidlar deyiladi.

Proteidlardan, temir va alyuminiylardan hosil bo'lgan kolloid zarrachalar muhit reaksiyasiga bog'liq ravishda kislotali va ishqorli xususiyatlarga ega bo'la oladi, ya'ni bazoid yoki atsedoid rolini bajara oladi. Bunday ikki tomonlama xususiyatga ega bo'lgan kolloidlarni amfoter kolloidlar yoki amfolitoidlar deyiladi. Masalan, nordon muhitda alyuminiy gidrat oksididan gidrooksil ionlar muhitga chiqadi.



Muhit ishqorli bo'lsa, u holda alyuminiy gidrat oksididan muhitga vodorod ionlari chiqadi.



Amfoter kolloidlarda muhit nordonlashib borsa, ularning bazoidlik xususiyati ortib boradi. Aksincha muhitda ishqorlik ortib borsa amfolotoidlarda atsedoidlik xususiyati ortib boradi. Atsedoidlar yoki bazoidlar, ya'ni amfolitoidlar pH ning ma'lum nuqtasida eritmaga, barobar miqdorda vodorod va gidroksil ionlari chiqarib turadilar va bu nuqtaga, ya'ni pH ning bu nuqtasiga izoelektrik nuqta deyiladi. Bunday vaziyatda kolloid zarracha elektroneytral bo'ladi.

Amfoter birikmalar odatda kuchsiz kislotali, kuchsiz asosli xususiyatga ega.

### **TCK tomonidan kationlar va anionlarning yutilishi**

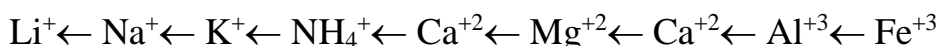
Odatda tuproqlardagi almashinishi mumkin bo'lgan elementlar ularning umumiy miqdoridan ozgina qismini tashkil qiladi. Almashinishi mumkin bo'lgan holatda  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mn}^{+2}$ ,  $\text{Fe}^{+3}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Al}^{+3}$  kabi elementlar bo'ladi.

Bulardan tashqari, juda oz miqdorda boshqa kationlar ( $\text{Li}^+$ ,  $\text{Sr}^{+2}$ ,  $\text{Zn}^{+2}$ ,  $\text{Cu}^{+2}$ ,  $\text{Cn}^{+2}$ ) bolishi mumkin.

Kationlarning yutilishidagi asosiy qonuniyatlar quyidagilar hisoblanadi.

1. Elementlarni o'zaro tuproq va kolloid zarracha orasida almashinishi ekvivalent miqdorda sodir bo'ladi. Masalan: bir mg.ekv. Ca CK dan chiqarilsa bir mg.ekv. Na uning o'rnini egallaydi.

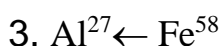
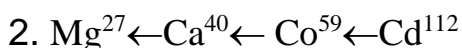
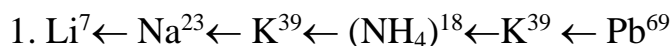
2. Almashinadigan elementlar valentliklari xilma-xilligi uchun ularning valentligi ortishi bilan yutilish energiyasi ortib boradi. Ular bu xususiyatiga ko'ra quyidagicha joylashadi:



Yutilish energiyasi deb eritmada bir xil konsentratsiyada bo'la turib elementni qancha yutilgani tushiniladi, ya'ni natriy va kalsiy eritmada 3 mg.ekv. dan bo'lsa, kalsiy CK ga ko'proq yutiladi. Sababi uning yutilish energiyasi va valentligi katta.

3. Yutilish energiyasi odatda ionlarning gidratlanmagan holatdagi radiusiga bog'liq bo'ladi. Ion radiusi qancha katta bo'lsa, u shuncha kuchsiz bog'lanadi, ya'ni yutiladi va aksincha bo'ladi.

4. Bu xil variantli ionlarning yutilish energiyasi ularning atom massasi ortishi bilan ko'payib boradi. Atom massasi esa atom ionlarining tartib nomeri ortishi bilan ko'payib boradi. Bunda quyidagi qatorlar hosil bo'ladi:



Odatda ionlarning almashinishi, M.B.Minkin ma'lumotiga ko'ra bir necha pog'onada o'tadi.

1. Siqib chiqaradigan ionni eritmadan qattiq faza ustiga o'tishi.

2. Siqib chiqarilishi, ya'ni eritmaga chiqishi mumkin bo'lgan ionni qattiq faza ichida harakat qilishi va almashish nuqtasiga kelishi.

3. Almashinadigan ionning joyidan harakat qilib almashinuv yuzasiga, ya'ni zarrachaning sirtiga kelishi.

4. Ikki tomonlama almashinishi, kimyoviy reaksiyasi.

5. Almashinadigan ionning eritmaga o'tishi.

Kationlarning yutilish energiyasi qancha katta bo'lsa, ularning CK sidagi holati shuncha mustahkam bo'ladi. Kationlar 75-85% dastlabki 3-6 minut davomida almashinadi, qolganlari uzoq vaqt davomida almashinishi mumkin. Bu tuproqdagi singdirilgan ionlarning xilma-xilligi bilan bog'liq.

Almashinishi mumkin bo'lgan kationlarning umumiy miqdoriga kation almashinish sig'imi deyiladi. Bu atama K.K.Gedroyts tomonidan kiritilgan bo'lib hozirda ham o'z mohiyatini yo'qotmagan.

N.I.Gorbunov ma'lumotlariga ko'ra, kationlar sig'imi har xil tuproqlarda turlicha bo'lib, bu odatda mg.ekv. hisobida bo'ladi. Masalan: tipik qora tuproqlarda 34-54 mg.ekv. 100 g tuproqda bo'lsa, bo'z tuproqlarda 8,0-8,5 mg.ekv./100 g bo'ladi.

P.N.Besedin ma'lumotlariga ko'ra Farg'ona vodiysidagi o'tloqi-soz tuproqlarda bu ko'rsatkich 5-10 mg.ekv. atrofida bo'ladi.

O'zbekiston tuproqlaridagi singdirilgan kationlar sifati va miqdorining o'zgarishini quyidagi jadval ma'lumotlaridan ko'rish mumkin.

### 16-jadval

#### O'tloqi va bo'z-qo'ng'ir tuproqlarda singdirilgan kationlar dinamikasi

Kecma chuqurligi, cm	mg.ekv.					Summaga nisbatan %			
	Ca	Mg	K	Na	summa	Ca	Mg	K	Na
Sug'oriladigan bo'z-qo'ng'ir tuproq									
0-35	7,72	2,26	1,07	0,49	11,53	66,9	19,6	9,3	4,2
35-48	6,60	2,60	0,77	0,47	10,44	63,2	24,9	7,4	4,5
48-82	8,40	2,40	0,77	1,30	12,87	65,3	18,8	6,0	10,1
82-104	4,80	2,00	0,52	1,08	8,39	57,2	23,8	6,1	12,9
Sug'oriladigan o'tloqi soz tuproq									

0-30	4,40	2,20	0,36	0,81	7,57	58,12	29,08	4,76	8,06
30-55	4,00	2,20	0,26	0,52	6,98	57,31	31,52	3,72	2,45
55-85	2,40	2,20	0,36	0,26	5,22	45,98	42,14	6,89	4,08
0-22	4,40	2,80	0,87	0,34	8,41	52,32	32,29	10,34	4,04
22-39	4,60	4,20	0,36	0,76	9,84	46,75	42,68	3,65	7,92
39-56	3,60	4,10	0,41	0,78	9,19	39,17	47,88	4,46	8,48

Odatda kation singdirish sig'imi kolloid zarrachaning genezisiga bog'liq bo'ladi.

Barcha tuproqlar o'zlarining singdirish kompleksi tarkibidagi kationlarning turi va miqdoriga qarab asoslarga to'yingan va to'yinmagan guruhlarga bo'linadi.

D.Xissink tuproqlarni asoslar bilan to'yinganligini quyidagi formula bilan aniqlashni tavsiya etadi:

$$V = \frac{C}{T} * 100$$

Bunda;

V-tuproqning asoslar bilan to'yinganlik darajasi %larda singdirish sig'imiga nisbati.

S-almashinuvchi asoslarning summasi.

T-kation almashinish sig'imi.

Gidrolitik kislotalikga ega tuproqlar uchun bu formula quyidagi ko'rinishni oladi:

$$V = \frac{C}{C + H} * 100$$

Bunda;

H-gidrolitik kislotalik miqdori  $C+H=T$  ni tashkil qiladi. Ishlab chiqarishga bu formulalardan foydalanib ohaktosh va gipslash ishlari bajariladi.

Odatda agrotexnik chora-tadbirlar ham tuproqning singdirish sig'imi va kation tarkibiga ta'sir ko'rsatadi. Masalan: tuproqlarni o'g'itlash, sug'orish, almashlab ekish va boshqa agrotexnik, agromeliorativ choralar tuproqni singdirish sig'imini o'zgartiradi. Tarkibida natriy bo'lgan suv bilan sug'orishni ko'rsak, u holda tuproq TCK sig'a natriyning kirib qolishi, ya'ni singdirilishi absorbtсион nisbatga bog'liq bo'lib, bu formula AQSh da ko'p qo'llaniladi.

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{(Ca^{+2}) + (Mg^{+2})}{2}}} = \frac{1,41\{Na^+\}}{\sqrt{(Ca^{+2}) + (Mg^{+2})}}$$

Bunda, SAR natriyni adsorbtsiyalanish nisbati.  $Na^+$ ,  $Ca^{+2}$ ,  $Mg^{+2}$  lar ularning suvdagi konsentratsiyalari, mg.ekv./l. Bu natijalar tuproq shoʻrtoblanishining potensial holatini koʻrsatadi. Shoʻrtoblanish sabablari koʻp boʻlib, Richards (1953) boʻyicha SAR asosida yuz beradi.

Shuni alohida qayd qilish kerakki, tuproqlarni shoʻrtoblanish jarayoni bu murakkab kimyoviy va fizik-kimyoviy singdirish asosida sodir boʻladi. Bu ayni vaqtda tuproq va suvni qator hossa va xususiyatlariga bogʻliq boʻladi. Masalan, sugʻoriladigan oʻtloqi soz tuproqlarni minerallashgan zovur suvlari bilan sugʻorish taʼsirida tuproqdagi shoʻrtoblanishni quyidagi jadvaldan koʻrish mumkin.

### 17-jadval

#### Sugʻorish suvining sifati va shoʻrtoblanish

Mineralizatsiya koʻrsatkichi	Tuproqlarning shoʻrtoblanish darajasi	Tuproqning shoʻrtoblanishi			
		past	oʻrtacha	yuqori	Juda yuqori
1	past	8-10	15-18	22-26	>26
1-2	oʻrtacha	6-8	12-15	18-22	>22
2-3	yuqori	4-6	9-12	14-18	>18
3	juda yuqori	2-4	9	11-14	>14

Jadval maʼlumotlaridan koʻrinib turibdiki, SAR 8 dan yuqori boʻlsa suvni mineralizatsiya qancha boʻlishidan qatʼiy nazar tuproqning shoʻrtoblanish xavfi yuqori.

Tuproq singdirish kompleksida Al va Fe ning miqdori ortishi, pH ning kamayishi bilan anionlarning yutilishi ortib boradi.

Xlor va nitrat anionlari TCK tomonidan deyarli yutilmaydilar. Shu hodisa shoʻr tuproqlarda ijobiy baholanadi. Sababi shoʻrlikni vujudga keltiruvchi xlor ionlarining yuvilishi oson boʻladi. Lekin oʻgʻit tariqasida solinadigan nitratlarning yutilmasligi oʻz navbatida ularning ham harakatchanligini oshiradi. Natijada



o‘simlik uchun foydasi kamayadi, ya’ni sug‘orish jarayonlarida yuvilib ketadi yoki ildiz maydonidan chuqurga tushib qoladi.

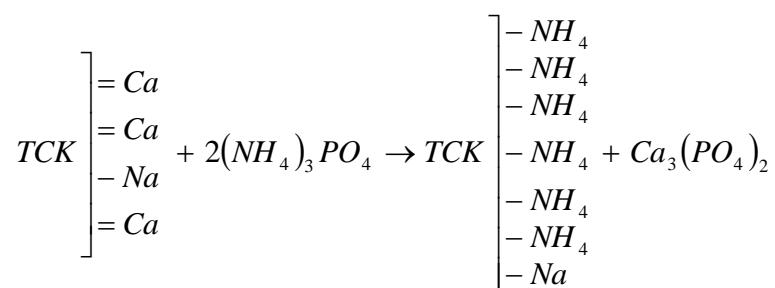
### 18-jadval

#### O‘tloqi soz tuproqlarda singdirilgan kationlar dinamikasi

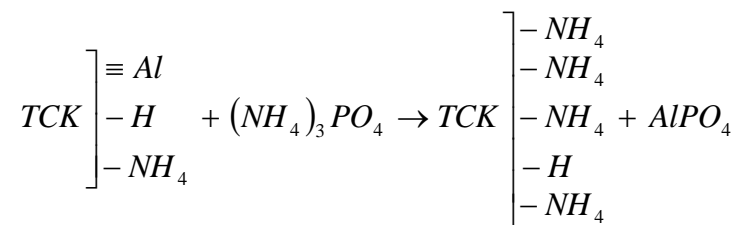
Variant	Chuqurligi, Cm	Mg.ekv.					Summaga nisbatan %			
		Ca	Mg	K	Na	Ñóïia	Ca	Mg	K	Na
Engil mexanik tarkibli										
Ariq suvi bilan sug‘orilganda	0-36	5,20	2,48	1,46	0,17	9,31	58,27	26,64	13,68	1,82
	36-48	3,52	3,92	1,40	0,29	9,13	39,93	43,13	14,19	3,17
Kollektor va zovur suvi bilan sug‘orilganda	0-36	4,88	2,36	1,66	0,21	9,11	53,56	25,91	18,22	2,30
	36-48	3,84	2,76	1,36	0,13	8,05	47,70	35,06	16,89	1,61
Og‘ir mexanik tarkibli										
Ariq suvi bilan sug‘orilganda	0-32	7,22	4,21	0,79	0,26	12,48	57,85	33,73	6,33	2,06
	32-50	5,13	3,48	1,80	0,46	10,87	47,19	32,01	16,56	4,23
Kollektor va zovur suvi bilan sug‘orilganda	0-32	6,92	3,40	1,46	0,58	12,36	55,98	27,52	11,81	4,71
	32-50	4,91	4,01	1,46	0,44	10,82	43,37	37,06	13,49	4,08

Maligin, Bushuevlar ma’lumotiga ko‘ra, ionlar (Cl) och tusli bo‘z tuproqlarda sug‘orish davomida va undan keyin 4 sutka davomida qatlam bo‘ylab pastga va keyin esa yuqoriga harakat qiladi.

Fosforli ionlarning TCK ga yutilishining ahamiyati katta. Biz yerlarimizga fosforli o‘g‘itlarni 150-250 kg/ra va undan ham ko‘p miqdorda solamiz. Bunda neytral va kuchsiz ishqoriy tuproqlarda quyidagi jarayon sodir bo‘ladi:

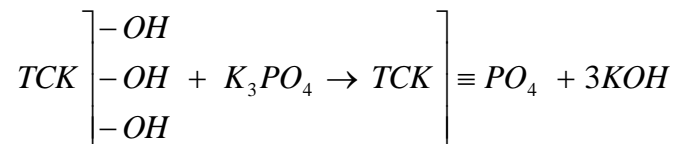


Nordon tuproqlarda:



Har ikkala holda ham harakatchan fosfor harakatsizga aylanadi.

Ishqoriy muhitga ega bo'lgan tuproqlarda fosforning yutilishi yuqoridagilardan boshqacharoq, ya'ni quyidagicha sodir bo'ladi:



Yutilgan  $PO_4^{3-}$  vaqti bilan eritmaga chiqib, o'simlik undan foydalanganligi uchun bu hodisa ijobiy baholanadi.

Kolloidlar tuproqda asosan gel holatida bo'ladi, gellar ma'lum darajada suvli bo'ladi. Nam tuproqda kolloidlar zol holatida, ya'ni zarrachalar suv yordamida bir-biridan ajralgan bo'ladi. Gel holatidagi zarrachalar suv yordamida ajralmagan bo'ladi. Zol holatidagi kolloid zarrachalarning mustahkam turishi ulardagi elektrokinetik potensialga bog'liq bo'ladi.

Bir xil zaryadli kolloidlar bir-biridan qochadilar, ular suspenziya holatida ko'p tura oladilar.

Elektrokinetik potensial va zarracha zaryadi kamayishi, hamda har xil zaryadli zarrachalarning to'qnashishi natijasida ular birlashib kaogulyatsiyalanadi, ya'ni yiriklashadi va keyinchalik cho'kib, sedimentatsiyalanib qoladi. Cho'kib qolgan holatdan zol holatiga o'tishiga peptizatsiya deyiladi.

Tuproq kolloidlari gidrofil va gidrofob kolloidlarga bo'linadi. Gidrofil kolloidlar kuchli gidratlangan bo'ladi, bularga organik kolloidlar va montmorillonitli kolloidlar kiradi. Bu bo'linish nisbiy bo'lib, zarrachalar maydalanishida bu farq yo'qolib boradi.

Bir valentli kationlar bilan to'yingan kolloidlar asosan zol holatida, 2-3 valentli kationlar bilan to'yingan kolloidlar esa gel holatida bo'ladi.

Kolloid zarrachalar 2 va undan ortiq valentli kationlar bilan to‘yingan bo‘lsa, ularning kaogulyatsiyasi nisbatan tez bo‘ladi. Kagulyatsiyalash qobiliyatiga (liotropika) qarab kationlarni Gedroyts quydagicha joylashtirgan.



Zarracha Na bilan to‘yingan bo‘lsa, tuproq maydalanadi hamda uning gidrofilligi, zarrachaning zaryadi ortadi. Aksincha zarracha Ca bilan almashinsa kaogulyatsiya sodir bo‘ladi. Bunga sho‘rtob tuproqlar to‘g‘risidagi misolni keltirish mumkin.

Tuproq kolloidlarini gel holatidan mexanik ta‘sir, ya‘ni chayqatish, aralashtirish natijasida zolga o‘tkazish mumkin, lekin vaqt o‘tishi bilan zol holatidan yana gel holatiga qaytadi, bu jarayonga tiksartopiya deyiladi.

TCK si orqali tuproq tomonidan har xil zahar kimyoviy vositalarning yutilishi ham sodir bo‘ladi, natijada zaharli modda tuproq  $\rightarrow$  inson  $\rightarrow$  hayvon zanjirida qatnashmaydi.

Odatda ekologik nuqtayi nazardan nordon tuproqlarni yaxshilash uchun ularga gips solinadi. Gips solishning nazariy tomonlari Gedroyts tomonidan ishlab chiqilgan bo‘lib, 1 ga maydonga solish miqdori  $X = \text{Na} \cdot \text{H} \cdot \text{V} \cdot 1000$  ekv.ga bilan hisoblanadi.

Na-almashinuvchi natriyni miqdori.

H-tuproq qatlami qalinligi, cm.

V-tuproqning xajm massasi.

Tuproqqa solingan gips bilan TCK reaksiyasi yuqorida ko‘rilgan holatdagidek.

### **§11.2. Tuproqning singdirish qobiliyati**

Tuproqlarning singdirish qobiliyati deb, ular tomonidan almashinadigan va almashinmaydigan tarzda qattiq, suyuq va gaz holatidagi moddalarning yutilishiga, kolloid zarracha ustiga konsentratsiyasining ortishiga aytiladi.

Tuproqning singdirish xususiyati to‘g‘risidagi tadqiqotlar K.K.Gedroyts, G.Vingner, S.Mattson, Ye.N.Gapon, N.I.Gorbunov, B.P.Nikolskiy, N.P.Remezov, I.N.Antipov-Karatayev va boshqa olimlar tomonidan yaratilgan,

mukammallashtirilgan bo‘lib, ular hozir ham o‘z kuchini yo‘qotmagan. Nisbatan to‘liq ta‘limot bu K.K.Gedroyts ta‘limoti hisoblanadi. K.K.Gedroyts ta‘limotiga ko‘ra, tuproqlarning singdirish qobiliyati 5 guruhga bo‘linadi:

1. Mexanik singdirish qobiliyati deb tuproqlar tomonidan suv, havo oqimi bilan kelib turadigan, o‘lchamlari tuproq g‘ovaklarining o‘lchamlaridan katta bo‘lgan turli moddalar, zarrachalar va har xil jicmlar hamda jicmlarning yutilishiga, ya‘ni ushlanib qolishiga aytiladi.

Mexanik singdirish ko‘pincha tuproqdagi g‘ovaklar o‘lchamiga, yutilishi kerak bo‘lgan jicmlar, moddalar o‘lchamiga, miqdoriga, ko‘p va oz miqdorda suv va havo yordamida kelib turishiga bog‘liq bo‘ladi. Har xil oqizindilarga va kimyoviy tarkibga ega bo‘lgan suvlar tuproqdan o‘tib tozalanadi. Tuproq va ba‘zi tog‘ jicmlarning bu xususiyatidan hayotda keng foydalaniladi.

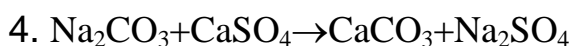
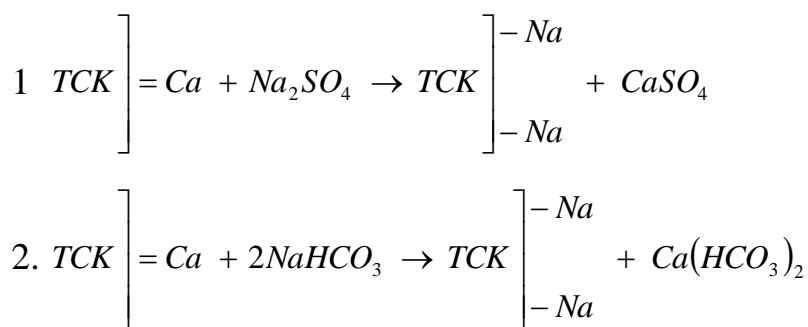
Sug‘orish inshootlarini, kanallarni qurilishida tuproqlarning bu xususiyatlaridan foydalanib kanallar o‘zanlari orqali loyqa suvlar o‘tkaziladi, natijada o‘zandagi g‘ovaklar to‘lib, kanallarning filtratsiya va infiltratsiya darajalari keskin kamayadi. Bu hodisaga kanallar va suv omborlarini kolmatatsiyalash deyiladi.

Bu usuldan shag‘alli tuproqlarni yaxshilashda ham foydalansa bo‘ladi, ya‘ni shag‘alli yerlarga loyqa-butana suvlar quyilsa, shunday suvlar bilan sug‘orilsa, unda tuproq qatlami ortadi, unumdorlik yaxshilanadi. Chunki oqizindi zarrachalar odatda kolloid zarrachalarga, chirindiga, oziqa elementlarga nisbatan boy bo‘ladi.

2. Kimyoviy singdirish qobiliyati deb, tuproqlardagi sodir bo‘ladigan kimyoviy reaksiyalar natijasida suvda erimaydigan tuzlar, havoga chiqadigan gazlar hosil bo‘lishi bilan bog‘liq jarayonga aytiladi.

Kimyoviy singdirish jarayoni natijasida odatda ohaktosh, gips  $\text{CO}_2$  kabi tuzlar, gazlar va suv hosil bo‘ladi.

Kimyoviy singdirish tuproqlarning tipi, turi hamda tuproqlardagi kolloid zarrachalarning zaryadlariga, miqdoriga singishi mumkin bo‘lgan elementning turiga va boshqalarga qarab har xil bo‘ladi. Buni quyidagicha tasvirlash mumkin:



3. Biologik singdirish qobiliyati, deb tuproqda yashovchi tirik organizmlar, ildizchalar, mikroorganizmlar tomonidan har xil elementlarning yutilishi tushuniladi.

Biologik singdirish qobiliyati tanlash asosida sodir bo'ladi, sababi har xil tirik organizm alohida bir elementga yoki elementlar guruhiga muhtoj bo'ladi.

O'simlik ildiz tuzilmalari orqali singdirish asosan almashinish negizida sodir bo'lib, element o'z navbatida o'simlik tanasida tutashish, osmotik nazariyalari va turgor hodisasi asosida harakat qiladi.

4. Fizik singdirish qobiliyati, deb mayda dispers zarrachalar ustida har xil moddalar molekulari konsentratsiyasining ortishiga aytiladi. Bu odatda kolloid zarrachalarning yuza energiyasiga bog'liq bo'ladi. Bu hodisa alohida molekularni qattiq kolloid zarracha yuzasiga, ma'lum energiya hisobiga tortilishi asosida sodir bo'ladi.

Bizga yuza energiyasi zarrachalarning umumiy yuzasi bog'liqligi aniq. Yuza qancha qattiq bo'lsa fizik singdirish shuncha katta bo'ladi. Biz buni qum va tuproq orqali bir xil miqdorda loyqa-suspenziya o'tkazganimizda aniq ko'rishimiz mumkin.

Qum orqali suspenziya o'tkazilganda to'plang'ich idishga tushgan suv nisbatan toza, ya'ni avvalgi suspenziya holatidan tozaroq bo'ladi. Lekin tuproq namunasidan shu suspenziya o'tkazilganda esa suv to'plagichda biz toza suvni ko'rishimiz mumkin. Sababi tuproq kolloidlari suspenziyadagi moddalarni

sorbtsiyalaydi, g'ovaklari kichik va mayda bo'lgani uchun mexanik singdirish ham yaxshi sodir bo'ladi.

Bu tajribani siyoh bilan o'tkazilsa natija yaxshi bo'ladi. Bunda tuproqning fizikaviy singdirish hisobiga siyoh yutilib qolib toza suv o'tadi.

Fizik singdirish jarayonida odatda butun molekula, ya'ni gazlar va elektrolitlar, suv bug'lari butunicha yutiladi. Bunga tuproq kolloid zarrachasi ustidagi plyonkali suvni misol keltirish yaxshi natija beradi.

Tuproq kolloid zarrachalari orqali dissotsiatsiyalanmagan qattiq molekulyar eritmadagi zarrachalar ham yutiladi.

Fizik singdirishda yutilgan molekular kolloid zarracha tarkibiga kirib joylashib ololmaydi. Faqat ularning yuzalariga konsentrlanadi, ya'ni to'planadi.

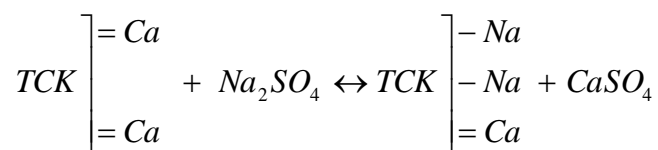
Aydinyan (1933) ma'lumotlariga ko'ra bu jarayonda tuproqlarning singdirish sig'imi oshadi. Xulosa qilib aytganda, tuproqlarning fizik singdirish xususiyatlaridan iflos suvlarni, ayniqsa zaharli kimyoviy moddalar bilan zaharlangan suvlarni tozalashda foydalansa bo'ladi. Lekin tuproqlarda bu xususiyat cheksiz emas, aniq sig'imga ega ekanligini esdan chiqarmaslik kerak. Bundan tashqari tuproqlarning singdirish qobiliyatini alohida-alohida ajratish juda qiyin va murakkab. Ular dialektik asosda uzviy bog'langan bo'ladilar. Shulardan yana biri bu fizik-kimyoviy singdirishdir.

5. Fizik-kimyoviy singdirish deb tuproqlarni singdirish va ekvivalent miqdorda singdirilgan ionlarni almashtira olish qobiliyatiga aytiladi. Bu jarayon kolloid zarrachalarning ustida, yuzasida sodir bo'ladi.

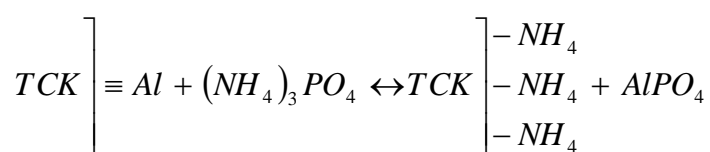
Kolloid zarrachalar eritma bilan doim aloqador bo'lib, undan o'ziga birorta elementni oladigan bo'lsa, shu elementning ekvivalent miqdoriga teng miqdorda boshqa bir elementni eritmaga chiqaradi. Shuning uchun ham fizik-kimyoviy singdirishga almashinuvchi singdirish ham deyiladi.

Misol qilib sho'rtoblarning hosil bo'lishi sho'rtob tuproqlarni sho'rtobsizlanishini keltirishimiz mumkin.

Shoʻrxoq tuproqlardan qishloq xoʻjaligida foydalanish uchun ularning shoʻrini yuvish kerak boʻladi. Bunda vaqtinchalik shoʻrtoblik quyidagicha hosil boʻladi:



Bu jarayon qaytar jarayon hisoblanadi, yaʼni odatda shoʻrtob tuproqlar hosildorligini oshirish uchun gips, ohak va boshqa minerallar, jinslar solinadi, yaʼni



bu jarayon ham qaytar, shuning uchun hosil boʻlgan tuzni tezda yuvib tuproq maydonidan tashqariga chiqarish kerak.

Xulosa qilib aytganda, tuproqdagi singdirish xususiyatlari ularning tarkibidagi singdirish komplekslari orqali namoyon boʻladi.

Ion almashtirish qobiliyatiga ega boʻlgan, tuproqning qattiq fazasiga uning singdirish kompleksi (TCK) deyiladi. Bu oʻrinda tuproqni qattiq fazasi deyilganda uning mineral, organik va organo-mineral qismlarini kompleks, yaʼni birgalikda tushunish lozim.

TCK da almashinish qobiliyatiga ega boʻlgan kationlar boʻlishi kerak, aks holda TCK bilan tuproq eritmasi oʻrtasida ion almashinishi sodir boʻlmaydi. Bu taʼrif, yaʼni TCKga berilgan tavsif mukammallashtirishga muhtoj. Negaki, tuproq qattiq fazasining hammasi ham kation almashinish jarayonida qatnashmaydi. Masalan tuproqni qattiq fazasiga kiruvchi kvarts ion almashinish jarayonida amalda ishtirok etmaydi. Yirik mexanik fraksiyalarda ham bu jarayon kuzatilmaydi. Ion almashtirish qobiliyati asosan il zarrachalari uchun xos.

Tuproqning muhim hossalardan biri, yaʼni TCK ni tavsiflay oladigan xususiyatlar qatoriga tuproqni va TCK ni “kation almashtirish sigʻimini” kiritish mumkin. Adabiyotlarda bu atamaning oʻrniga sinonim tariqasida “singdirish sigʻimi” ishlatiladi. Singdirish sigʻimi almashinadigan kationlarning summasiga

teng bo‘ladi. Singdirish sig‘imining o‘lchov birligi tariqasida 100 g tuproq uchun mg.ekv. og‘irlik qabul qilingan.

Singdiruvchi sig‘imi bilan singdirilgan kationlar summasi miqdor jihatdan hamma vaqt ham o‘zaro teng kelavermaydi.

Singdirilgan kationlar summasi pH ga bog‘liqligi uchun singdirish sig‘imiga teng yoki teng bo‘lmagan hollar tuproqlarda kuzatiladi.

Tuproqni singdirish sig‘imi ularning mexanik, minerologik tarkibiga, gumus miqdori va sifatiga bog‘liq bo‘ladi.

Tuproqni paydo bo‘lishida qatnashadigan minerallarni kation singdirish sig‘imi bir xil bo‘lmay, quyidagi ko‘rsatkichlarga ega.

### 19-jadval

#### Ba‘zi minerallarning kation singdirish sig‘imi mg.ekv/100 g

Minerallar	Singdirish sig‘imi
Smektitlar	55-120
Kaolinit	2-15
Gallauzit	15-25
Illit	20-40
Vermikulit	60-150
Xlorit	10-40
Muskovit	10-50
Allofanlar	50-100
Montmorillonit	80-120

Keltirilgan ma‘lumotlarga ko‘ra eng kichik ko‘rsatkich kaolinitga to‘g‘ri kelsa nisbatan yuqori ko‘rsatkich vermikulit va montmorillonitga to‘g‘ri keladi.

O‘zbekistonda tarqalgan tipik bo‘z tuproqlar, voha bo‘z-o‘tloqi va o‘tloqi tuproqlarining minerologik tarkibida gidroslyudalar, xlorit ko‘pchilikni tashkil qiladi va oz, juda oz miqdorda kaolinit va montmorillonitlar mavjud.

Agar tuproqning singdirish sig‘imini ana shu minerallar va gumus aks ettirishini e‘tiborga olsak, tuproqlarimizning singdirish sig‘imi ancha kichik ekanligi ravshan bo‘ladi. Buni quyidagi jadvaldan ko‘rish mumkin.



**Har xil tuproqlarning kation almashinish sig'imi  
mg.ekv./100 g tuproq uchun**

<b>Tuproqlar</b>	<b>Chuqurlik, cm</b>	<b>Kation almashinish sig'imi</b>	<b>Muallif</b>
<b>Tipik qora</b> tuproqlar	4-10	74	Remezov 1957
	10-30	63	
	40-50	63	
	56-65	58	
Tipik bo'z tuproqlar	0-10	11	Remezov 1957
	10-25	11	
	25-30	18	
	40-50	16	
Xususan bo'z- voha tuproqlar	0-10	7,73	Kuziev 1991
	10-30	7,35	
	30-40	7,47	
	35-100	6,22	
	350-400	7,38	
Sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlar	0-10	10,60	Kuziev 1991
	10-32	9,34	
	32-45	12,64	
	45-87	9,97	
	350-400	10,6	

Tuproqlarning singdirish sig'imini shakllanishida tuproq kolloidlarining o'rni alohida ekanligini unutmaslik kerak.

Tuproqqa singdirilgan kationlar tuproq hossalari bilan birga unda o'sadigan o'simliklarning o'sish va rivojlanish fazalariga, hamda hosildorligiga ta'sir ko'rsatadi. O'simlik bilan singdirilgan kationlar o'rtasidagi munosabatlarni o'rganishga bag'ishlangan ilmiy ishlar ko'p bo'lib, buni boshlab byergan olim K.K.Gedroys hisoblanadi.

Gedroyts (1935) vegetatsion tajribalar yordamida alohida olingan kationlarni o'simlik hossalari ta'sirini o'rgandi.

Gedroyts o'z tajribalarida qora tuproqlardan foydalandi va uni navbatma-navbat alohida-alohida kationlar (Ca, Sr, Mg, Al, H, Fe, Cd) bilan to'yintirib maxsus idishlarga suli ekib tajribani davom ettirdi. Tajriba natijalaridan quyidagilar kelib chiqdi:

1. Qora tuproq to'la (butunlay) Ca bilan to'yintirgan variantda suli bevosita qora tuproqni o'ziga ekilganga nisbatan yaxshi o'sadi va rivojlanadi. Bundan yangi

xulosa ham kelib chiqadi, ya'ni suli bunday hollarda singdirilgan Mg, K ga muhtoj bo'lmis ekan, bularning yetishmasligini almashinmaydigan guruhlari bilan qoplashi mumkin.

2. Eng qiziqarlisi shuki, stronsiy bilan to'yingan tuproqlarda o'sgan suli hosili kalsiy bilan to'yingan variantlar kabi, ya'ni deyarli bir xil bo'ladi.

3. Boshqa kationlar bilan to'yintirilgan tuproqqa ekilgan sulining hosili keskin kamayib ketadi. Buning sabablari ko'p bo'lib, ulardan biri shu kationlarning zaharlilik darajasi bo'lsa, ikkinchisi tuproq muhitini keskin o'zgarishi hisoblanadi.

Ayrim hollarda tuproqqa ohak ( $\text{CaCO}_3$ ) solish yaxshi natija beradi. Buni tushunish qiyin emas, ya'ni bunday ohak tuproqdagi nordon muhitni neytrallaydi, ayni vaqtda tuproq eritmasidagi kalsiy konsentratsiyasini oshiradi.

Gedroyts o'z tajribalarini umumlashtirib kationlarni uch guruhga ajratdi.

Birinchi guruhga Ca va Sr ni kiritdi. Bular bilan to'yingan tuproq unumdorligi me'yoriy bo'ladi. Bu o'rinda stronsiyning amaliy ahamiyati deyarli yo'qligini amalda ta'kidlash kerak.

Ikkinchi guruh kationlari qatoriga  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Mn}^{++}$ ,  $\text{Fe}^{++}$ ,  $\text{Al}^{+3}$  va  $\text{I}^+$  kiradi. Bu guruh kationlari bilan to'yingan tuproqlarda o'simlik nobud bo'ladi, ammo ohak solingandan so'ng ozmi ko'pmi hosil bo'ladi.

Uchunchi guruh kationlariga  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cd}^{++}$ ,  $\text{Ba}^{++}$ ,  $\text{Ni}^{++}$ ,  $\text{Co}^{++}$ ,  $\text{Cu}^{++}$  kiradi. Bu guruh kationlarini o'z navbatida ikkiga ajratish mumkin.

a) bevosita zaharli yoki shunga yaqin kationlar ( $\text{Cd}^{++}$ ,  $\text{Ba}^{++}$ ,  $\text{Ni}^{++}$ ,  $\text{Co}^{++}$ ,  $\text{Cu}^{++}$ );

b) yuqori konsentratsiyalari tuproqda ishqoriylik muhitni paydo qiluvchilar va shu orqali o'simlikka zaharli ta'sir etuvchilar ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ).

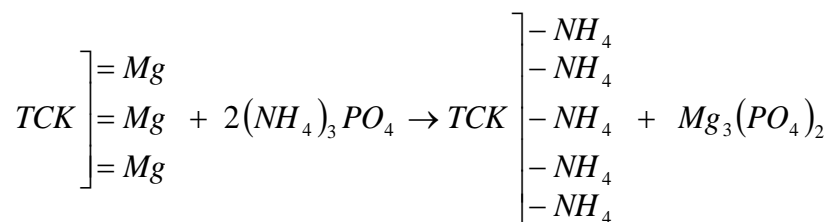
Tuproqdagi singdirilgan kationlarning sifati va miqdori har xil o'simliklarga turli darajada ta'sir ko'rsatadi. Masalan, Toshkent viloyatida tipik bo'z tuproqlarni kalsiy va magniy bilan to'yintirib tariq o'sishi va rivojlanishini ko'radigan bo'lsak (P.N.Besedin tajribasi) unda quyidagi holatlarni ko'rishimiz mumkin.

Tariqning hosil darajasi Ca bilan to'yingan tuproqlarda Mg bilan to'yingan va nazorat variantiga nisbatan yuqori bo'ladi. Magniy bilan to'yingan variantda

somon, ya'ni tariqning hosildan boshqa qismlari miqdori boshqa variantlariga nisbatan yuqori bo'lganligi ta'kidlangan.

Eng qiziqarlisi tuproq singdirish kompleksida magniy miqdorining ortishi suvli so'rimda  $\text{HCO}_3$  va Mg ni miqdorlarini hamda pH ning ortishiga olib keladi.

Harakatchan fosfor miqdorini ham keskin kamayishiga olib kelgan.



Hosil bo'lgan  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_3$  ni eruvchanligi past shu bois  $(\text{NH}_4)\text{CO}_3$  ni 1% li eritmasiga ion chiqmaydi, natijada harakatchan fosfor miqdori kamayganday bo'ladi, albatta bu tushuncha nisbiy, ya'ni tuproqdagi fosforni harakatchanligi eng avvalo, erituvchiga ekstragentga va boshqalarga bog'liqdir.

Shunday qilib o'simlikning singdirilgan kationlarga munosabati bir xil emas, bu muammo ko'pchilik elementlar va tuzlar, o'simlik turlari uchun o'z yechimini kutmoqda.

### NAZORAT SAVOLLAR

1. Tuproqlarda mexanik singdirish qobiliyatining mexanizmi va qishloq xo'jaligi, suv xo'jaligidagi ahamiyati aytib bering?
2. Fizik singdirish va uning mohiyatini aytib bering?
3. Kimyoviy singdirish va uning mohiyatini aytib bering?
4. Fizik-kimyoviy singdirish nima?
5. Biologik singdirish nima?
6. Singdirish sig'imi, singdirilgan kationlar miqdori o'rtasidagi farqi va yaqinligini aytib bering?
7. Qora, bo'z tuproqlarning singdirish sig'imining o'zaro yaqinligi va farqini tushuntiring?
8. Kolloid zarrachaning tuzilishi, tartibi, zaryadi va boshqa hossalari?
9. TCK tomonidan kation va anionlarning singdirilishi?

10. TCK bilan tuproq eritmasi, o‘simlik o‘rtasidagi almashinish va uning mohiyati?

## **12-BOB. TUROQNING KISLOTALIGI VA ISHQORIYLIGI. TUPROQ BUFERLIGI VA UNING AHAMIYATI.**

Tuproqdagi muhit, ya’ni tuproq reaksiyasi tuproq eritmasidagi  $H^+$  va  $OH^-$  ionlarining miqdori va nisbati bilan bog‘liq bo‘lib, pH odatda  $H^+$  ionlarning faolligini bilan o‘lchanadi.

Tuproq eritmasida erigan moddalarning tarkibiga hamda tuproqning qattiq qismi bilan o‘zaro ta’siriga bog‘liq ravishda eritmada  $H^+$  va  $OH^-$  miqdorlari, nisbati, ya’ni pH o‘zgaradi.

Tuproq eritmasi neytral ( $pH=7$ ), nordon ( $pH<7$ ) va ishqoriy ( $pH>7$ ) bo‘ladi. Bundan tashqari, oraliqdagi pH lar ham bo‘ladi, ya’ni kuchsiz nordon, kuchsiz ishqoriy va boshqalar.

Tuproq reaksiyasi qator omillarni birgalikdagi ta’siriga bog‘liq bo‘ladi. Bu omillarga, tuproq qattiq qismining kimyoviy va minerologik tarkibi, erkin tuzlarning tuproqdagi miqdori va sifati, organik moddalarning miqdori va sifati, tuproq havosining tarkibi, tuproq namligi, tuproqdagi organizmlar faoliyati va boshqalar kiradi.

Tuproq muhitini boshqaradigan muhim omillardan biri undagi tuzlar hisoblanadi. Tuproqdagi neytral, nordon va ishqoriy tuzlar suvda eriganda va quriganda tuproq reaksiyasiga ta’sir ko‘rsatadi va bu ta’sir unumdorlikda ko‘rinadi.

Mineral kislotalardan tuproqda ko‘p uchraydigani karbonat kislotalari hisoblanadi. Tuproqdagi termodinamik sharoitga qarab karbonat kislota tuproq eritmasi pH ni 3,9-4; 5-5,7 oralig‘ida ushlab turishi mumkin. Ayni vaqtda karbonat angidridning o‘zini tartiboti tuproqdagi ob-havoning sutkalik o‘zgarishiga va mikroorganizmlar faolligiga bog‘liq. Bundan tashqari tuproqlardagi sulfidlarning oksidlanishidan vaqtincha yoki doimiy sulfat kislota hosil bo‘lishi

mumkin, bunda hosil bo'lgan  $H_2SO_4$  tuproqdagi pH ni 2-3 gacha tushirib yuborish mumkin.

Tuproqdagi kationlarga to'yinmagan gumin va fulvokislotalar ham pH ni 3-3,5 gacha tushirish xususiyatiga ega. O'rmon to'shamasi parchalanishi natijasida hosil bo'lgan organik moddalar pH ni 3,5-5 ga, moxlarni qoldiqlari esa 2-3 ga tushira oladi.

Organizmlar ta'sirida, ildizlar o'z atrofiga modda chiqarishi hisobiga tuproq eritmasida erkin holda sirka, shavel, limon va boshqa kislotalari paydo bo'lishi isbotlangan.

Tuproq eritmasidagi muhitni belgilashda mikroorganizmlarning roli katta. Masalan nitrofikator tuproqda vaqtincha nitrat va nitrit kislotalarni paydo qiladi, natijada vaqtincha  $pH=0,5-2,0$  gacha tushib qoladi. Oqsillar mikroorganizmlar ta'sirida parchalanishi hisobiga tuproq eritmasiga  $H_2SO_4$  chiqadi, bu ham pH ni pasayishiga olib keladi. Moddalarning kislota, ishqoriy xususiyatlari Brensted-Louri nazariyasiga ko'ra aniqlandi. Shu nazariyaga ko'ra o'zidan proton ( $H^+$ ) bera oladigan har qanday modda kislota, protonni o'ziga qo'shib oladigan modda esa asos deyiladi. Kislotalarni suvli eritmalarda ular protonni suvga beradilar.

$CN_3COON \leftrightarrow CH_3COO^- + N_3O^+$  bu formulada suv kislota xususiyatga, sirka kislota qoldig'i esa asosga ega bo'lib qoladi. Kislota va asoslar kuchi ularning konstantasida bo'ladi.

Kislotadan protonni suvga o'tgandagi konstantasi:

$$K_{kislota} = \frac{[CH_3COO]^- * [H_3O]^+}{[CH_3COOH]}$$

agar suvdagi proton tartib olinsa, unda asosli konstanta, ya'ni:

$$K_{asosli} = \frac{[CH_3COO]^- * [H_2O]^+}{[CH_3COOH]} \text{ bo'ladi.}$$

Bu konstantalar ko'paytmasi erituvchilarning ionlari ko'paytmasiga teng bo'lib, quyidagicha:

$$K_a * K_k = [H_3O]^+ * [OH]^- = [H^+] * [OH^-] = K_{H_2O} = 10^{-14}$$

### ***Tuproqlarning nordonligi.***

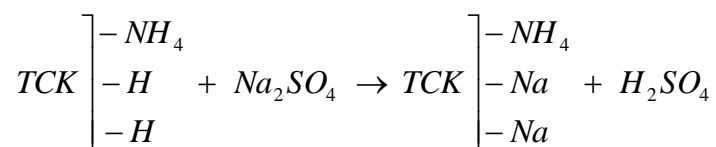
Qaysi sharoitda ko‘rinishiga, o‘lchanishiga qarab tuproqlarda faol va potensial kislotaliklar farq qiladi. Tuproq eritmasidagi vodorod ion (proton) faol kislotalikni vujudga keltiradi.

Bu kislotalik eritma xususiyatiga bog‘liq bo‘lib, tuproq bilan distillangan suvning o‘zaro ta‘siri vaqtida o‘lchanadi. Bu nisbatan 1:2,5 bo‘lishi kerak. Tuproqni ham (pasta) holatiga keltirib yoki tabiiy namligida faol nordonlikni o‘lchov elektrodlar yoki kolorimetr bilan ham o‘lchash mumkin.

O‘zbekistonning sug‘oriladigan yerlarida suvli so‘rimda o‘lchangan pH asosan 6,9-7,2 atrofida bo‘ladi.

Potensial kislotalik deb, tuproqlarning tuzlar eritmasi bilan o‘zaro ta‘siri vaqtida o‘zining kuchsiz kislota tariqasida namoyon qilish qobiliyatiga aytiladi. Potensial kislotalik tuproq qattiq fazasining xususiyati bilan belgilandi. Bunda ma‘lum miqdordagi protonlar eritmaga o‘tib har xil tuzlar va o‘g‘itlar bilan o‘zaro ta‘sirlanadi.

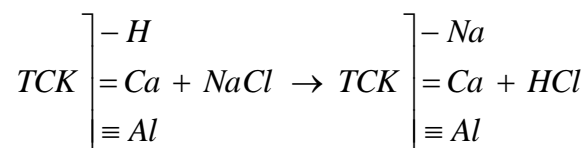
Tuzli surimlarning nordonlik xususiyati odatda eritma bilan qattiq jicm yoki kolloid zarracha orasidagi almashinish natijasida eritmaga  $H^+$  ion chiqishi hisobiga sodir bo‘ladi va bu jarayonni quyidagicha tasvirlash mumkin.



Shuni unutmaslik kerakki, bu jarayon to‘yinmagan tuproqlar uchun xosdir.

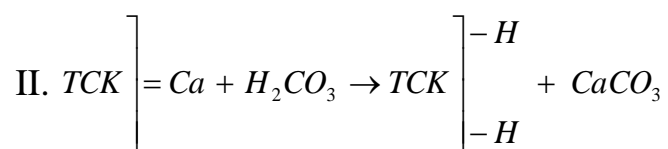
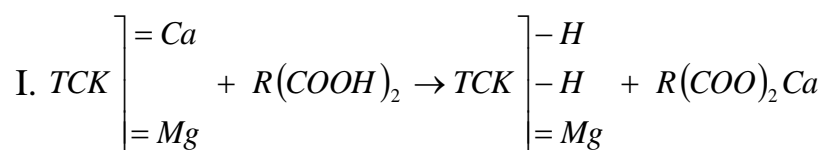
Tuproq bilan eritma o‘rtasidagi o‘zaro ta‘sirning harakteriga qarab potensial kislotalikni ikki shaklga ajratish mumkin.

1. Almashinuvchi kislotalilik tuproq bilan neytral tuzlarning o‘zaro ta‘siri natijasida hosil bo‘ladi. Bunda neytral tuzlar kationi bilan TSK dagi vodorod yoki aluminiy ekvivalent miqdorda almashishi sodir bo‘ladi, ya‘ni



hosil bo'lgan HCl almashinuvchi kislota hisoblanadi. Bu kislotalikning tabiati tuproq va kolloidlarning hossalriga bog'liq bo'ladi. Bunda kislotalik darajasi eng avvalo TCK tarkibidagi  $H^+$  va  $Al^+$  miqdoriga bog'liqdir. Bu elementlar esa to'yinmagan tuproqlar uchun harakterlidir.

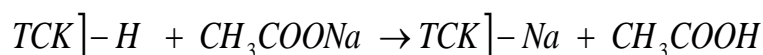
Organik kolloid zarrachalarning kislotaligi undagi almashinuvchi vodorod miqdoriga bog'liq. Bunda almashinuvchi vodorod manbayi rolini bevosita gumus kislotalari va ko'mir kislotalari o'taydi. TCK bilan bu kislotalarning o'zaro ta'siri quyidagicha ifodalanadi:



Birinchi holatda hosil bo'lgan tuz kaogulyatsiyaga uchrab cho'kib qoladi, ikkinchi holatda esa ohak cho'kib qoladi. Bu jarayonlar muhit sharoitiga qarab orqaga qaytishi ham mumkin.

2. Hidrolitik kislotalik tuproqqa, ya'ni TCK ga kuchli gidrolitik ishqoriy metall va kuchsiz kislota qoldig'idan tuzilgan tuz ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Bunda TCK dagi  $H^+$  ioni to'laroq siqib chiqariladi.

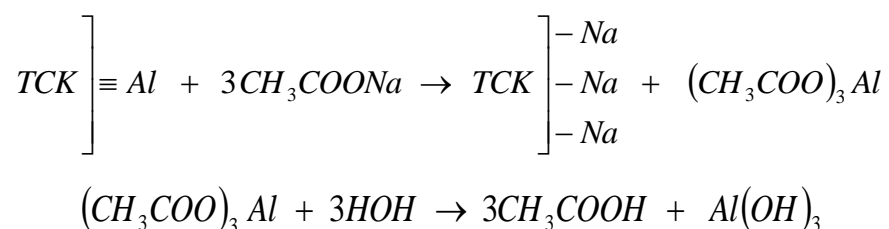
Gidrolitik kislotalikni aniqlash uchun odatda  $CH_3COONa$  ni pH-6,2 ligidan foydalaniladi. Sirka kislotasini natriyli tuzi bilan TCK ni o'zaro ta'siri sodda bo'lib, TCK tarkibida  $H^+$  yoki  $Al^{+3}$  bo'lishiga bog'liq bo'ladi. Bu reaksiya quyidagicha tasvirlanadi:



Hosil bo'lgan sirka kislotasini titrlash usuli bilan aniqlash mumkin bo'lib, uning miqdori tuproqdagi gidrolitik kislotalikni belgilaydi.

Agar TSK tarkibida Al bo'lsa, u holda hosil bo'lgan  $(CN_3COO)_3Al$  tuzi tezda  $Al(OH)_3$  va  $CH_3COONa$  ga parchalanadi, ya'ni gidrolizlanadi. Bizning fikrimizga ko'ra, ana shu holat gidrolitik kislotalik bo'ladi.

$CH_3COONa + TCK]-H$  reaksiyasi natijasidagi kislotalik esa almashinuvchi kislotalik hisoblanishi mumkin.



hosil bo‘ladi.  $CH_3COOH$ -gidrolitik kislotalikni ko‘rsatadi. Bunday deyilishiga sabab, hosil bo‘lgan  $(CH_3COO)_3Al$  suv ta‘sirida gidrolizga uchraydi. Demak, hosil bo‘lgan kislota gidroliz natijasidir. Almashinuvchi kislotalikda ko‘rsatilgan  $AlCl_3 + 3HOH \rightarrow Al(OH)_3 + 3HCl$  dagi kislotalik ham almashinuvchi kislotalik deb to‘g‘ri tushuntirilmagan bo‘lsa kerak, sabab gidroliz natijasida  $HCl$  hosil bo‘ladi. Shunday ekan, gidrolitik kislotalik degan fikr haqiqatga yaqinroq.

Bizning fikrimizcha, almashinuvchi kislotalikni ikkiga ajratish ma‘qul.

1. Normal tuzlar bilan  $TCK]-H$  o‘rtasidagi reaksiya natijasida hosil bo‘ladi, ya‘ni normal kislotalik.

2. Organik kislota qoldig‘i va ishqoriy metallning o‘zaro ta‘siri natijasida hosil bo‘lgan kislotalikni esa shartli ravishda organik almashinuvchi kislotalik deb ham qarash mumkin. Bevosita suv ta‘sirida noorganik tuzlarning yoki organomineral, ya‘ni metalloorganik tuzlarning gidrolizlanishi natijasida hosil bo‘lgan kislotalikni gidrolitik kislotalik deyish maqsadga muvofiq.

Ba‘zan gidrolitik nordonlik, almashinuvchi nordonlikdan kam bo‘ladi, bunda TSK sirka va boshqa kislotani singdirgan bo‘lib, eritmaga  $OH$  ni chiqarish qobiliyatiga ega bo‘ladi.

Potensial kislotalik TCK si ishqoriy yer metallariga to‘yinmagan, kambag‘al tuproqlar uchun xosdir. TCK da Ca, Mg qancha kam bo‘lsa, potensial kislotalik shuncha ko‘p bo‘ladi.

Potensial kislotalik podzol, o‘rmon-qo‘ng‘ir, qizil, sariq tuproqlar uchun xosdir. Bu o‘rinda iqlimning roli katta bo‘lib, yuvuvchi suv tartibotida Ca, Mg lar



yuvilib ketib TCK na  $H^+$  ko'payadi, natijada tuproqda potensial kislotalik paydo bo'ladi.

O'simliklar ham tuproq muhitiga ta'sir qiladi. Masalan, igna barglilar qoldig'i nordonligi tufayli tuproqda nordon muhitning paydo bo'lishi sharoit bo'ladi, dasht xududidagi o'tloq va keng bargli o'rmonzorlar tuproqni asoslar bilan boyitadi. Demak, kislotalikni kamaytiradi. Qishloq xo'jaligi ekinlari bilan ham asoslar olib ketiladi yoki podzol xududida ko'p vaqtda tuproqni ishlash undagi Ca, Mg ni kamaytiradi.

Aksincha, fiziologik nordon o'g'itlar, ya'ni  $(NH_4)_2SO_4$ ,  $NH_4NO_3$  lar tuproq reaksiyasini yanada nordonlashtiradi. Nordon tuproqlar ayni vaqtda bir necha guruh mikroorganizmlar uchun yaxshi muhit hisoblanmaydi.

Nordon tuproqlarning fizik-mexanik xususiyatlari nisbatan yomon bo'ladi. Asoslar, ya'ni Ca, Mg lar yetishmaganligi uchun nordon tuproqlardan gumus ham yuvilib ketishi mumkin. O'simliklarga salbiy ta'sir etishda, nordonlikni keltirib chiqarishda  $H^+$  va  $Al^{+3}$  larning roli katta.

Al o'simliklarga  $H^+$  ga nisbatan kuchliroq toksik ta'sir ko'rsatadi. Agar almashinuvchi Al 10-12 mg/100 g bo'lsa, klever ko'chatlari o'ladi.

Avdonin ma'lumotlariga ko'ra tuproqdagi kuzgi donli ekinlarni yomon qishlashiga, ya'ni qishda o'lishiga singdirilgan aluminiy olib keladi. TCK da H borligining o'ziyoq TCK ni Ca, Mg asoslari bilan to'yinmaganligidan dalolat beradi.

### ***Tuproqlarning asoslar bilan to'yinganlik darajasi***

Bu ko'rsatkich almashinuvchi Ca, Mg asoslarini singdirish sig'imiga nisbatan % miqdori bilan belgilanadi.

$$V = \frac{S}{E} * 100 = \frac{S}{S + H} * 100, \text{ demak } V = \frac{S}{S + H} * 100$$

Bunda;

V-asoslar bilan to'yinganlik darajasi, % larda.

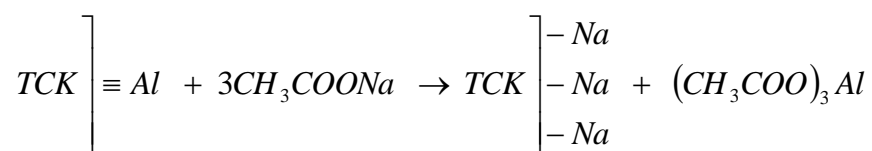
S-almashinuvchi asoslarning, mg/100g, tuproq uchun miqdori.

E-singdirish sig'imi, mg.ekv/ 100g. tuproq uchun.

H-gidrolitik kislotalik. mg.ekv/100g. tuproq uchun.

Tuproqlarning asoslar bilan to‘yinganlik darajasi singdirilgan kationlar, ayniqsa asoslar va singdirilgan H<sup>+</sup> ni miqdoriga bog‘liq.

Tuproqlarning unumdorligini oshirish uchun ularni asoslar bilan to‘yintirish kerak, bu ish ohaklash yo‘li bilan bajariladi.



Odatda asoslar bilan to‘yingan tuproqlarda ohakka ehtiyoj bo‘lmaydi. Ohak nordon tuproqlarga undagi gidrolitik kislotalikni hisobga olib shu asosda solinadi.

Bunda tuproqni asoslar bilan to‘yinganligi:

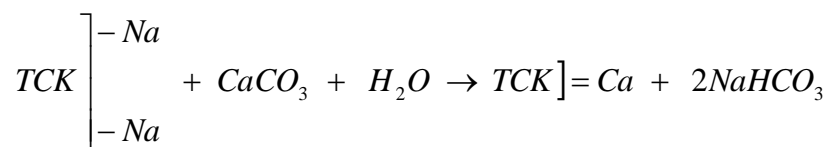
- 50% - ohaklash juda zarur,
- 55-70% - o‘rtacha muhtoj,
- 70-80%- kuchsiz muhtoj,
- 80%- ohakka muhtoj emas darajalariga bo‘linadi.

Bizning sharoitimizdagi tuproqlarda gidrolitik kislotalik hosil bo‘lmaydi. Chunki bizning tuproqlarimiz asoslar bilan to‘yingan. Demak, ohakka muhtojlik yo‘q, ya’ni sezilmaydi. Sabab tuproqlarimiz to‘yingan tuproqlar qatorida turadi va ohakka boy.

### ***Tuproqlarning ishqoriyligi.***

Tuproqlardagi ishqoriylik odatda gidrolitik ishqoriy tuzlarni, ya’ni K, Na, Ca, Mg karbonatlari va gidrokarbonatlarning tuproqda, uning eritmasida mavjudligidan hosil bo‘ladi.

Ishqoriy elementlarning gumatlari, fulvatlari ham tuproqda ishqoriylikni keltirib chiqaradi. Bunda reaksiya quyidagicha sodir bo‘ladi:



Ishqoriylik ikkiga bo'linadi:

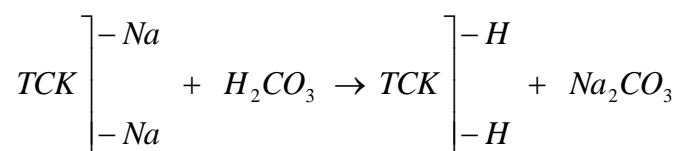
1. Faol ishqoriylik tuproq eritmasidagi gidrolitik ishqoriy tuzlar bilan bog'liq bo'lib, ular dissotsiatsiyalanganda ko'p miqdorda OH ni hosil qiladi. Bu esa faol ishqoriylikni vujudga keltiradi.

Odatda tuproq eritmasi, tabiiy suvlar ishqoriyligini harakterlashda umumiy ishqoriylik, normal karbonatlar ishqoriyligi, gidrokarbonatlar ishqoriyligi nazarda tutiladi. Bularning chegaralari pH bilan o'lchanadi, miqdorlari esa indikatorlar yordamida titrlash usulida aniqlanadi.

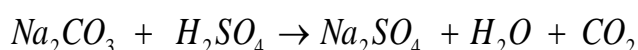
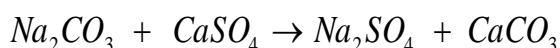
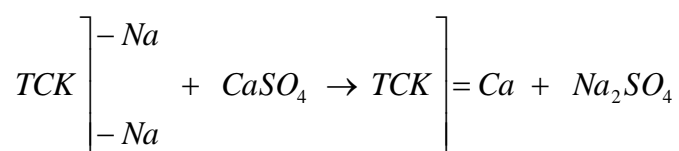
Umumiy ishqoriylik metilloranj indikatorida ishtirokida kislota bilan titrlash asosida aniqlanadi.

Normal ishqoriylik natriy elementi bor tuproqlarda almashinish asosidagina paydo bo'ladi. Bundan tashqari sho'r tuproqlarda  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , ya'ni sulfatlarni reduksiyalaydigan mikroorganizmlar ishtirokida, qaynash jarayonida hosil bo'ladi. Normal ishqorlar fenolftoleinlar yordamida titrlash asosida aniqlanadi. Bu borada avvalgi boblarda aytilgan.

2. Potensial ishqoriylik odatda natriy singdirilgan tuproqlarda sodir bo'ladi.



Bunda kislotalik kabi ishqoriylik ham tuproq unumdorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Buni neytrallash kerak bo'ladi va u gips yoki sulfat kislota yordamida quyidagicha bajariladi.

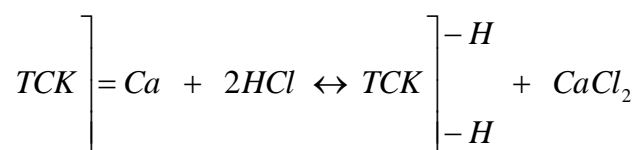


### ***Tuproqlarning buferlik qobiliyati.***

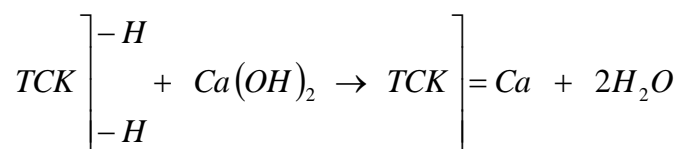
Tuproqlardagi ishqoriylik, nordonlik va ularning miqdorlarini boshqarish tuproqning buferlik qobiliyatiga bog'liq bo'ladi.

Har xil omillar ta'sirida o'zining faol reaksiyalarini o'zgarishga qarshi tura olish qobiliyatiga tuproqlarni buferligi deyiladi.

Odatda kislotalar va ishqorlarga qarshi buferlik farq qilinadi. Tuproq buferligi tuproq tomonidan ionlarni yutish, eritmaga chiqarish va cho'ktirish bilan bog'liq bo'ladi. Tuproq buferligi tuproqning qattiq fazasi, asosan kolloid zarrachasining hisobiga sodir bo'ladi. Bunda eritmadagi ishqor yoki kislota TCK bilan reaksiyaga kirib o'z xususiyatini yo'qotadi yoki ta'sir kuchini kamaytiradi. Bu jarayon quyidagicha boradi:



ko'rinib turibdiki kuchli kislota tuproq tomonidan neytrallanadi yoki



bunda ishqor neytrallanadi.

Tuproq buferligi tuproqdagi kolloidlar miqdoriga bog'liq bo'ladi, ya'ni kolloid zarrachalar qancha ko'p bo'lsa, buferlik shuncha yuqori va aksincha bo'ladi. Qumda buferlik deyarli uchramaydi. Buferlik kolloid zarracha, almashinuvchi kationlar tarkibi hamda miqdori va boshqalarga bog'liq.

Buferlik tuproq unumdorligini belgilaydi. Buferlik o'simlik uchun yaxshi sharoit yaratib berib turadi.

Ximmeliorsiya jarayonida tuproqning buferligini hisobga olishga to'g'ri keladi, aks holda maqsadga erishish qiyin bo'ladi.

Gumus miqdori ko'p bo'lsa, tuproqning kislotalarga nisbatan buferligi yuqori bo'ladi. Tuproqlarni ishqorlarga nisbatan yuqori buferligi TCK dagi H va Al larga bog'liq.

Tuproqlarning buferlik qobiliyatini quyidagicha tavsif etish mumkin. (Kovda, 1973 yil)

Tuproqlar	Kislotalarga qarshi buferlik	Ishqorlarga qarshi buferlik
Podzol, qizil	1-2	10
Kuchsiz podzollashgan	2-3	5-8
Qora tuproq, o'rmon-qo'ng'ir	5-8	2-3
Kashtan	8-10	2
Sho'rtoblangan	10	1
Qumlar	1	1

Bu borada O'zbekiston hududida tarqalgan asosiy tuproq tiplari sanalgan bo'z tuproqlar, o'tloqi tuproqlar va o'tloqi saz tuproqlar, qora va kashtan tuproqlar qatorida bo'lib, kislotaga nisbatan buferlik qobiliyati yuqori darajada namoyon bo'ladi.

#### NAZORAT SAVOLLARI

1. Tuproqdagi pH ko'rsatkichi nimalarga bog'liq?
2. Tuproq muhitini belgilashda mikroorganizmlarning roli qanday?
3. O'zbekistonning sug'oriladigan tuproqlarida pH nechaga teng va nima uchunligini tushuntiring?
4. Potensial kislotalik nima, misollar bilan tushuntiring?
5. Hidrolitik nordonlikni singdirilgan Al orqali tushuntiring?
6. Tuproqni asoslar bilan to'yinganlik darajasini matematik formulalar yordamida ifodalang?
7. Tuproqdagi ishqoriylikni genezisini ochib bering?
8. Tuproq buferligi nima, kimyoviy tenglamalar bilan ifodalab bering?

### **13-BOB. TUPROQ STRUKTURASI, TURLARI VA AHAMIYATI, UNING HOSIL BO‘LISHI, BUZILISHI VA TIKLANISHI.**

Struktura tuproq unumdorligi va ekinlar hosildorligini belgilovchi muhim agronomik hossadir. Tuproqning qator fizikaviy, fizik-mexanik hossalari, suv-havo, issiqlik va oziqa tartiboti hamda tuproqda kechadigan mikrobiologik jarayonlar, uning strukturasi bilan bevosita bog‘liq. Tuproq paydo bo‘lish jarayonlari natijasida tuproqdagi turli mexanik elementlar bilan (asosan gumus va kalsiy ta'sirida) birikib har xil donador bo‘lakchalar hosil qiladi va unga strukturali yoki bo‘lakchalari deyiladi. Tuproqning alohida agregatlar (bo‘lakchalar) ga ajralib (bo‘linib) ketish qobiliyatiga *s t r u k t u g a h o l a t i*, turli o‘lcham, shakl va sifat tarkibli struktura agregatlarining yig‘indisiga uning *s t r u k t u r a s i* deb ataladi. Qum va qumloq tuproqlarda mexanik elementlar, odatda agregatlarga birikmagan alohida zarrachalardan tashkil topgan. Qumoq va soz tuproqlar esa strukturali va strukturasisiz yoki kam strukturali holatda bo‘ladi. Strukturani o‘rganayotganda unga tuproqning muhim morfologik belgisi sifatida va ikkinchidan agronomik nuqtai nazardan qarash kerak. Strukturaning tuproq fizikaviy hossalari, yerga ishlov berish sharoitlariga, tuproqning suv-havo tartibot va unumdorligi, hamda o‘simliklarning rivojlanishiga ta'siri kabi masalalar V.V.Dokuchayev, P.A.Kostichev, K.K.Gedroys, I.N.Antipov-Karatayev, N.A.kachenskiy, N.I.Savvinov, P.V.Vershinin, A.F.Tyulin, O.U.Xan, S.N.Rijov, M.U.Umarov, L.T.Tursunov singari mamlakatimiz va chet el mamlakatlari olimlari tomonidan batafsil o‘rganilgan.

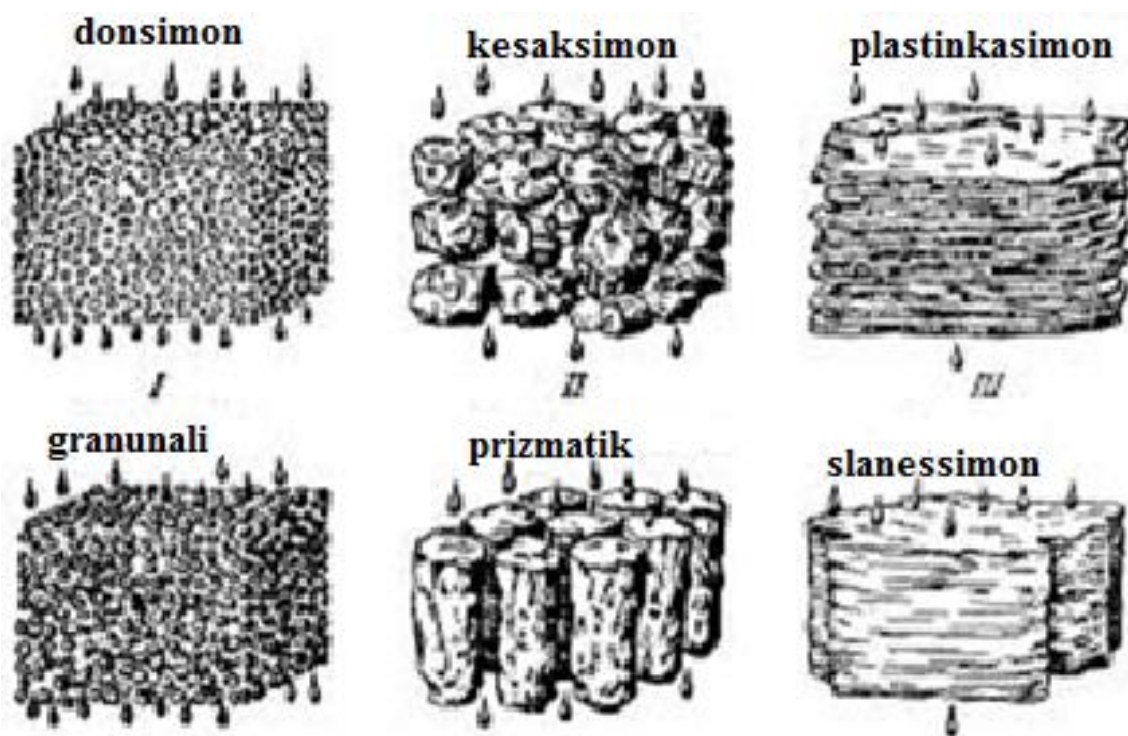
Yuza tortilish kuchi hamda bir qator ichki va tashqi kuchlar ta'sirida ikki yoki undan ortiq mexanik elementlar jipslashib tuproq agregatlarini vujudga keltiradi. O‘z navbatida bu agregatlar biologik va gidrotermik omillar ta'sirida yanada yiriklashib tuproqning struktura bo‘lakchalarini vujudga keltiradi. Agregat bo‘lakchalar o‘z navbatida tuproqdagi suv va havo harakatiga yoki tuproqda kechadigan jarayonlarning barchasiga ta'sir ko‘rsatadi.

*Tuproq strukturasi* deb, mazkur tip va uning qatlamiga xos har xil kattalikka, shaklga, chidamlilikka (suvga) ega bo‘lgan agregatlar yig‘indisiga aytiladi. Tuproqda 3 xil (kubsimon, prizmasimon, plitasimon) struktura farq qilinib, ular bir necha turdan iborat bo‘ladi (22-jadval).

**22-jadval**

**Tuproq struktura bo‘lakchalarining klassifikatsiyasi**  
(S.A.Zaharov bo‘yicha)

Turi	Xili	Agregat, yirik-maydaligi, mm
Palaxsa	<b>1 tip. Kubsimon</b>	
	yirik palaxsa	> 10
Kesakcha	mayda palaxsa	10 – 1
	yirik kesakcha	10 – 3
	kesakcha	3 – 1
To‘zon (chang)	mayda kesakcha	1 – 0,05
	to‘zon (chang)	0,05
Yong‘oqsimon	yirik yong‘oqsimon	> 10
	yong‘oqsimon	10 – 7
	mayda yong‘oqsimon	7 – 5
Donador	yirik donador	5 – 3
	donador	3 – 1
	mayda donador	1 – 0,05
Ustunsimon	<b>2 tip. Prizmasimon</b>	
	yirik ustunsimon	> 5
	ustunsimon	5 – 3
Ustunnamo	mayda ustunsimon	3
	yirik ustunnamo	5
	ustunnamo	5 – 3
Prizmasimon	mayda ustunnamo	< 3
	yirik prizmasimon	> 5
	prizmasimon	5 – 3
Plitasimon	mayda prizmasimon	3 – 1
	<b>3 tip. Plitasimon</b>	
	slanetssimon	> 5
Tangachasion	plitasimon	5 – 3
	yaproqsimon	3 – 1
	yirik tangachasion	3 – 1
	mayda tangachasion	1



**13-rasm. Tuproq strukturasi ko'rinishlari.**

Har xil tuproq tipi uchun ma'lum bir turdagi struktura harakterlidir. Masalan, qora tuproqlar uchun – donador kesakchali, podzol tuproqlar uchun – bargsimon, sho'rtoblar uchun – ustunsimon, bo'z tuproqlar uchun – kesakchali – changsimon shakli harakterlidir.

Dehqonchilik tarixida strukturali tuproqlarning suv, havo va oziq tartiboti yaxshi bo'lishi isbotlangan. Strukturali tuproqning afzalligi shundaki, uning kovakligi ayni vaqtda ikki kategoriyaga bo'linadi: ingichka, qil (diametri 0,05 mm dan kichik) va yirik kovakli, ko'pincha agregatlararo kovakli ham (diametr 0,2 mm dan kattaroq) bo'ladi.

Tuproqda bu kovaklar mavjud bo'lsa, uning barcha eng muhim hossalari – suv, havo hossalari, mikrobiologik va texnologik sharoitlari o'zaro muvofiqlashadi. Natijada tuproq unumdorligi yuqori va ekilgan har qanday ekindan mo'l hosil olinadi. Bunday strukturaga ega bo'lmagan tuproqlar madaniylashmagan, unumdorligi past hisoblanadi.

Tuproq strukturasi eng muhim xususiyati - mayda kesakchali va donadorligidir. Diametri 0,25-10 mm kattalikdagi kesakchalarining suvga



chidamliligidir. Agregat bo‘lakchani qaysi bir shakliga agronomik jihatdan baho bermoqchi bo‘lsak suvga chidamli makro - (diametri 0,25 mm dan katta) va mikroagregatlar (diametri 0,25 mm dan kichik) miqdori inobatga olinadi

Bo‘z tuproqlar xududida strukturasi yaxshiligi jihatidan o‘tloq tuproqlardan keyingi o‘rinda to‘q tusli bo‘z tuproqlar, undan keyingi o‘rinda tipik bo‘z tuproqlar va eng keyingi o‘rinda och tusli bo‘z tuproqlar turadi.

- Eng past “strukturali” - tuproqlar - cho‘l xududi tuproqlaridir. Bulardan taqirlar eng oxirgi o‘rinda turadi.

- Bo‘z tuproqlar xududida ham, sahro tuproqlarida ham gidromorf tuproqlarning makrostrukturasi shu xudud va xududlardagi avtomorf tuproqlarnikiga nisbatan suvga chidamliroq hisoblanadi.

- O‘zbekistonning ekinbop tuproq tiplari orasida makrostrukturasi suvga chidamliligi jihatdan Farg‘ona vodiysining tuproqlari juda yaxshi hisoblanadi.

- Makrostrukturaning suvga chidamliligi masalasida haydalma qatlam bilan uning tagidagi qatlam o‘rtasida sezilarli farq bo‘lmaydi. Markaziy Osiyodagi sug‘oriladigan tuproqlar mana shu hossalari bilan MDH Yevropa qismidagi tuproqlarning aksari tiplaridan keskin ajralib turadi.

- Sug‘oriladigan tuproqlarning strukturasi yaxshilashga imkon beradigan tadbirlar – almashlab ekishni joriy qilish, o‘t aralashmalarining roli, almashlab ekishdagi maysazorlar sonining paxta dalalariga nisbati, ekin ekishga qadar tuproqni ishlash usullari, nihoyat tuproqni ishlash vaqtida uning qanday namlikda bo‘lishi zarurligi kabilar u yoki bu darajada suvga chidamli makro va ayniqsa, mikrostrukturalarni vujudga keltiradi. Bu o‘z navbatida undagi suv, havo va oziq tartibotini hamda o‘simlik hosildorligini birmuncha oshirishni ta‘minlovchi omil ekanligi isbotlandi.

**Tuproq strukturasi hosil bo‘lishi.** Tuproq strukturasi hosil bo‘lishi unda mavjud bo‘lgan kolloidlarning hossa va xususiyatlari bilan hamda kolloidlarning tuproq eritmasidagi harakteri bilan bog‘liq. Dastavval kolloidlar

koagulyasiya jarayonida amorf holatdan qattiq (cho'kma) holatga o'tish qobiliyatiga ega bo'lishi lozim.

Koagulyasiya jarayonida dastlab tabiiy agregatlar keyinchalik birlamchi agregatchalar, elektr zaryadlari ta'sirida yoki yuza energiyasining mavjudligi tufayli ikkinchi, uchinchi va yuqori tartibli mikroagregatlar vujudga keladi.

Bu tartibda hosil bo'lgan agregat bo'lakchalar keyinchalik har xil yo'llar bilan yiriklasha boradi. Keyingi yillarda olib borilgan tekshirishlar agregatlarning suvga chidamliligi va mexanik qattiqligi gidromorf tuproqlarning pastki qatlamlaridagi issiqlik va suv tartibotlarining o'zgarishidan kelib chiqadigan kimyoviy jarayonlar – oksidlanish va qaytarilish reaksiyalari natijasida paydo bo'lishini ko'rsatadi

Agregat bo'lakchalarning yiriklashuvida kapillyar kuchlarning, ayniqsa, ularning suvda chidamlilik qobiliyatining oshishida mikroorganizmlarning roli kattadir. Bu yerda yomg'ir chuvalchanglarining xizmatini alohida ko'rsatib o'tish lozim. Umuman olganda, biologik yo'l bilan vujudga kelgan agregatlar qolgan agregatlardan faqatgina g'ovakligi, suvga chidamliligi bilan farq qilmasdan, balki o'simliklar dunyosi uchun zarur bo'lgan oziq elementlarining ko'pligi bilan tubdan ajralib turadi.

Strukturaning vujudga kelishida va takomillashuvida har xil tabiatdagi va tarkibdagi chirindining, uning xilma-xil kislotalarining, tuproqdagi karbonatli birikmalarning roli sezilarlidir. Masalan, qora tuproq xududida donador kesakchali yuqori sifatli bo'lakchalarning vujudga kelishida chirindining, ayniqsa, gumin ikkinchi, uchinchi va yuqori tartibli mikroagregatlar kislotasining roli katta.

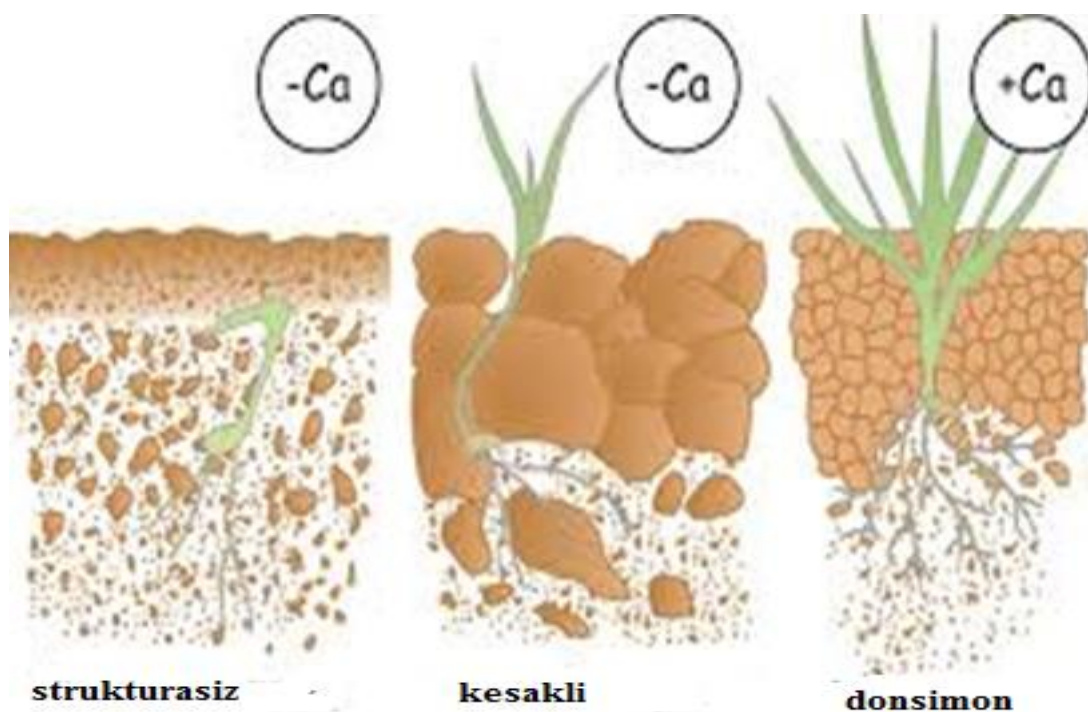
Tuproqning agregatlik holati uning g'ovakligini ta'minlovchi ko'rsatkichdir, chunki chang-to'zondan tashkil topgan tuproq qatlamida umumiy g'ovaklik juda past ko'rsatkichga ega bo'ladi, ayniqsa erkin suvlarning va unda erigan oziq moddalarining harakatini ta'minlovchi kapillyar teshikchalar bo'lmaydi.

Strukturali tuproqda fizik hossa va tartibotni ta'minlovchi – suv o'tkazuvchanlik, havo o'tkazuvchanlik, katta umumiy nam sig'imi, jamg'arilgan suvni saqlash qobiliyati, effektiv issiqlik tartiboti kabi omillar mavjud bo'ladi.

Strukturasiz tuproqlarda suv va havo omillari qarama-qarshi ta'sirga ega. Strukturali tuproqlarda esa suv va havo bir vaqtning o'zida ishtirok etadi.

Tuproq strukturasi uning unumdorligini ko'rsatuvchi eng asosiy omillardan biri. Tuproq strukturasi faqatgina undagi suv-havo tartibotiga ijobiy ta'sir ko'rsatibgina qolmay, balki tuproqda mavjud bo'lgan suv va oziqa jamg'armasini o'simlikning ehtiyojiga qarab sarflanishini ta'minlaydi.

Shunday qilib, hozirgi vaqtda u yoki bu tuproq tipi yoki turining effektiv unumdorligi dastavval uning strukturalilik holati bilan chambarchas bog'liqligi isbotlangan. Shuning uchun ham tuproq strukturasi o'rganish, uni saqlash, yaxshilash kabi tadbirlarni ishlab chiqish zarur.



**14-rasm. Strukturali va strukturasiz tuproqlarda o'simliklarning rivojlanishi.**

### ***Tuproq strukturasi buzilish sabablari***

Tuproq strukturasi o'zgaruvchan bo'lib, turli omillar ta'sirida buziladi va tiklanib turadi. Vi omillarni boshqarib turish tuproqlarning zarur struktura holatini saqlab, uni yaxshilab borish imkonini beradi. Tuproqdagi agronomik jihatdan qimmatli strukturalarning buzilish sabablari xilma-xil bo'lib, ularni quyidagi uch gruppaga birlashtirish mumkin:

1. Strukturaning mexanik ravishda buzilishi. Tuproqning yuza qismlariga tushadigan atmosfera yog'inlari ta'sirida va shuningdek yetilmagan pattuproq yoki juda quruq holatdagi tuproqlarni ko'plab tagotzba haydash hamda bunda og'ir mashinalar, ish qurollaridan foydalanish natijasida struktura buziladi. Bundan tashqari odamlar va mollarning dalada yurishi strukturani ezgilaydi. Strukturaning buzilishini oldini olishda yerni obi-tobida haydash, tuproqqa minimal ishlov berish va qishloq xo'jalik mashinalarining yengil, maqbul konstruksiyalaridan foydalanish muhim ahamiyatga ega.

2. Strukturaning fizik-kimyoviy buzilishiga, singdirilgan kationlar ko'proq ta'sir ko'rsatadi. Asosan singdirish kompleksidagi ikki, valentli ( $\text{Ca}_2+$  va  $\text{Mg}_2+$ ) kationlarning big valentli ( $\text{Na}+$ ,  $\text{N}+$ ,  $\text{NH}_4+$ ) kationlar bilan almashinuvi bunga sabab bo'ladi. Bir yalenti natriy, ammoniy va yodorod struktura hosil qiluychi kolloidlar (shuningdek gumusli moddalar)ni nam sharoitda peptizasiyalab, struktura agregatlarini buzadi. Shuning isbip bat kimyoviy meliorasiyalash (kislotali yerlarni ohaklash, sho'rtoblarni gipslash) strukturaning saqlanib qolinishida muhim rol o'ynaydi.

3. Strukturaning biologik yo'l bilan buzilish sababi, asosan aerob sharoitdagi mikroorganizmlarning hayot faoliyati bilan bog'liq. Mikroorganizmlar struktura hosil qilishda muhim rol o'ynovchi organik moddalar, jumladan gumusning aerob sharoitda tez minerallashib. parchalanib ketishiga olib keladi. Natijada tuproqdagi chirindi kamayib, strukturaning asta-sekin buzilib borishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun ham tuproqda mo'tadil mikrobiologik jarayonlarning bo'lishi muhim ahamiyatga ega.

**Strukturani saqlab qolish tadbirlari.** Tuproq strukturasi buzilish sabablarini e'tiborga olgan holda strukturani saqlab qolishga qaratilgan quyidagi muhim tadbirlardan samarali foydalanish zarur: 1) tuproqlarning hossalari Va o'ziga xos xususiyatlariga qarab yyerga ishloy berishning samarali sistemalaridan foydalanish; 2) ueg o'z yaqtida, yetilgan holatda ya'ni agregatlari bir-biriga yopishib, kesaklar hosil qilmaydigan paytda haydalishi; Z) ekinlardan yuqori hosil olishni ta'minlashda organik, mineral o'g'itlardan muntazam va samarali

foydalanish hamda shu bilan big qatorda strukturani yaxshilab borish chora-tadbirlarini olib borish agronomiyadagi zarur tadbirlardandir.

Tuproq strukturasi saqlab qolish va tiklanishi hamda mustahkam donador strukturaning yaratilishida ko'p yillik va big yillik o'tlarning ahamiyati katta. Shuning uchun ham har bir tabiiy iqlim va tuproq xududlari uchun maqbul o't dalali almashlab ekishni amalga oshirish agrotexnik tadbirlardan hisoblanadi. Ana shu maqsadda, ayniqsa ko'p yillik dukkakli o'tlar (beda,) jumladan Markaziy Osiyo sharoitida g'o'za-beda almashlab ekish tizimidan foydalanish yuqori samara beradi. Ko'p yillik o'tlar serildiz bo'lganidan, yerda ko'p miqdorda chirindi to'playdi va tuproqning ustki qismida sovuqqa chidamli struktura hosil bo'lishida muhim rol o'ynaydi. Struktura eskidan foydalanib kelinadigan yerlarda, qo'riq yerlarga nisbatan keskin kamayadi.

Tuproq strukturasi takomillashishi uzoq vaqt davomida ro'yobga chiqadi va ko'pdan-ko'p jarayonlarga duch keladi. Biroq uning buzilishi va batamom yo'q bo'lishi uchun uzoq vaqt talab qilinmaydi. O'ylamasdan qilingan har bir agrotexnik tadbir yoki insoniyatning dehqonchilik faoliyati tuproq strukturasi buzilishiga olib keladi.

Strukturaning buzilishiga quyidagilar sabab bo'ladi:

- 1. Mexanik kuchlar.**
- 2. Agrotexnik tadbirlarning noto'g'ri yoki rejasiz o'tkazilishi.**
- 3. Yerni sug'orish va o'g'itlash.**
- 4. Tuproqdagi biokimyoviy jarayonlar.**

Hozirga qadar tuproqning strukturali holatini tiklashning quyidagi *agrotexnik usullari* mavjud:

- tuproqqa ishlov berish;
- tuproqni gumin va ulmin kislotalari bilan boyitish;
- nordon (kislotali) tuproqlarni ohaklash, ishqorli tuproqlarni gipslash;
- almashlab ekish tizimini to'g'ri joriy etish.

Tuproqqa ishlov berish har yili qaytariladigan muhim agrotexnik tadbir hisoblanadi. Uni amalga oshirishda insoniyat mexanik va fizik jihatdan katta ish bajaradi.

Insoniyat ishlov jarayonida katta ish bajaribgina qolmay, balki kelajak hosil taqdirini hal etuvchi tuproq muhitini vujudga keltiradi.

Ishlov berish jarayonini o'tkazish vaqtida tuproq chang-to'zonga aylanmasligi lozim.

Binobarin, bu jarayonni tuproq o'ta nam yoki juda qurib qolgan sharoitda olib borish mumkin emas. Shuning uchun ham sifatli ishlov berishning asosiy omili – bu tuproqning optimal namlik ko'rsatkichini topishdir. Optimal namlik tuproqda qoniqarli strukturani vujudga keltiradi, eng kam yopishqoqlikni, qattiqlikni ta'min etadi.

Tuproq strukturali holatini tiklashning asosiy yo'llaridan biri uni gumus moddalari bilan boyitishdir. Tuproq gumusi tarkibidagi turli organik kislotalar tuproq zarrachalarini bir-biriga yopishtiruvchi modda rolini o'ynaydi. Tuproqni organik moddalarga boyitish uchun unga ko'p miqdorda mahalliy o'g'itlar solish talab etiladi.

Tuproq strukturasini tiklash uning kimyoviy xususiyatini yaxshilash bilan ham amalga oshiriladi. Sho'rtob yoki podzol tuproqlar bunga misol bo'lishi mumkin. Bunday tuproqlarning singdirish kompleksida vodorod, natriy bo'lib, bunday elementlar ishtirokida nordon yoki ishqoriy muhit paydo bo'lishidan tashqari suvga juda chidamsiz struktura hosil bo'ladi. Shuning uchun ham bunday tuproqlarning strukturali holatini yaxshilash maqsadida yerga ohak yoki gips solinadi. Tuproqni strukturali qilishning yana bir muhim tadbiri – shu xudud ehtiyojlarini hisobga olgan holda o't-dalali almashlab ekish tizimini joriy etishdir.

➤ ko'p yillik o't ekinlarini ekish hamda yerlarga go'ng solish tuproq strukturasini yaxshilaydi;

➤ uch yillik bedadan keyin paxta ekishning birinchi yilidayoq har xil tur va tipdagi tuproqlarda suvga chidamli makroagregatlarning miqdori ko'payadi va paxta hosili oshadi;

➤ uch yillik bedadan keyin ekin ekishning ikkinchi yilidayoq tuproqning makrostrukturasi tez va keskin yomonlashadi;

➤ surunkasiga mineral o'g'itlar bilan ishlanganda tuproqning strukturali holati deyarli yaxshilanmaydi.

Strukturani tiklashda va strukturaning vujudga kelishida termik omillardan harorat va suv asosiy omil hisoblanadi. Bu jarayon ta'sirini quyidagicha tushuntirish mumkin: sovuq kunlar boshlanishidan oldin yoqqan yog'in suvlari yoki sug'orish suvlari tuproq kovaklariga kirib, ularni to'ldirishlari mumkin: haroratning keskin pasayib ketishi tufayli bu suvlar muzlaydi, muzlash suv xajmini kengaytiradi.

Hozirgi vaqtda shu narsa isbotlandiki, strukturali tuproqlarda suv, havo, termik hamda oziq tartibotlari madaniy o'simliklar uchun yetarli va qulay shaklda bo'ladi. Strukturali tuproq madaniylashgan tuproq hisoblanadi.

**Tuproq strukturasi tiklashning sun'iy tadbirlari.** Ma'lumotlarning ko'rsatishicha, tuproq strukturasi buzilishiga sabab bo'luvchi omillar ko'p bo'lganidek uni tiklashga qaratilgan usullar ham xilma-xildir. Keyingi yillarda kimyo sanoatining taraqqiy etishi natijasida tuproq strukturasi tiklashda tuproqda gumus moddalari o'rnini egallaydigan yuqori molekulyar birikmalar – polimyerlar va sopolimyerlardan keng foydalanilmoqda. Strukturaning suvga chidamli bo'lishi, kolloidlar koagulyasiyasi tufaylidir. Sun'iy struktura bundan tashqari biologik faol hamda tarkibida ma'lum miqdorda oziq elementlarini saqlashi aniqlanadi.

Ko'pgina olimlarning izlanishlari natijasida aniqlanishicha, qumoq va soz tuproqlarda kriliumlar ta'sirida hosil bo'lgan struktura 3-5 yilgacha, qumloq va qumli tuproqlarda esa bir yilgacha o'zining agregatlik holatini saqlab turadi. Agronomik nuqtai nazardan qimmatli va suvga chidamli bu agregatlar tuproqning suv, havo hossalari yaxshilaydi, mikrobiologik jarayonlarning rivojlanishiga, oziq tartibotining qulay bo'lishiga va ekinlar hosilining ortishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Hozirgi vaqtda MDHda hamda chet mamlakatlarda juda ko'p xildagi sun'iy strukturalar mavjud. Lekin, sun'iy strukturani keng ko'lamda qo'llash uchun u quyidagi talablarga javob berishi kerak:

- Strukturalar (yoki tuproq kleylari) tuproqlarda g'ovak, suvga chidamli hamda mexanik jihatdan qattiq bo'lmagan bo'lakchalarni vujudga keltirishi.
- Ular tuproqda inert massa hosil qilib, biologik hayot uchun zaharli bo'lmasligi lozim.

Agrotexnika tadbirlari bilan big qatorda, keyingi yillarda strukturani sun'iy yo'llar bilan tiklash usullariga katta e'tibor berilmoqda. Akademik A.F.Ioffe dastlabki davrlarda struktura paydo qiladigan yelimlovchi moddalardan kolloid A (lignin-oqsil aralashmasi) va viskozadan, shuningdek, torf va cmoladan olinadigan big qator yelimlardan foydalanishni taklif etdi. Bunga o'xshash moddalar: ayniqsa gumat yelimlari (ammoniy yoki kaliy gumatlari) tuproqqa solinganda, uning suvga chidamliligi oshib, strukturasi yaxshilanadi va eroziyaga barqarorligi ko'tariladi. Ammo buning uchun juda ko'p yelim kerak bo'ladi. Shu sababli hozirgi vaqtda struktura hosil etishda polimyernlardan foydalanish yo'li ishlab chiqilgan: bular ancha samarali bo'lib, krilium ("K") deb yuritiladi. Odatda ular turli xildagi poliakril kislotalarining tuzlaridan iboratdir. Masalan, vinilasetat qo'sh polimyerni va malein kislotasining kalsiy tuzi, poliakril kislotasining natriy tuzi hamda poliakril kislotasining qo'shaloq natriy ammoniyli tuzi shular jumlasiga kiradi. Keyingi yillarda maxsus samarali polirner modda, qo'sh polimer VIII yaratildi va sinab ko'rildi. U metaakril kislota va metaakrilamidlardan tashkil topgan.

V.P.Vershinin ma'lumoticha, tarkibida 60% metaakril kislota va 40% metaakrilamid kislota bo'lgan sopolimeglardan gektar maydonga 25-30 kg (tupgoq og'irligiga nisbatan 0,001 %) solinganda tuproqdagi suvga chidamli agregatlar miqdori dastlabkisiga nisbatan uch barobar ko'paygan. Qumoq va soz tupgoqlagda kriliumlar ("K" preparatlagi) ta'sigida hosil bo'lgan suvga chidamli strukturalar 3-5 yilgacha, qumloq va qumli tuproqlagda esa big yilgacha agregat holatini saqlab tugadi. Markaziy Osiyo Respublikalarida ham sun'iy struktura



yagatish va tupgoqning egoziyaga chidamliligini oshigish, o'simliklarning oziq tartiboti yaxshilash maqsadida turli polimyerlardan foydalanish borasida ko'plab tajribalar olib borildi (V.B.Gussak, K.P.Paganyas). Ba'zi big polimyerlarning pgeparatlari sug'oriladigan bo'z tuproqlag shagoitida 0,25 mt dan katta agregatlar miqdorini 70-80 % gacha ko'paytirishi aniqlangan. Ana shunday yo'l bilan hosil qilingan suvga chidamli strukturalar, tupgoqning suv-fizik hossalari, biologik jarayonlarni va umuman o'simliklarning oziq tartibotlarini yaxshilaydi. Tuproqning suv va shamol eroziyasiga qarshi chidamliligini bir necha barobar oshiradi.

### **NAZORAT SAVOLLARI**

1. Tuproq strukturasi deganda nimani tushunasiz?
2. Tuproq strukturasi necha tip va turga bo'linadi?
3. Tuproq strukturasi buzilish sabablariga nimalar kiradi?
4. Tuproq strukturasi tiklash sharoitlari va usullari haqida nimalarni bilasiz?
5. Tuproq strukturasi tiklashning sun'iy tadbirlarga nimalar kiradi?
6. Tuproqning agregatlik holati qanday aniqlaniladi?
7. Tuproqning suvga chidamli agregatlarini qaysi usullarda aniqlaniladi?
8. Tuproqlardan qishloq xo'jaligida strukturaning ahamiyati?

## **14-BOB. TUPROQNING MEXANIK, FIZIK VA FIZIK-MEXANIKAVIY HOSSALARI.**

### **§14.1. Tuproq mexanik elementlari, ularning klassifikatsiyasi**

Jinslar va tuproqlardagi turli o'lchamli alohida zarrachalar mexanik elementlar deyiladi. Kelib chiqishiga ko'ra mexanik elementlar: mineral, organik va oggano-minegal zarrachalardan iborat. Bu zarrachalar tog' jinslarining bo'lakchalaridan, ayrim (birlamchi, ikkilamchi) minerallar, chirindi moddalar va organik hamda mineral moddalarning o'zaro ta'sirlashuvidan hosil bo'lgan mahsulotlardan tashkil topgan. Mexanik elementlar tuproq va jinslarda alohida

(qum) va turli struktura bo'lakchalariga birikkan shaklda bo'ladi. Mexanik elementlarni miqdoriy aniqlashga mexanik taxlil deb ataladi. Mexanik elementlarning hossalari, ular o'lchamiga ko'ra o'zgarib turadi. O'lchami va hossalari bir-biriga yaqin zarachalar odatda paksivallarga birlashtiriladi. Zarrachalar katta-kichikligiga qarab paksiva gruppalarining klassifikatsiyasi ishlab chiqilgan. Kattaligi bo'yicha paksivalarga ajratilgan zapashalarning gruppalanishiga mexanik elementlar klassifikatsiyasi deyiladi.

Hozirgi vaqtda N.A.Kachinskiy tavsiya etgan mexanik elementlar klassifikatsiyasi ko'p ishlatiladi (23- jadval).

### 23- jadval

#### Mexanik elementlar klassifikatsiyasi

Zarrachalar o'lchami, mm	Mexanik elementlar (fraksiyalar) nomi	Gruppalari
>3	Tosh	Tosh qismi
3-1	Shag'al	
1-0,5	Qum: yirik o'rta mayda	«Fizik qum»
0,5-0,25		
0,25-0,05		
0,05-0,01	To'zon(chang): yirik o'rta mayda	«Fizik loy»
0,01-0,005		
0,005-0,001		
0,001-0,0005	Loyqa: dag'al nozik kolloidlar	
0,0005-0,0001		
<0,0001		

Fraksiyalardagi o'lchami 1 mm dan katta zapashalagga jinslaming tosh qismi yoki tuproq skleti, 1 mm dan kichiklari esa mayda zapashali yoki mayda qismi deb ataladi. Shuningdek, mayda zarrachadagi 0,01 mm dan katta zapashalag hossalari qumga yaqin bo'lgani uchun shartli "fizik qum" gruppasiga, 0,01mm dan kichiklari esa loyga o'xshashligi sababli "fizik loy" deb yuritiladi.

Tuproq mexanik fraksiyalarining minerologik, kimyoviy tarkibi, fizik hossalari va ahamiyati. Turli mexanik elementlarning minerologik, kimyoviy tarkibi, ulaning fizik va fizik-kimyoviy hossalari har xil

bo'lganidan, alohida fraksiyalar tuproqlar hamda jinslarning hossalarga turlicha ta'sir etadi.

Granulometrik tarkib - tuproqning eng asosiy ko'rsatkichi. Tuproqning juda ko'p hossalari va unumdorligi unga bog'liq. Granulometrik tarkib tuproqning suv - fizik, fizik - mexanik, havo, issiqlik hossalari, oksidlanish - qaytarilish sharoitlari, singdirish qobiliyati, tuproqda gumus, kul elementlari va azotning to'planishiga sezilarli ta'sir etadi. Granulometrik fraksiyalar hossalari to'g'ridan - to'g'ri zarrachalar solishtirma yuzasiga va ularning kimyoviy, minerologik tarkibiga bog'liq. Shu sababli, ularning o'lchami fraksiyalar o'lchamida, hossalaridagi farqlarda o'z aksini topadi.

Alohida fraksiyalar uchun xarakterli bo'lgan hossalarga qisqacha to'xtalamiz.

**Tosh** (>3 mm) asosan turli tog' jinslarining bo'lakchalaridan iborat bo'lib, tuproqda toshning ko'pligi qator salbiy hossalarga olib keladi. Jumladan, qishloq xo'jalik mashinalari va qurollaridan foydalanishni qiyinlashtiradi, ekinlarning unib chiqishi va o'sishiga uotop ta'sir etadi. Tuproqning toshlilik darajasi odatda (massasiga nisbatan % hisobida) 3 mm dan katta zarrachalar miqdoriga ko'ra quyidagi gruppalariga ajratiladi: toshli bo'lmagan - 0,5 %, kam toshli - 0,5-5 %gacha, o'rtacha toshli 5-10 % va kucilli toshloq tuproq 10 %dan ko'p. O'rta Osiyo sharoitida turli darajadagi toshloq tuproqlar tog'li o'lkalarda keng tarqalgan.

**Shag'al** (3-1 mm) birlamchi minerallarning turli bo'lakchalari-dan tashkil topgan. Shag'alning tuproqda ko'p bo'lishi yerni ishlashda unchalik xalaqit bermasa-da, lekin unga qator salbiy hossalalar - suyni juda tez o'tkazib yuborish, suv ko'taruychanlik xususiyatining yomonligi, sig'imining juda past bo'lishi xarakterli.

Yuqorida aytilganidek, o'lchami 1 mm dan katta zarracha (tosh va shag'allar) ga tuproq skleti yoki tosh qismi deb ataladi. Skletli (toshli va shag'alli) tuproqlar, odatda, joylardagi tuproq qatlami rivojlanishining yoshligi, turli ekzogen jarayonlar (eroziya, deflyasiya, surilma va x.k.) tufayli

yaqin o'tmishda avvalgi tuproq massasining yemirilish jarayonlari, mayda yotqiziqalar to'planishining yo'qligini bildiradi. Ancha quruq va Sovuq iqlim, shuningdek tog'li va past - balandli relyetlar skletli tuproqlar uchraydigan tuproq qoplaminig riyojlanishiga olib keladi.

Tuproqda sklet miqdorining ko'payishi mayda zarralar miqdorining kamayishi, oziqa elementlar va foydali namlik zapaslarining pasayishiga olib keladi. Skletning oshishi ildiz tarqaladigan qatlamning va mos ravishda unumdorligining kamayishiga barobardir. Toshloq tuproqlarning nisbatan yuqori quruqligini ta'kidlash lozim. Paxta, g'alla ekinlari hosildorligi va tuproq toshloqligi o'rtasidagi bog'liqlik juda xarakterlidir, ya'ni tuproq tosh qismining oshishi ekinlar hosildorligining keskin pasayishiga olib keladi.

**Qum fraksiyasi** (1-0,05 mm) asosan kvars va dala shpati birlamchi minerallaming bo'lakchalaridan iborat. Bu farksiyalarning suv o'tkazuychanligi yuqori bo'lib bo'kish Va plastiklik hossasiga ega etzs, atto shag'alga nisbatan unda kapillyarlik Va nam sig'imi ancha yaxshi. Shuning uchun tabiiy qurnlar (ayniqsa mayda donalisi) ekinlar uchun yaroqli hisoblanadi. Ammo ekinlar uchun qumlarning nam sig'imi 10 %dan kam bo'lmasligi lozim.

**Yirik va o'rlacha to'zon** (chang) (0,05-0,005 mm). Yirik chang fraksiyalari 0,05-0,01 mm minerologik tarkibi jihatdan qumdan kam farqlanadi. Shuning uchun unda qumning ayrim hossalari: plastik emasligi, kam ko'pchishi, nam sig'imining yuqori emasligi kabilar xarakterli. O'rta chang (0,01-0,005 mm) da slyuda mineralining ko'p bo'lishi bu fraksiyaga yuqori plastiklik va birikish hossasini beradi. O'rtacha chang ancha mayda bo'lganligidan namni yaxshi ushlab turadi. Lekin uning suv o'tkazuychanligi past. Koagulyasiyalanish qobiliyatiga ega emasligi sababli, tuproq strukturasing shakllanishi va tuproqdagi fizik-kimyoyiy jarayonlarida ishtirok etmaydi. Shuning uchun ham yirik va o'rtacha chang

fraksiyalari ko'p bo'lgan tuproqlar tez uvalanib, changlanib ketadi va zichlanadi, suvni kam o'tkazadi.

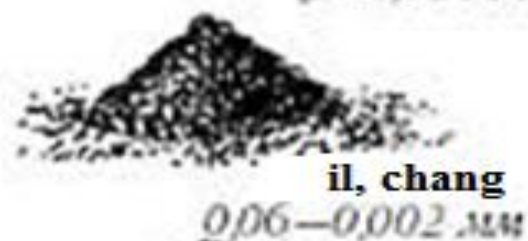
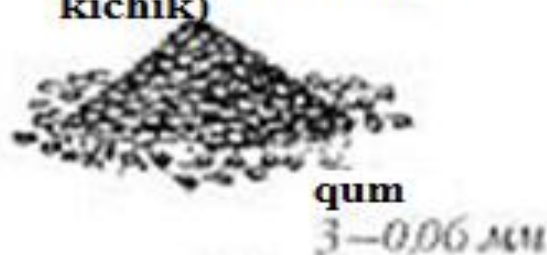
**Mayda chang** (0,005-0,001 mm) odatda ancha yuqori dispersiyalanganligi bilan xarakterlanib, qator birlamchi va ikkilamchi minerallardan iborat. Shuning uchun ham yirik zarralarga xos bo'lmagan qator hossalari, jumladan, koagullanish va struktura hosil qilish xususiyatiga hamda singdirish qobiliyatiga ega, chirindi moddalarni ko'p saqlaydi. Lekin mayda-nozik zarrachalarning ko'p bo'lishi tuproqning suv o'tkazuvchanligini yomonlashtiradi, o'simliklar uchun o'tadigan nam kam bo'ladi, yuqori ko'pchilik va bo'kish, yopishqoqlik, yorilib ketish va zich qoyushmali bo'lishi bilan xarakterlanadi.

**Loyqa** (<0,001 mm) asosan yuqori dispers ikkilamchi minerallardan gumusli va organik mineral moddalardan iborat. Birlamchi minerallardan kvars, ortoklaz, muskovit kabilar uchraydi. Bu fraksiya tuproq unumdorligida katta ahamiyatga ega va tuproqda kechadigan qator fizik kimyoviy jarayonlarda asosiy rol o'ynaydi. Undagi kolloid zarrachalar tuproq strukturasining hosil bo'lishida muhim rol o'ynaydi. Tuproqning barcha kolloidlari ushbu fraksiyaga mansub. Loyqa zarrachalar juda katta sathiy energiyaga ega, masalan 1 g zarrachalarning solishtirma yuzasi 20000 cm<sup>2</sup> ga yaqin. Loyqa fraksiya tuproq plazmasini tashkil etadi. Bular amalda tuproqda sodir bo'ladigan barcha jarayonlarning ishtiroqchisi hisoblanadi. Loyqa miqdori tuproqning ko'pchilik genetik xarakteristikasini belgilaydi. Gumus zahirasi, singdirilgan asoslar, karbonatlarning joylashish chuqurligi loyqa bog'liq. Tuproq loyqa fraksiyasida gumusning qariyb barcha qismi saqlanadi. Bunda azot va fosfor, shuningdek o'simliklar uchun ko'pchilik hayotiy muxim elementlar jatlangan. Tuproqning fizik hossalari, nam sig'imi, struktura holati va suv o'tkazuvchanligi loyqa miqdoriga bog'liq. Ammo dispersiyalangan loyqa fraksiyalari qator salbiy hossalarga ham olib keladi.

**Dag'al mexanik tarkibli tuproq (2mm katta)**



**mayda mexanik tarkibli tuproq (2 mm dan kichik)**



### **15-rasm. Tuproqlarning mexanik tarkibi bo'yicha fraksiyasi**

Loyqa - eng asosiy singdiruychi, ko'pgina mayda dispers moddalarni, jumladan biofil elementlarni, shu bilan birga atrof muhitni ifloslantiruvchi turli kationlar, og'ir metallar va radioaktiv elementlarni ham ushlab qoladigan absorbent hisoblanadi. Loyqa fraksiyaning fizik va suv - fizik hossalari zarrachalar dispers holatiga bog'liq. Koagulyasiyalangan, strukturalangan loyqa zarrachalari tuproqda biologik obyektlarning nam va havo bilan yuqori darajada ta'minlanishini vujudga keltiradi. Aksincha, strukturasiz dezagregatlangan loyqa zich yaxlit massaga aylanadi, shu sababli unda tirik organizmlar uchun erkin havo va qulay suv bo'lmaydi. U namlanganda yaxlit yopishqoq, ilashuvchan, bo'kadigan va quriganda esa yorilib ketadigan massaga aylanadi.

Yuqorida aytilgallardan ko'rinib turibdiki, mexanik elementlar o'lchamining maydalanib borishi bilan, ularning hossalari ham o'zgarib boradi. Ayniqsa arpa shunday keskin o'zgarishlar "fizik qum" ( $>0,01$  mm) bilan "fizik loy" ( $<0,01$  mm) fraksiyalari chegarasida yaxshi ifodalangan.

Shuning uchun ham tuproqning mexanik tarkibini o'rganishda apa shu zarrachalarning miqdoriga alohida e'tibor beriladi.

Tuproqning granulometrik (mexanik) tarkibi, unga ko'ra tuproqlar klassifikatsiyasi. Tuproq yoki jinslardagi turli katta-kichiklikdagi mexanik elementlarning prosent bilan ifodalanadigan nisbiy miqdoriga mexanik tarkibi deb ataladi.

Turli mexanik elementlarning miqdoriga ko'ra tuproq va jinslarning hossalari bir xil emas. Tuproq va jinslarning mexanik tarkibi uning fizik, fizik-kimyoviy hossalari qarambar bir necha guruxlarga ajratiladi. Mexanik tarkibining klassifikatsiyasida "fizik qum" va "fizik loy" fraksiyalarining nisbati asos qilib olingan. Dastlabki apa shunday klassifikatsiyalardan birini N.M.Sibirsev tavsiya etgan. Keyinchalik qator klassifikatsiyalar (A.N.Sabanin, V.R.Vilyams) ishlab chiqildi. Hozirgi vaqtda N.A.Kachinskiyning ancha mukammallashtirilgan va foydalanish uchun qulay klassifikatsiyasi keng ishlatilmoqda.

Bu klassifikatsiyaga ko'ra mexanik tarkibining asosiy nomi "fizik qum" ning "fizik loy" ga bo'lgan nisbatiga qarab beriladi va qo'shimcha nomlanayotganda esa, ko'proq uchraydigan fraksiyalar (shag'al 3-1 mm, qum 1-0,05 mm, yirik chang 0,05-0,01 mm, changsimon 0,01-0,001 mm va loyqa <0,001mm) miqdori e'tiborga olinadi.

Masalan, bo'z tuproqlar tarkibidagi fizik loy 28,1 %, qum 37,0, yirik chang 34,9, o'rtacha va mayda chang 16 yoki 12,1 % bo'lganda, mexanik tarkibiga ko'ra uning asosiy nomi - yengil qumoq bo'lib, qo'shimcha nomi -yirik chang qumlidir.

Mexanik tarkibining qo'shimcha nomi, misolda keltirgandek, tuproqda ko'prok uchraydigan ikki fraksiya asosida berilib, ohirida aytiladigan (masalan, qum) uning ko'prok ekanligini ifodalaydi.

## §14.2. Tuproqning umumiy fizik hossalari va ularning ahamiyati

Tuproqning mexanik tarkibi va struktura holati bilan bevosita bog'liq bo'lgan fizikaviy hossalari hamda unda kechadigan fizikaviy jarayonlar tuproqning suv, havo va issiqlik tartibotlari, shuningdek o'simliklarning o'sib rivojlanishida juda kata ahamiyatga ega. Tuproqning fizikaviy hossalariga, uning strukturasiga, suv, havo, issiqlik, umumiy fizikaviy va fizik-mexanikaviy hossalari kiradi. Tuproqning umumiy fizik hossalariga tuproq qattiq qismining zichligi, tuproq zichligi va kovakligi kiradi. Tuproqning fizikaviy hossalari ko'plab omillarga, jumladan, tuproqning qattiq, suyuq, gazsimon qismi va tirik fazalari tarkibi, ular nisbati va o'zaro ta'siri hamda dinamikasi singarilar bilan bevosita bog'liqdir.

Tuproqning paydo bo'lish jarayonlarida, unumdorligi va o'simliklar hayotida fizikaviy hossalarning roli, ahamiyati ko'plab olimlar tomonidan o'rganilib, amaliy xulosalar qilingan. Tuproq fizik hossalariga doir tadqiqotlar P.A.Kostichev, Y.R. Yilyams, A.G.Doyarenko, N.A.Kachinskiy, I.N.Aptirov-Kagataev, S.Y.Astapov, A.Y.Lebedev, P.Y.Yershinin, A.F.Tyulin, A.A.Rode, S.I.Dolgov, I.B.Revut, S.N.Rijov, M.U.Umarov, L.Tursunov, I.Turapov va boshqa olimlar pot; bilan bog'liq. Umumiy fizikaviy hossalariga tuproqning zichligi, qattiq fazasining zichligi va g'ovakligi singarilar kiradi.

Tabiiy sharoitda tuproq mexanik zarrachalarining birikmasi-agregatlardan iborat bo'ladi. Shuning uchun ham, biz ayrim sof mexanik zarrachalarning hamda agregatlardan tashkil topgan tuproqning massasini (og'irligini) farqlashimiz kerak.

**Tuproqning xajm og'irligi.** *Tuproqning xajm og'irligi* deb, tabiiy holatdagi bir kub santimetr quruq tuproqning (havosi bilan) gramm hisobidagi massasini shu xajmdagi 4<sup>0</sup> C da olingan suv og'irligiga bo'lgan nisbatiga aytiladi va g/cm<sup>3</sup> bilan ifodalanadi. Tuproq qattiq qismining zichligi - tuproq zarrachalarning o'rtacha zichligi - tuproq haqiqiy hajmining (V<sub>z</sub>) birligi tarzidagi uning quruq massasi (M) ya'ni g/cm<sup>3</sup> da ifodalangan tuproq qattiq fazasining hajmiy birligidir.

$$d = M/V_z$$



Turli tipdagi tupgoqlar qattiq qismining zichligi bir xil emas. U tuproq tarkibidagi organik moddalar miqdoriga va mineral qismi komponentlari (tarkibiy qismlari) ning nisbatiga bog'liq. Tuproqlarda organik moddalar qancha ko'p bo'lsa ular qattiq qismining zichligi shuncha past va tuproqlarda temir oksidlari qancha ko'p bo'lsa shuncha yuqori.

Tuproqning xajm og'irligi juda o'zgaruvchan bo'lib, asosan, agregatlarning zichlashish darajasiga bog'liq bo'ladi. Ustki haydalma qatlam, odatda, kichik xajm og'irligiga ( $1,1-1,3 \text{ g/cm}^3$ ) ega, chunki bu qatlamda agregatlar g'ovak joylashgan bo'ladi. Quyi qatlamda agregatlar miqdori kamayib borganligi hamda agregat va zarrachalarning zich joylashganligi tufayli bo'shliqlar miqdori kamayib boradi, natijada xajm og'irlik ortadi ( $1,5-1,7 \text{ g/cm}^3$ ). Strukturali tuproqlarning yuqori qatlamlari kichik xajm og'irlikga ega bo'lib, u butun vegetatsiya davomida o'zgarmay turishi mumkin.

O'zbekiston tuproqlarida agregatlarning kamligi hamda ularning suvga chidamsizligi xajm og'irligini vegetatsiya davomida juda o'zgarib turishiga olib keladi. Sug'orish suvlari agregatlarni buzadi va ularni yanada zichlashishiga sabab bo'ladi. Yangi sug'oriladigan yerlar asta – sekin zichlashib tuproq qovushmasining zichligi jihatidan o'rtacha o'rinda. Turli tipdagi o'rtacha o'rinda turadi. Turli tipdagi sug'oriladigan tuproqlar qovushmasining zichligi jihatidan bir biriga yaqin turadi shunday bo'lsa ham sahro xududidagi va gidromorf tuproqlar, ayniqsa, kuchli zichlashgan bo'ladi. Umuman, quyi qatlamlardagi tuproqning xajm og'irligi ustki qatlam tuproqning xajm og'irlikka nisbatan kattaroq bo'ladi. Eng katta xajm og'irlik haydalma osti qatlamiga to'g'ri keladi.

Sug'oriladigan tuproqlar sug'orilmaydigan tuproqlar yoki qo'riq yerlarga nisbatan zichroq qovushmali va kamroq kovakli bo'ladi.

Tuproqning xajm og'irligi uning unumdorligini belgilashda, ayniqsa madaniy o'simliklarning bir me'yorda rivojlanishida va ularning hosildorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega.

Shuni ta'kidlash kerakki, tuproqlarda mavjud mikroagregatlar oz miqdorda bo'lsada, butun vegetatsiya davomida xajm og'irligini juda ham ko'tarilishiga

to'sqinlik qilib, o'ziga xos fizik tartiboti vujudga keltirishga sabab bo'ladi. Buni biz ushbu darslikning maxsus bo'limlarida ba'zi bir misollarda ko'ramiz.

Hozirgi vaqtda xajm og'irlikni o'rganish maqsadida tuproq – meliorativ tekshirish ishlarida har xil xajmdagi silindrlar (250, 500, 1000 cm<sup>3</sup>) ishlatiladi.

Xajm og'irlikni aniqlash bilan biz uning zichlashish darajasini bilamiz, bu esa uning muhim morfologik belgisi hisoblanib, ayrim agrotexnik tadbirlarni ishlab chiqishga yordam beradi.

Tuproq zichligiga qarab quyidagilarga bo'linadi:

*O'ta zich tuproq* – belkurak va pichoq bunday tuproqlarga o'tmaydi;

*Zich tuproq* – bunday tuproqlarning zarralari jips birikkan bo'ladi va ularga belkurak zo'rg'a o'tadi;

*G'ovak tuproq* – bunday tuproqlarning zarralari yoki strukturali elementlari o'zaro yaxshi birikmagan bo'ladi va ularni belkurak osonlik bilan kesadi, bu tuproqlar belkurak bilan ag'darilganda zarralarga yoki strukturali bo'laklarga ajralib ketadi;

*Sochiluvchan tuproq* – tarkibida sochiluvchan qum bo'ladi. Nam holda zichligi kamayadi va haddan tashqari ho'l bo'lsa, u oquvchan bo'ladi.

Tuproqning xajm og'irlik ko'rsatkichi tuproq g'ovakligini hamda uning tarkibida qancha miqdorda tuz, chirindi, oziq moddalar va suv borligini hisoblab chiqishda keng qo'llaniladi.

**Tuproq qattiq fazasining solishtirma og'irligi.** *Tuproq qattiq fazasining solishtirma og'irligi* deb, gramm xajmdagi sof massaning huddi shu xajmdagi 4<sup>0</sup> C da olingan suvning sof og'irligiga bo'lgan nisbatiga aytiladi. Uning o'lchov birligi g/cm<sup>3</sup>. Tuproqning qattiq fazasi birlamchi va ikkilamchi minerallar hamda organik, organo-mineral moddalardan tashkil topganligi uchun uning solishtirma og'irligi undagi minerallar turi va miqdoriga bog'liq.

Tuproq tarkibida har xil minerallarning turli darajada nuragan bo'lakchalari bo'ladi. Ularning solishtirma og'irligi ham har xil. Buni quyidagi ma'lumotlardan ko'rish mumkin.

Tuproq tarkibida birorta mineralning ko'p yoki oz bo'lishiga qarab, uning solishtirma og'irligi o'zgarib boradi. Masalan, chirindiga boy tuproqlarning solishtirma og'irligi kichik bo'lsa ( $1,80-2,20 \text{ g/cm}^3$ ), chirindisi kam tuproqlarda esa solishtirma og'irlik birmuncha yuqori ( $2,60-2,30 \text{ g/cm}^3$ ) bo'ladi.

Tuproqning solishtirma og'irligi kam o'zgaruvchan ko'rsatkich. Uning o'zgarishi tuproqda nurash jarayoni bilan bog'liq. Keyingi yillarda olib borilgan tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, surunkali sug'oriladigan yerlarda birlamchi minerallarning parchalanishi natijasida ikkilamchi og'ir (soz) minerallar paydo bo'lib, tuproqning massasi ortib kelmoqda.

Tuproqning solishtirma og'irligi faqatgina laboratoriya sharoitida maxsus shisha asbob (piknometr) lar yordamida o'rganiladi.

Solishtirma og'irlik ko'rsatkichi tuproqlarning mineralogik tarkibini aniqlashda hamda tuproq g'ovakligini hisoblashda qo'llaniladi.

Ko'pchilik madaniy ekinlar uchun maqbul zichlik  $1,0-1,2 \text{ g/cm}^3$  bo'lib, o'simliklarning turiga va tuproqning hossalariga ko'ra, bu kursatkich o'zgarib turadi. Tuproqlarning mexanik tarkibiga ko'ra, yetishtiriladigan ko'pgina qishloq xo'jalik ekinlari uchun zichlikning eng maqbul ko'rsatkichlari quyidagi oraliqdadir: qumoq va soz tuproq lar uchun  $1,0-1,30 \text{ g/cm}^3$ , yengil qumoq tuproqlarda  $1,10-1,40$ , qumloq tuproqlarda  $1,20-1,45$ , qum tuproq larda  $1,25-1,60 \text{ g/cm}^3$

#### ***Tuproqning g'ovakligi.***

Tabiiy joylashuvi buzilmagan tuproq bo'shliqlarning umumiy xajmiy yig'indisiga *tuproq g'ovakligi* deyiladi. Tuproqning g'ovakligi uning solishtirma og'irligi (CO) bilan xajm og'irligiga (HO) bog'liq. Ularning o'zgarishi g'ovaklikda o'z ifodasini topadi.

Kovaklik (K) tuproqning umumiy hajmiga nisbatan % bilan ifodalanib, tuproq zichligi (d) hamda qaniq fazasi zichligiga (d) ko'ra quyidagi formula bilan hisoblab chiqariladi:

$$K_{\text{umumiy}} = 1 - \frac{d}{d_1} * 100$$

Tuproqning g'ovakligi uning muhim xususiyatlaridan biridir. G'ovakliklarning mavjudligi aeratsiya va suv harakatiga ijobiy ta'sir etadi.

Strukturali bo'lakchalarni kubsimon holatda joylashtirilganda ular g'ovak joylashgan bo'lib, nazariy hisob - kitoblarga qaraganda bo'lakchalar orasidagi g'ovaklik umumiy tizimining 47,6 % ini tashkil etadi. Xulosa qilib aytganda, tuproqda qanchalik bo'lakchalar ko'p bo'lsa, ular shunchalik g'ovak joylashadi va aksincha, strukturasiz tuproqlarda esa mexanik elementlar, qanday shaklda joylashishiga qaramay ular zich bo'ladi va natijada umumiy g'ovaklik keskin pasayadi.

## 24-jadval

### Tuproq kovakligini baholash (N.A.Kachinskiy bo'yicha)

Vegatatsiya davrida qumoq va soz tuproqlar uchun umumiy kovaklik, %	Kovaklikning sifat bahosi	Vegetatsiya davrida qumoq va soz tuproqlar uchun umumiy kovaklik, %	Kovaklikning sifat bahosi
>70	Tuproq qavargan bo'lib, kovaklik nihoyatda yuqori	<50	Haydalma qatlam uchun qoniqsiz
65-55	Madaniy haydalma qatlam uchun, kovaklok a'lo	40-25	Illuvial gorizont uchun xarakterli bo'lib, kovaklik nihoyatda past

Tuproq g'ovakliklarining shakli va diametri har xil bo'lishi mumkin. Tuproq zarrachalari va bo'laklari o'rtasidagi kovaklarning katta - kichikligi, shakli hamda soniga qarab quyidagi guruhlariga bo'linadi:

*Mayda kovakli tuproqlar*, kovaklarning diametri 1 mm dan kichikroq bo'ladi (lyosslar);

*Kovakli tuproqlar*, kovaklarning diametri 1-3 mm gacha (bo'z tuproqlar, strukturali bo'laklardagi kovaklar);

*G'alvirak tuproqlarda* diametri 3 mm dan 5 mm gacha bo'lgan kovaklar uchraydi;

*Teshikli tuproqlar* bunday tuproqlardagi bo'shliqlarning diametri 5 mm dan 10 mm gacha bo'ladi;

*Serkovak tuproqlar*, bunday tuproqdagi bo'shliqlar diametri 5 mm dan 10 mm gacha bo'ladi;

Naysimon kovakli tuproqlar, bunday tuproqlarda yer qazuvchi yirik jonivorlarning inlari bo'ladi.

Agarda tuproq yuzasida yoriqlar mavjud bo'lsa, ular katta-kichikligiga qarab quyidagilarga bo'linadi:

*Kichik yoriqli tuproqlar*, bunday tuproqlarda yoriqlarning eni 3 mm dan kichikroq bo'ladi;

*Darz ketgan tuproqlar*, bunday tuproqlardagi yoriqlarning eni 3 mm dan 10 mm gacha bo'ladi;

*Yoriq (tirqishli) tuproqlar*, bunday tuproqdagi yoriqlarning eni 10 mm dan ortiq bo'ladi.

Shunday qilib, tuproqning kovakligi muhim morfologik belgi bo'lib xizmat qiladi. U tuproqda yashayotgan butun tirik organizmlarni havo, oziqa moddalari va suv bilan ta'minlaydi. Keyingi yillarda tuproq g'ovakligini o'rganish maqsadida takomillashgan maxsus mikroskoplar ishlatilmoqda va g'ovaklikni tabaqalashga kirishildi.

#### **§14.2. Tuproqlarning fizik-mexanik hossalari va ularning ahamiyati**

Fizik - mexanik hossalari, tuproqning xususiyatlarini o'zida aks ettirsa, tuproqqa ishlov berish nuqtai nazaridan uni baholashda muhim o'rin tutadi.

Fizik-mexanik hossalarni o'rganish tuproqning texnologik xususiyatlarini baholashda, ya'ni yerlarga ishlov berishda, ekish va yig'ib-terib olishda, tuproqqa ishlov berishda qo'llaniladigan xilma-xil qurollarni joriy qilishda, shuningdek, haydov mashinalari, ayniqsa, ularning ishchi qismlari konstruksiyasi, tortish kuchi, ishlov berish uchun sarf bo'ladigan yonilg'i miqdorini, tuproq strukturaliligini

saqlash uchun kerakli namlik chegarasini aniqlash kabi muhim texnologik jarayonlarni o'rganishda katta ahamiyatga ega.

Tuproqning fizik-mexanik hossalari *tuproqning plastikligi, tuproqning yopishqoqligi, tuproqning bo'kishi va cho'kishi, tuproqning ilashimligi, tuproqning qattiqligi, tuproqning solishtirma qarshiligi, tuproqning fizik yetilganligi* kabi xususiyatlari kiradi.

**Tuproqning plastikligi.** Tuproq-gruntning ma'lum namlik darajasida tashqi kuchlar ta'sirida bir butunligini buzmaganda holda o'z shaklini o'zgartirishi va bu holatni mexanik kuchlar to'xtaganidan keyin ham saqlab qolish xususiyati – *tuproqning plastikligi* deyiladi.

Tuproq tarkibidagi gilli minerallar, jumladan montmorillonitning ko'p saqlanishi uning plastiklik hossasini oshiradi. Plastiklik mexanik tarkib bilan uzviy bog'liq: og'ir (soz qumoq) tuproqlar ma'lum namlik darajasida, bunday hossani o'zida yaxshi aks ettiradi.

Tuproq plastikligini tushuntiruvchi bir qancha nazariyalar mavjud. Bir guruh olimlar buni izohlash uchun loyqa zarrachalarning plastiklik shaklini asos qilib oladilar. Ularning fikricha, loyqa zarrachalar yupqa plastinkali shaklga ega bo'lganligi uchun namlanganda bu zarrachalar o'z yaxlitligini buzmaganda biri ikkinchisining ustidan sirg'alishiga asoslanadi. Ikkinchi guruh olimlar mayda zarrachalarning (kolloid) xususiyatlarini, ya'ni zarrachalar atrofida hosil bo'lgan yupqa suv pardalari va ularning o'zaro torishish kuchini asos qilib oladilar.

**Yopishqoqlik** deb nam tuproq massasining ishlov berish asboblariga yopishishiga (*ilashishiga*) aytiladi. U tuproqning eng muhim fizik mexanik hossasi hisoblanadi.

Yopishqoqlik nam tuproqdan metall plastinkani ajratib olish uchun sarf bo'ladigan kuch bilan o'lchanadi. Bu kuch  $\text{g/cm}^2$  da ifodalanadi.

Nam tuproq massasining yopishqoqligi plastiklikning quyi va yuqori chegarasi o'rtasidagi eng katta ko'rsatkichga ega. Yopishqoqlik namlikning ma'lum darajada oshib borishi bilan o'zgaradi. Tuproq o'ta namlanganda esa yopishqoqlik ko'rsatkichi pasayadi. Chunki, tuproq o'ta namlanganda plastinka

bilan tuproq massasi orasida erkin suv pardasi vujudga kelib, ular o'rtasidagi yopishqoqlik kuchi birmuncha kamayadi. Demak, mexanik kuch ( $\text{g/cm}^2$  hisobida) dastavval orta borib, namlik ko'paygan sari – kamayadi .

Tuproqning yana muhim fizik-mexanik hossalardan biri – uning **bo'kishi va cho'kishidir**. Tuproq namlanganda xajmining kengayishiga *bo'kishi*, tuproq namligi kamaygan sari xajmining kichrayishiga tuproqning *cho'kishi* deyiladi.

Bo'kish va cho'kish - tuproqning mexanik va mineralogik tarkibi, kolloidlar sifatiga va singdirilgan kationlar tarkibiga bog'liq bo'lib, bu hossalari, ayniqsa, singdirish kompleksida ko'p miqdorda natriy elementini saqlagan tuproqlarda juda yaxshi ifodalanadi. Strukturali tuproqlarda bu hodisa sezilarli darajada ifodalanmaydi.

Bo'kish va keyinchalik cho'kish natijasida tuproqda ko'plab yoriqlar hosil bo'ladi va tuproqdagi namning tez bug'lanishiga hamda o'simliklar ildizini uzilib ketishiga sabab bo'ladi.

Tuproq zarrachalarini ajratib yuborishga ta'sir etadigan tashqi kuchlarga qarshi tura olish qobiliyatiga - ***ilashimlik*** deyiladi.

Tuproq ilashimligi – uning mexanik va mineralogik tarkibi, struktura holati, namlik darajasi, chirindi miqdori va qishloq xo'jaligida foydalanilishiga ko'ra turlicha bo'ladi. Ilashimlik -  $\text{kg/cm}^2$  bilan ifodalanadi. Qum tuproqlar – eng kam ilashimlik, soz tuproqlar esa eng yuqori (maksimal) ilashimlik xususiyatiga ega bo'ladi.

Tabiiy holdagi tuproqlarning turli bosimdagi kuch ta'sirida siqilish va bo'linib ketishiga qarshi tura olish qobiliyati – **tuproqning qattiqligi** deyiladi. Tuproqning qattiqligi erni ishlash uchun sarf bo'ladigan kuch bilan aniqlanadi va  $\text{kg/cm}^2$  bilan ifodalanadi.

Tuproq qattiqligi o'simlik ildizining o'sishi va rivojlanishida muhim ahamiyatga ega. Tuproqning qattiqlik darajasi – uning mexanik tarkibi, struktura holati va namligiga bog'liq.

Tuproqqa ishlov berish uchun sarf qilingan kuchlarning yalpi ko'rsatkichlari **tuproqning solishtirma qarshiligi** hisoblanadi.

Tuproqning solishtirma qarshiligi deb, qatlamni qirqish, ag'darish hamda qarshilikni engish uchun sarf bo'lgan kuch miqdoriga aytiladi va tuproq qatlami ko'ndalang kesimining 1 cm<sup>2</sup> yuzasiga necha kg kuch sarf bo'lgani bilan aniqlanadi.

Kam kuch sarflanib yaxshi va sifatli ishlanish holatiga tuproqning *fizikaviy etilganligi* deyiladi. Fizik etilish holati tuproqning namligi bilan belgilanadi va uning mexanik tarkibi hamda strukturasi bog'liq bo'ladi.

Tuproqning "fizik etilganligi" uning mexanik tarkibi va namligi bilan bog'liq. Qumoq va soz tuproqlar fizik yetilgan holatda haydalganda osonlik bilan uvoqlarga ajraladi. Engil tuproqlarda yopishqoqlik uncha ifodalanmaganligi uchun haydov ishlarini bir qancha yuqori namlik sharoitida olib borish mumkin, bu jihatdan "fizik etilganlik" bu tuproqlar uchun muhim rol o'ynamaydi. Og'ir tuproqlarning yopishqoqlik darajasi ko'p jihatdan namlik bilan bog'liq emas. Shuning uchun tuproqqa ishlov berishda uning "fizik etilganlik" holatiga e'tibor berish zarur.

Dehqonchilik faoliyati va uzoq muddatli sug'orish tuproqning morfologik to'zilishini, kimyoviy tarkibi, fizik va meliorativ holatini o'zgartirib qolmasdan, balki uning fizik-mexanik hossalarning o'zgarishiga ham sabab bo'ladi. M.Umarovning ma'lumotlari buyicha sug'orish muddati Qarshi cho'li taqirli tuproqlarining fizik-mexanik hossalari, ayniqsa uning qatqaloqlanish jarayonini o'zgarishiga sabab bo'ladi. Sug'orish natijasida taqirli tuproqlarning plastiklik sonlari quriq maydon tuproqlariga qaraganda bir muncha ortadi. Masalan, qo'riq va portov yerlarning taqirli tuproqlarida plastikligining yuqori chegarasi 23-28 % o'rtasida bo'lsa, sug'oriladigan maydonlarda esa bu ko'rsatkich 25-31 % ni tashkil qiladi. Demak, sug'oriladigan taqirli tuproqlarning ishlov diapazoni birmuncha keng hisoblanadi.

Sug'orish davri, ayniqsa, taqirli tuproq haydalma qatlamining uvoqlanish darajasiga ancha ta'sir qiladi. Eng avvalo tuproqlarning fizik etilganlik ko'rsatkichi ularning plastiklikning quyi chegarasi holatidagi namlik darajasiga juda yaqin bo'lishi xarakterlidir. Bunday holat ayniqsa, qadimdan sug'oriladigan taqirli



tuproqlarning fizik etilganligida aniq ko‘rinib turadi, ya’ni mazkur tuproqda plastiklikning quyi chegarasi 19,8 % ni tashkil etsa, uvoqlanish namligi esa - 20,2 % ga teng. Sahro xududida joylashgan taqir va taqirli tuproqlarning eng salbiy tomoni sug‘orishdan keyin qatqaloq hosil bo‘lishidir. M.Umarov, J.Ikromovlar taqirli tuproqlarni bostirib sug‘organda katta qalinlikda va qattiqlikda qatqaloq paydo bo‘lishini aniqladilar.

Sug‘orishning dastlabki va so‘nggi davrlarida portov yerlarda qatqaloqlanish qadimdan sug‘oriladigan taqirli yerlarda bir muncha sekinlashib, uning ko‘rsatkichlari bilan qo‘riq yerlardagi taqirli tuproqlarga yaqinlashadi.

Shunday qilib sug‘orish, mineral va organik o‘g‘itlarning keng qo‘llanilishi tuproqning kimyoviy, fizikaviy va meliorativ holatlarini yaxshilabgina qolmasdan, balki ularning texnologik xususiyatlarini ham yaxshilar ekan.

Sahro tuproqlarining qatqaloq hosil bo‘lishiga moyilligi asosan uning namlanish darajasi bilan bog‘liq bo‘ladi. Tuproqdagi namlikni sarflanishdan qanchalik saqlasak, qatqaloq hosil bo‘lish jarayonini shunchalik kechiktirgan bo‘lamiz. Buning uchun ekin maydonlari sug‘orilgandan yoki yog‘in-sochinlardan so‘ng darhol yumshatilishi lozim, aks holda qatqaloq madaniy ekinlarning keyingi rivojini batamom to‘xtatadi. Qatqaloqqa qarshi kurashishning asosiy agrotexnik tadbirlari-go‘ngdan mulcha hamda o‘g‘it sifatida foydalanish, og‘ir tuproqlarning haydalma qatlamiga qum solish, sun‘iy strukturalarni qo‘llash maqsadga muvofiqdir.

Tuproqning umumiy fizik hossalari va fizik-mexanik hossalari ekinlarni o‘stirish texnologiyasida e‘tiborga olinishi kerak. Bu maqbul sharoitlar ma’lum darajada tuproqning biologik va kimyoviy hossalari yaxshilashga qaratilgan agrotexnika tadbirlarini qo‘llanish natijasida yuzaga keltiriladi. Qishloq xo‘jalik ekinlarini o‘stirish va ularning talabiga javob beradigan texnologiyadan samarali foydalanishda, agronom tuproqning yuqorida qarab chiqilgan fizik va fizik-mexanik hossalari ko‘rsatkichlarining maqbul parametrlarini yaxshi bilishi kerak. Tuproqning umumiy fizik va fizik-mexanik hossalari tuproqning unumdorligini baholashda va qishloq xo‘jalik ekinlarini parvarish qilish texnologiyasida e‘tiborga

olish zarur. Ularning hammasi tuproqqa ta'sir etishning agrotexnikaviy, biologik va kimyoviy usullari orqali u yoki bu darajada tartibga solinadi. Tuproqning mexanik va mineralogik tarkibi, strukturasi, namligi, almashinadigan kationlar tarkibi, gumusli holati, dalalarda foydalaniladigan texnikalar va qishloq xo'jalik ekinlarini o'stirish texnologiyalari tuproqning fizikaviy va fizik-mexanik hossalari ta'sir etuvchi eng muhim omillar hisoblanadi.

Tuproqning fizikaviy va fizik-mexanik hossalari tartibga solishda o'simliklar talabiga binoan va ularni etishtirishda samarali texnologiyalarni tanlashda ushbu hossalarning yuqorida sanab o'tilgan parametrlarini baholashni hamda ularning shakllanishida ko'rsatilgan omillarning rolini bilish zarur.

Tuproqlardan dehqonchilikda foydalanishda uning mexanik va mineralogik tarkiblarining o'zgarishi qiyin bo'lganligi sababli, ularning ahamiyatini tuproqning fizikaviy va fizik-mexanik hossalari boshqarish usullarini tanlashda (turli mexanik tarkibdagi tuproqlarni ularning namligiga ko'ra ishlov berishning optimal muddatlarini tanlashda, og'ir tuproqlarda haydov osti gorizontlarini yumshatishda va boshqa) asosan ularning ahamiyatini hisobga olish zarur. Tuproqning namligi, strukturasi, gumuslanish darajasi va almashinadigan kationlar tarkibi kabi turli darajada tartibga solinadigan omillar fizikaviy va fizik-mexanik hossalarning barcha kompleksiga har tomonlama ijobiy ta'sir etadi. Tuproqning namlik holatiga ko'ra unga ishlov berish muddati va usullarini tanlash, tuproq struktura holatini yaxshilashda amalga oshiriladigan tadbirlar (ko'p yillik o'tlar ekish, ishlov berishni minimallashtirish, organik o'g'itlar berish, siderat ekinlar ekish va boshqalar) ni amalga oshirish, tuproq gumusini oshirish tuproqning fizikaviy va fizik-mexanik hossalari eng yaxshi parametrlarini yaratishga imkon tug'diradi.

## **NAZORAT SAVOLLARI**

1. Tuproqning zichligi va qattiq qismining zichligi va ularning agronomik ahamiyatini ta'riflang.
2. Tuproqning zichligi nimalarga bog'liq?
3. Tuproqning kovakligini va uning agronomik ahamiyatini ta'riflang?

4. Tuproqning fizik-mexanik hossalari qaysi hossalari kiradi?
5. Tuproqning bo‘kish va cho‘kish hossalari haqida nimalarni bilasiz?
6. Tuproqning plastiklik holati deganda nimani tushunasiz?
7. Tuproqning “fizik yetilganlik” holati deganda nimani tushunasiz?
8. Tuproqlarning umumiy fizik hossalari qaysi hossalari kiradi?
9. Solishtirma og‘irlik ko‘rsatkichi tuproqning qaysi hossalari bog‘liq bo‘ladi?
10. Tuproqning g‘ovakligini oshirish yo‘llari haqida gapirib bering?
11. Tuproqning g‘ovakligining o‘lchov birligi nima?

## **15-BOB. TUPROQNING SUV HOSSALARI. TUPROQNING HAVO VA ISSIQLIK HOSSALARI.**

### **§15.1. Tuproqning suv hossalari va suv shakllari.**

Tuproqning asosiy tarkibiy qismlaridan biri – tuproq suvi hisoblanadi. Tuproqning paydo bo‘lishida, uning genetik qatlamlarida har xil mineral va organik elementlarning to‘planishi yoki harakatlanishida, ikkilamchi loyli minerallarning vujudga kelishi va boshqa jarayonlarda tuproq tarkibidagi suvning roli juda kattadir.

Tuproq qatlamida saqlanadigan suvning holatini belgilovchi uning barcha hossalari yig‘indisiga *suv* (suv-fizik, gidrofizik) *hossalari* deyiladi. Eng muhim suv hossalari tuproqning suvni ushlab, saqlab turish qobiliyati, nam sig‘imi, suv o‘tkazuvchanligi va suv ko‘taruvchanlik qobiliyati kabilar kiradi. *Suvni ushlab turish qobiliyati* - tuproqning muhim hossalariidan biri bo‘lib, suvni oqib ketishdan saqlab, namni ushlab tura olish qobiliyati hisoblanadi. Tuproqning suvni ushlab tura olish qobiliyatini miqdor jihatdan xarakterlovchi ko‘rsatkich, uning nam sig‘imi hisoblanadi.

*Tuproqning nam sig‘imi* - turli kuchlar ta‘sirida ma‘lum miqdordagi suvni singdirishi va ushlab turish qobiliyatidir. Tuproqdagi namni ushlab turadigan kuchga qarab va turli sharoitlarga kura nam sig‘imining quyidagi turlari: maksimal

adsorbilangan nam sig'imi, maksimal moleko'lyar nam sig'imi, kapillyar nam sig'imi, eng kam yoki dala nam sig'imi va tuliq maksimal nam sig'imi kabilar ajratiladi.

M a k s i m a l a d s o r b i l a n g a n n a m s i g' i m i (MANS) - tuproq zarrachalari yuzasida sorbilanish (yutish) kuchlari ta'sirida eng ko'p miqdorda ushlab turilishi mumkin bo'lgan suv miqdori hisoblanadi. Bu namlik tuproqdagi mustahkam birikkan (adsorbilangan) suv miqdoriga to'g'ri keladi. M a k s i m a l m o l e k u l y a r n a m s i g' i m i (MMNS) (A.F.Lebedev buyicha) - moleko'lyar tortish kuchlari ta'sirida tuproq zarrachalari yuzasida ushlanib turishi mumkin bo'lgan, ya'ni bush birikkan (parda) suvning yuqori chegarasini xarakterlaydi. Maksimal moleko'lyar nam sig'imi asosan tuproqning mexanik tarkibiga bog'liq.

MMNS tuproqning muhim tuproq-gidrologik kursatkichlaridan biri hisoblanadi. Tuproqdagi mavjud (faktik) nam miqdori bilan MMNS ni taqqoslab o'simliklarga o'tadigan foydali suv zahirasini aniqlash mumkin bo'ladi. Faktik namlik MMNS ga nisbatan ko'p bo'lganda foydali suv zahirasi ko'p va bu kursatkichlar teng bo'lganda esa ana shunday suv zahirasi deyarli bulmaydi.

K a p i l l y a r n a m s i g' i m i (KNS) - kapillyar qayma (bevosita suvli qatlam ustida joylashgan tuproq qatlami) chegarasidagi tuproqda ushlanib turishi mumkin bo'lgan eng ko'p miqdordagi kapillyar-tiralgan suv hisoblanadi. Kapillyar nam sig'imi miqdori tuproq G'ovakligiga va shuningdek suv bilan tuyingan qatlam, sizot suvi sathidan qanchalik masofada joylashuviga bog'liq. Bu masofa qanchalik ko'p bulsa KNS shuncha kam bo'ladi. Sizot suvlari yer yuzasiga yaqin (1,5-2,0 m) bo'lganda kapillyar qayma (tuproq qatlami) yuzasigacha namlanadi va kapillyar nam sig'imi eng yuqori (urtacha qumoq tuproqlarning 1,5 m qatlami uchun 30-40 %) bo'ladi. Sizot suvlari sathiga kura KNS doimiy emas.

E n g k a m n a m s i g' i m i (EKNS) - sizot suvlari chuqurda joylashgan sharoitda oshiqcha suv oqib ketgandan keyin, tuproqda ushlanib turishi mumkin bo'lgan kapillyar-mvallaq namlikning eng ko'p miqdori hisoblanadi. Eng kam nam sig'imi atamasiga dala nam sig'imi (DNS), umumiy nam sig'imi (UNS) va chekli dala nam sig'imi (CHDNS) tushunchalari to'g'ri keladi. CHDNS termini

agronomiya amaliyotida va melioratsiyada keng qullaniladi. Eng kam nam sig'imi tuproqning mexanik tarkibi, struktura holati va zichligiga bog'liq. Og'ir tarkibli va yaxshi strukturali tuproqlarda EKNS 30-35, qum tuproqlarda 10-15 %dan oshmaydi. EKNS tuproqning muhim gidrologik kursatkichi bo'lib, u bilan tuproqdagi nam defitsiti (etishmaydigan nam) tushunchasi bog'liq. Shuningdek, ENKS ga kura sug'orish va shur yuvish normalari, sug'orish muddatini belgilash mumkin. Agar sug'orish normasi ma'lum qatlamda EKNS ga nisbatan ko'p bulsa, suv foydasiz sarflanadi, oshiqcha suv esa tuproqning pastki qatlamlariga oqib o'tib, sizot suvlarini ko'taradi. Eng kam nam sig'imi va tuproqning mavjud namligi orasidagi farq tuproqdagi nam tanqisligini tashkil etadi. Tuproqdagi eng maqbul suv tartiboti shunday bo'lishi kerakki, tuproqning o'simlik ildizi taraladigan qatlamidagi namlik EKNS dan 70-100 %gacha oraliqda saqlanadigan bulsin. Eng kam nam sig'imiga qadarli namlangan tuproq 1 m li qatlamining bir gektaridagi foydali nam zahirasi miqdori, qum tuproqlarda 700-1100 m<sup>3</sup>, qumloq, engil va urta qumoq tuproqlarda 1200-1700 m<sup>3</sup> va og'ir qumoq, soz tuproqlarda 1500-2100 m<sup>3</sup> ni tashkil etadi.

T o' l i q n a m s i g' i m i (TNS). Havo siqilib (ushlanib) qolingan bushliqlar (odatda umumiy g'ovaklikning 5-8 %ini tashkil etadi) dan tashqari, tuproqning barcha g'ovakliklarida ushlanib qolinishi mumkin bo'lgan eng ko'p nam miqdoriga *tuliq nam sig'imi* deyiladi. Demak, TNS odatda son jihatdan tuproqning umumiy g'ovakligiga to'g'ri keladi. TNS ga teng namlik bo'lganda tuproqda barcha turdagi suv: birikkan (mustahkam va bush birikkan) va erkin (kapilyar va gravitatsion) suvlar maksimal miqdorda saqlanishi mumkin. Demak, TNS tuproqning qanchalik suv singdirishi mumkinligini xarakterlaydi. Shuning uchun bu kursatkichni *tuliq suv singdiruvchanlik* ham deyiladi. Tuproqdagi TNS o'zoq vaqt saqlanadigan bulsa, tuproqda anaerob jarayonlar ko'payib ketadi va tuproq unumdorligi pasayib, ekinlar hosiliga salbiy ta'sir etadi.

**Tuproqning suv o'tkazuvchanligi.** Tuproqning suvni qabul qilib olishi va o'zi orqali yuqoridan pastga qarab o'tkazish qobiliyatiga suv o'tkazuvchanlik hossasi deyiladi. Suv o'tkazuvchanlik asosan ikki bosqichdan: shimilish va

filtrlanish (sizib o'tish) dan iborat bo'lib, dastlab suv shimilib tuproq tuyinadi, sungra suv tuproq qatlamining pastki qismiga ma'lum tezlikda sizib o'tadi. Tuproqning suv bilan tuliq tuyingan holati sharoitida og'irlik kuchi va bosim gradienti ta'sirida, suvning pastga qarab harakatlanishiga *filtratsiya* deyiladi. Suv o'tkazuvchanlik tuproqning ma'lum maydoni yuzasidan mavayyan vaqtda singib o'tadigan suv hajmi bilan ulchanadi va odatda mm/soat bilan ifodalanadi. Suv o'tkazuvchanlik tuproqning umumiy g'ovakligi va uning ulchamiga bog'liq. Masalan, engil mexanik tarkibli tuproqlarda yirik g'ovakliklar ko'p bo'lganidan, suv o'tkazuvchanlik, ham doimo yuqoridir. Og'ir mexanik tarkibli va kesakli changli strukturali tuproqlarda suv o'tkazuvchanlik past. Tuproqning suv o'tkazuvchanligini baholashda N.A.Kachinskiy tavsiya etgan shkaladan foydalanish mumkin. Shunga kura temperaturasi 10<sup>0</sup>C va suv bosimi 5 cm bo'lgan sharoitda, tuproqning suv o'tkazuvchanligi quyidagicha baholanadi: agar ko'zatishning birinchi soatida 1000 mm dan ko'p suv o'tsa, tuproqning suv o'tkazuvchanligi bo'zuvchi, 1000 dan 500 mm gacha - Goyat (ortiqcha) yuqori, 500-100 mm - eng yaxshi, 100-70- yaxshi, 70 dan 30 gacha qoniqarli, 30 mm dan kam - qoniqarsiz hisoblanadi.

**Tuproqning suv ko'tarish qobiliyati** - kapillyar kuchlar ta'sirida tuproqning suvni pastdan yuqoriga qarab ko'tarish hossasidir. Tuproqdagi g'ovakliklarning ulchami 8 mm atrofida bo'lganda kapillyar kuchlar yuzaga keladi. Lekin bu ulcham 0,1-0,003 mm bo'lganda, kapillyar kuchlar yaxshi ifodalanadi. Undan kichik yullarda sekin harakatlanuvchi, birikkan suv bo'ladi. Shuning uchun qumli tuproqlardan qumoq mexanik tarkibli tuproqlarga tomon suvning ko'tarilish tezligi oshib boradi va soz tuproqlarda pasayadi. Suvning maksimal ko'tarilishi (sizot suv sathidan yuqorida) qumli tuproqlarda 0,5-0,7 m, qumoq tuproqlarda 2,5-3,0 m og'ir soz tuproqlarda 4-6 m ni tashkil etadi. Kapillyarlik va tuproqning suv ko'taruvchanligi natijasida sizot suvlari hisobidan o'simliklarni qushimcha ravishda suv bilan ta'minlanishi qatorida tuproqda havo etishmaganligidan moddalarning qayta tiklanishi va tuproq qatlamining shurlanish jarayonlari yuzaga keladi. Tuproqda nafaqat sizot suvi bilan bog'liq bo'lgan harakatchan kapillyar-

tiralgan suv, balki kapillyar-mvallaq nam ham ko'tarilish xususiyatiga ega. Kapillyar yullari ko'p bo'lgan strukturasis tuproqlar harakatchan ko'tariluvchan suvni ko'p buGlantiradi. Strukturali tuproqlarda esa, yirik agregatlar orasidagi g'ovakliklar bir-biridan ajralib turganidan, kapillyar suv kamroq harakatlanadi. Shuning uchun suv kam bug'lanib, tuproqda nam yaxshi saqlanadi.

Aytilgandek, tuproqdagi mavjud barcha namlik xam o'simlikka o'tadigan holatda bulmaydi. Namning bir qismi o'simlik o'zlashtira olmaydigan-foydasis holda boshqa qismi esa turli darajada o'simlikka o'tadigan holatda bo'ladi. O'simliklarning hayot-faoliyati jarayoni davomida o'zlashtiradigan namlik o'simlik uchun foydali hisoblanadi. O'simlikka o'tadigan suvga samarali namlik deyiladi. Chunki bu suv, hosilning shakllanishi uchun sarflanadi. A.A.Rode o'simliklar uchun qulay bo'lgan (o'zlashtiruvchanligiga kura) tuproqdagi suvning quyidagi kategoriyalarini ajratib kursatadi: o'zlashtirmaydigan zahira, o'zlashtirish juda qiyin, qiyin, urtacha, o'zlashtirish oson bo'lgan suvlar. Oson o'zlashtiriladigan suvlarga kapillyar va gravitatsion suvlar kiradi. Gigroskopik, maksimal gigroskopik, kimyoviy bog'langan suvlarni o'simlik mo'tlaqo o'zlashtira olmaydi va ular tuproqdagi suvning foydasis (ulik) zahirasini tashkil etadi. Odatda ildiz tukchalarining surish kuchiga nisbatan, tuproqdagi namni ushlab turish uchun sarflanadigan kuch ko'proq bulsa, bu namlik o'simlikka o'tmaydi va o'simlik suliy boshlaydi. Ko'pchilik ekinlar ildizlarining suvni surib olish koeffitsienti 15 atmosferadan yuqori emas. Tuproqning o'simliklar barqaror suliy boshlaydigan namlik darajasiga *sulish namligi* yoki *sulish koeffitsienti* deb ataladi va quruq tuproq og'irligiga nisbatan foiz bilan ifodalanadi. Uning miqdori tuproq mexanik tarkibiga kura o'zgarib turadi. Qumli tuproqlarda sulish namligi 1-3 %, qumloq va engil qumoq tuproqlarda 3-5, urtacha hamda og'ir qumoq tuproqlarda 6-12, soz tuproqlarda 12-18 dan 32 %ni tashkil etadi.

Tuproqning sulish namligini, odatda maksimal gigroskopiklikni 1,34 yoki 1,50 koeffitsientiga ko'paytirish yuli bilan aniqlanadi. Sulish namligi tuproqning muhim gidrologik konstanti hisoblanadi. Sulish namligiga doir ma'lumotlarni va suvning umumiy miqdorini e'tiborga olib, tuproqdagi foydali namning, ya'ni

hosilning shakllanishi uchun ketadigan suvning samarali zahirasi hisoblab topiladi. Samarali namlik miqdori hisoblanayotganda suvning qatlam qalinligini mm da ifodalash qabul qilingan. Shu kurinishda undan foydalanish, ya'ni uni yog'inlarga doir ma'lumotlar bilan taqqoslash oson bo'ladi, 1 ga maydondagi suvning har bir mm 10 t suvga to'g'ri keladi. Samarali suvning zahirasi ushbu formula buyicha hisoblab topiladi:

$$W = 0,1 \cdot x_m \cdot h (H - CH)$$

Bu yerda, W - samarali suvning zahirasi, mm; 0,1 - suv qatlamini mm ga aylantirish koeffitsienti; h.m - hajmiy massa, g/cm<sup>3</sup> ; h - samarali suvning zahirasi hisoblab aniqlanadigan tuproq qatlamining qalinligi, cm; H - tuproq namligi, mo'tlaq quruq holatdagi og'irligiga nisbatan %da; SN - sulish namligi, mo'tlaq quruq holdagi og'irligiga nisbatan % hisobida. Har bir tuproqning o'simliklar o'zlashtira oladigan o'ziga xos aktiv nam diapazoni (AND) bo'ladi.

Sizot suvi chuqur bo'lgan tuproqlarda bu diapazon EKNS (DHS) - SN ga, sizot suvi sayoz tuproqlarda esa KNS - SN ga tengdir. Tuproqdagi samarali nam zahirasi baholash shkalasi 30 - jadvalda berilgan. A.M.Shulgina (1967) buyicha tuproqning 1 m qalinligidagi samarali suv zahirasi maqbul kursatkichi o'simliklarning ushbu davrida, ayniqsa nisbatan suv etishmaydigan davrda, urtacha 100 dan 200 mm atrofida bo'ladi.

Tuproqning turli g'ovaklik va bo'shliqlarida saqlanadigan suv tuproq qattiq fazasi bilan bevosita va o'zaro bog'liq bo'ladi. Bu aloqa o'z navbatida tuproqdagi namning holatiga uning hossalari va o'simliklarga o'tib foydalanishga ta'sir etadi. Tuproqdagi nam turli tabiiy kuchlar, jumladan, tuproq qattiq va molekulyar tortish kuchi, suv molekullari orasida bo'ladigan molekulyar tortishish kuchi kabilar ta'sirida ushlanib turadi. Avtamorf tuproqning mexanik tarkibi, strukturasi, gumus miqdori kabi hossalari va undagi nam miqdoriga ko'ga, mavayyan alohida kategoriyadagi kuchlag ko'proq bo'ladi. Shunga ko'ra tuproq namligining harakati ham turlicha va o'zgarib tugadi. Ana shu omillar tuproqdagi turli suv shakllarini aniqlashda e'tiborga olinadi. Bir xil hossaga ega bo'lgan suvning qismlari, tuproqlardagi suv shakllari deb ataladi.



**Kimyoviy bog'langan suv** shakllari konstitutsion va kristalizatsion kenja turlardan tashkil topgan. Konstitutsion suvlar, odatda, minerallar tarkibiga kirib, uning kristallik panjarasidan o'rin oladi. Bu suvlar juda yuqori harorat sharoitida (500 -1000°C da) minerallarning tarkibidan ajralib chiqadi, natijada minerallarning tarkibi va xususiyati o'zgaradi.

Kristallizatsion suvlar esa mineral tuzlar tarkibida saqlanib, past haroratda undan ajraladi. Bunda mineralning tuzilishi va tarkibi o'zgarmaydi.

Tuproq tarkibidagi suvning bu shakli tuproqdagi xech bir fizik jarayonlarda, uning umumiy suv jamg'armasiga ishtirok etmay, lekin tuproq va minerallarning tarkibini harakterlovchi ko'rsatkich hisoblanadi.

**Bug'simon suv.** Suyuq va qattiq holdagi suv bilan egallanmagan yoki qisman egallangan kovakliklarda saqlanadi. Bug'simon nam tuproqdagi barcha turdagi suvlarning bug'lanishidan hosil bo'ladi.

Bug'simon suv tuproqda ikki yo'l bilan: diffuziya natijasida, ya'ni suv bug'larining tarangligi yuqori bo'lgan joydan, past joyga qarab harakat qiladi va havo oqimi bilan birga harakatlanadi. Bug'simon suv harakati atmosfera haroratiga bog'liq. Kunduzi tuproq yuzasining harorati pastdagi qatlamga nisbatan yuqori bo'lganda, suv bug'lari yuqoridan pastga qarab, kechasi soviganda, aksincha, pastdan yuqoriga harakat qiladi.

**Gigroskopik suv.** Tuproq zarrachalarining atmosfera havosidagi suv molekulalarini o'ziga singdirish qobiliyatiga uning *gigroskopiklik xususiyati* va shu yo'l bilan singdirilgan suv *gigroskopik suv* deb ataladi.

Gigroskopik suv tuproq zarrachalari orqali juda katta bosim bilan ushlab turilganligi tufayli undan o'simlik va boshqa tuproq organizmlari foydalana olmaydi. Shuning uchun ham gigroskopik suvni tuproq bilan *zich bog'langan suv* deb yuritiladi.

**Parda suv.** Tuproq maksimal gigroskopik namlik darajasiga etganda tuproq zarrachalarining bir qismi molekulyar tortish kuchidan erkin qolishi mumkin. Mana shu erkin qolgan kuch, havodan o'ziga nam singdira olmasada, lekin suyuq suv bilan to'qnashganda, bu suvning bir qismini o'ziga singdirib oladi. Bu namlik

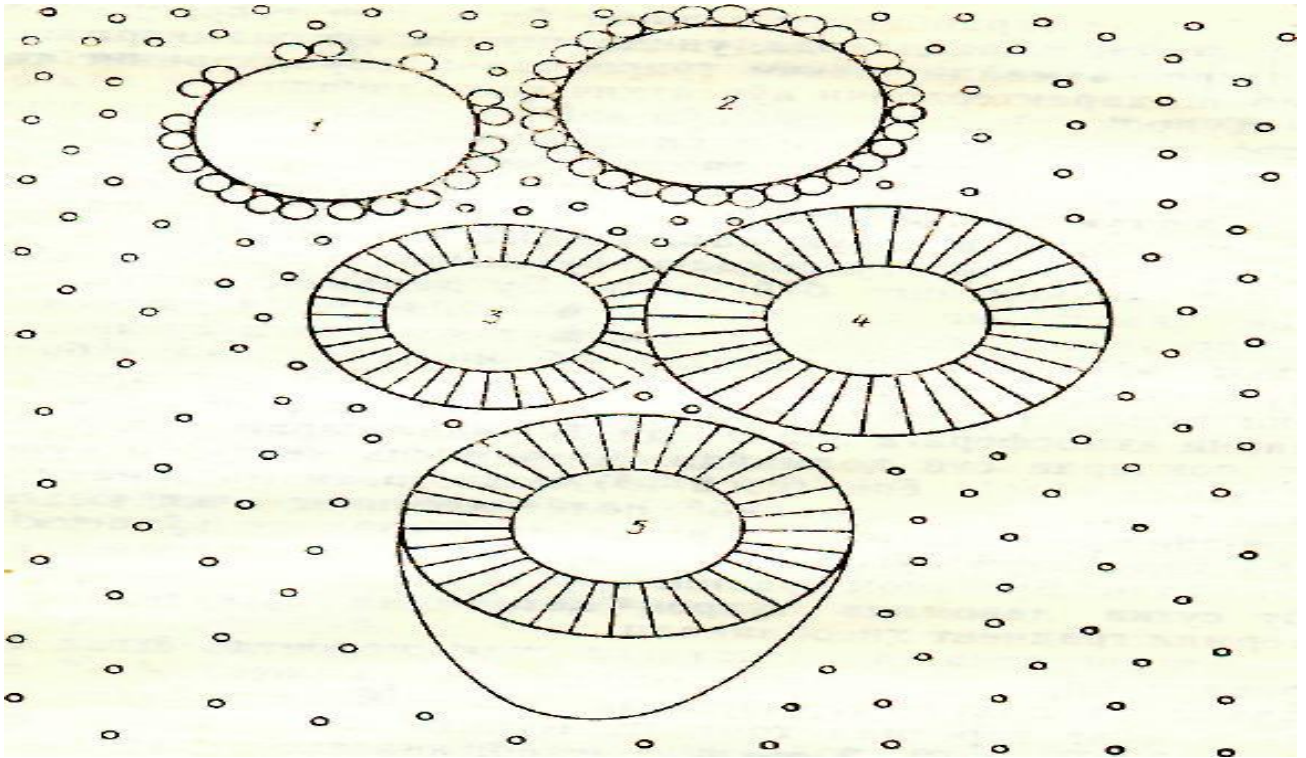
tuproq zarrachalarini yupqa parda shaklida o‘rab olganligi uchun *parda suv* deb yuritiladi

**Kapillyar suv.** Tuproqning suv o‘tkazuvchanligini uning kapillyar suv hossalari tasavvur qilib bo‘lmaydi. Tuproqda suv hamda havo harakatini ta‘minlovchi kapillyar naychalar agregatlar oralig‘ida bo‘ladi. Chang - to‘zonlardan tarkib topgan tuproqda ham kapillyar naychalar bo‘lsada, ular o‘simlik uchun foydasiz hisoblanadi.

Yog‘in - sochin yoki oqar suvlarning tuproq pastki qatlamlariga, sizot suvlarning esa yuqori qatlamlarga harakati ana shu kapillyar naychalar orqali amalga oshadi. Demak, tuproq zarracha (agregat) lari oralig‘ida hosil bo‘lgan kapillyar naychalarni to‘ldirib, menisk kuch ta‘sirida pastdan yuqoriga harakat eta oladigan suv *kapillyar suv* deyiladi.

**Gravitatsion suv** deb, yog‘in - sochindan yoki sug‘orishdan so‘ng hosil bo‘lib, yerning tortish kuchi ta‘sirida o‘z og‘irligi bilan tuproqning pastki qatlamlari yoki tuproqning kapillyar va nokapillyar g‘ovakliklarini to‘ldirgan holda yon atrofga erkin oquvchi suvga aytiladi Gravitatsion suvni ba‘zan *filtratsion suv* deb ham yuritiladi.

Gravitatsion suv tuproqda qatlamlar orasida tarqalib, kapillyar suvga aylanadi yoki sizot suvlariga qo‘shiladi. Gravitatsion suvni ham o‘simliklar juda yaxshi o‘zlashtiradi, lekin bu suvning tuproqda uzoq vaqt saqlanib qolishi tuproq havosining siqib chiqarilishiga, o‘simlik va mikroorganizmlar uchun havo etishmay qolishiga sabab bo‘ladi.



**16-rasm. Tuproqdagi sxematik suv shakllari.** 1-tuproq zarrachalari gigroskopik suv bilan; 2-maksimal gigroskopik suv bilan; 3,4-parda suv bilan va 5-gravitatsion suv bilan o‘ralgan.

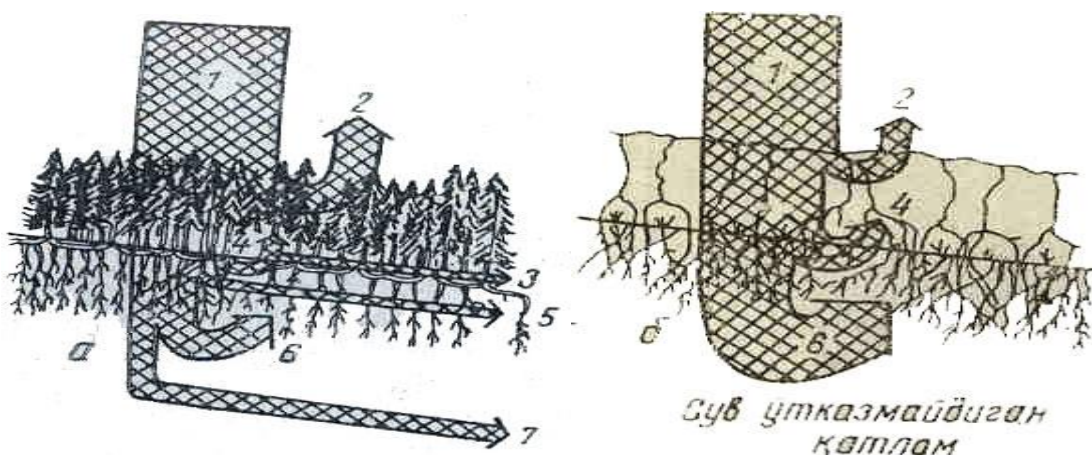
### **Tuproqlarning suv tartiboti.**

Tuproqda suvning tuplanishi, uning harakati va fizik holatining o‘zgarishi, tuproq qatlamlarida ushlanib turilishi hamda sarfi kabi barcha hodisalar yig‘indisiga *tuproqning suv tartiboti* deyiladi. Bu hodisalar (suv tartiboti elementlari) ning miqdoriy kursatkichlari (tuproq nomi harakatining asosiy yunalishi va tuproq namligining o‘zgarish chegarasi) ga kura tuproq suv tartibotining turli tiplari yuzaga keladi. Tuproqning suv tartiboti miqdor jihatdan suv balansi orqali ifodalanadi. Tuproqdagi mavayyan suv tartibotining yuzaga kelishi suv balansining kiritim va sarfi qismlari bilan bog‘liq. Bu esa o‘z navbatida joyning iqlim sharoitlari, o‘simliklari, tuproq-gruntlarning suv hossalari, relef sharoitlariga, sizot suvlarining chuqurligiga va tuproqdagi doimiy mo‘zlagan qatlam ta‘siriga hamda insonlarning ishlab chiqarish faoliyatiga bog‘liq. Tuproqning suv tartiboti va uning tiplari haqidagi ta‘limot asoschisi akademik N.G.Visotskiydir. U suv tartibotining yuviladigan (permatsid), davriy yuviladigan,

yuvilmaydigan (imperatsid) va terlaydigan (ekssudatsion) kabi tiplarini ajratishni tavsiya etadi. G.N.Visotskiy qarashlarini rivojlantirib A.A.Rode ikki yangi tipdagi - mo'zlaydigan va irrigatsion suv tartibotlarini qushimcha qilib kiritdi hamda barcha tiplarni 16 tipchaga ajratdi. Quyida tuproq suv tartibotining asosiy tiplariga qisqacha xarakteristika beriladi.

1. M u z l a y d i g a n t i p. Abadiy mo'zlikli ulka, nohiyalarda tarqalgan. YOz faslida er yuza qatlami biroz eriydi, ammo uning pastki qismi deyarli erimaganligi sababli, suvni o'tkazmaydi. Natijada mo'zlagan suvtusar qatlam ustida suv tuplanadi hamda bug'lanish kam bo'lganidan, tuproqda o'ta namlik yuzaga keladi. Vegetatsiya davrining asosiy qismida, tuproqning erigan qatlami suv bilan tuyinib turgan bo'ladi.

2. Y u v i l a d i g a n t i p ( $NK > 1$ ) - atmosfera yog'inlarining urtacha miqdori bug'lanishga nisbatan ko'p bo'ladigan urmon-o'tloq xududi (podzol-botqoq va botqoq tuproqlar) va sernam subtropik viloyatlari tuproGiga xos. Atmosfera yog'inlari bilan tuproq har yili sizot suvlarigacha namlanadi va qisman ana shu suvlarga qushiladi. Tuproqning pastki qatlamiga singib o'tayotgan suv tuproqdagi turli birikmalar, jumladan oziq moddalarni o'zi bilan yuvib ketadi. Shuning uchun ham bu xildagi suv tartiboti yuviladigan tip deyiladi. (17a-rasm)



**17-rasm. Tuproqlarning suv tartiboti**

1. Atmosfera yog'inlari
2. Shox shabbalarda to'tib qolingani nam miqdori.
3. Yer yuzasidan oqib ketgan suv.
- 4 Fizik bug'lanish .

- 5 Tuproq ichidagi suv oqimi.
6. O‘simliklar tomonidan surib olingan suv (desuksiya bo‘tun davr mobaynida o‘simliklar olgan suv).
7. Grunt suv oqimi.
8. Bug‘lanish va desuksiya.

D a v r i y y u v i l a d i g a n t i p (NK-1, ba‘zan 1,2-0,8 gacha o‘zgarib turadi). Tuproqning sizot suvlariga qadarli yuvilishi davriy bo‘lib, faqat atmosfera yog‘inlari miqdori bug‘lanishga nisbatan ko‘p bo‘lgan yillardagina ruy beradi. Sizot suvlari sathi, kapillyar orqali odatda o‘simlik ildiz tizimida tarqaladigan qatlamdan pastda bo‘ladi. Yuqori namlik natijasida tuproqning yuvilishi bir necha yil davomida (davriy) 1-2 marta bo‘lib turadi. Bu tipdagi suv tartiboti urmon dasht (urmon sur tusli tuproqlari) va shimoliy tuproqlar (podzollashgan va ishqorsizlangan qora tuproqlar) xududlari uchun xarakterli.

Y u v i l m a y d i g a n t i p (NK<1). Bunday tipdagi suv tartibotida tuproq - grunt qatlamlari sizot suviga qadarli hech qachon yuvilmaydi. Demak, yog‘inlar hisobidagi namlik tuproqning yuqori qatlamlarida tuplanib, sizot suviga qadar etib bormaydi (19 b-rasm). Atmosfera yog‘inlari tufayli namlangan qatlam bilan sizot suvi joylashgan gorizont oralig‘ida deyarli quruq, ko‘pincha sulish namligi miqdoriga yaqin nam qatlam bo‘ladi(G.N.Visotskiy buyicha "o‘lik" gorizont). .

Shunday qilib, tuproqning yuqori qatlamlardagi moddalar yuvilib, sizot suvigacha etib bormaydi. Yuvilmaydigan suv tartiboti quruq iqlimli va sizot suvlari chuqur joylashgan dasht, quruq dasht va chul xududlaridagi qora tuproq, kashtan, qung‘ir tusli tuproq,bo‘z tuproqlar va sur qo‘ng‘ir tusli tuproqlar uchun xarakterli. Sanab o‘tilgan tuproq qatorlari buyicha atmosfera yog‘inlari kamayib, bug‘lanish esa oshib boradi hamda namlanish koeffitsienti 0,6 dan 0,1 gacha kamayadi. Tuproq-grunt qatlamlaridagi nam aylanishi 4 m (dasht qora tuproqlari) dan 1 m gacha (chul-dasht, chul tuproq lari) bo‘ladi. Bahor mavsumida tuproqda tuplangan nam zahirasi transpiratsiyaga va fizik bug‘lanishga sarflanib, ko‘zga

borib esa juda kam qoladi, chalachul va chul xududlarida yerlarni sug'ormasdan turib, dehqonchilik qilib bulmaydi.

**T e r l a y d i g a n t i p** ( $NK < 1$ ). Chala cho'l va cho'l xududlarining sizot suvlari yaqin bo'lgan sharoitda terlaydigan suv tartiboti yuzaga keladi (17b- rasm). Kapillyarlar orqali ko'tarilayotgan suv fizik buGlanib, tuproq guyo terlagandek bo'lib turadi. Tuproq va o'simlikdan buGlanayotgan suv miqdori, tushayotgan atmosfera yog'iniga nisbatan ancha ko'p bo'ladi. Sizot suvlari minerallashganda tuproqda suvda oson eriydigan tuzlar tuplanib, yer shurlanadi. Yer osti suvlari chuchuk bulsa ona jins tarkibida tuz bulmasada, mergellanish hamda gleylanish jarayonlari kechadi.

**I r r i g a s i o n t i p**. Sug'orib dehqonchilik qilinadigan sharoitda tuproqning qushimcha ravishda namlanishi natijasida ruy beradi. Usish davrida tuproqning ko'plab marotaba namlanishi - bu tipdagi suv tartibotining muhim xususiyatidir. Sug'orishning turli davrlarida har xil tipdagi suv tartiboti tiplari yuzaga keladi. Sug'orilayotgan davrda dastlab yuviladigan tip shakllanib, keyin yuvilmaydigan va terlaydigan suv tartibotlari bilan almashinadi, natijada tuproqda namning davriy ko'tarilib va pasayib turishi yuzaga keladi. Tuproqning suv tartiboti qishloq xujalik maydonlarida turli agrotexnik va agromeliorativ tadbirlar sistemasini amalga oshirish natijasida boshqarilib turiladi.

Qishloq xujaligini intensivlashtirishning asosiy vositasi - tuproqlarni melioratsiyalashdir. Melioratsiya tuproq holatini yaxshilaydi, uning unumdorligini oshiradi. Melioratsiya loyihalari amalda qullanilayotganda tuproqning suv tartibotlarining tiplari albatta e'tiborga olinadi. O'simliklarning suv bilan ta'minlanib turilish sharoitlarini yaxshilash uchun qator kompleks tadbirlar olib boriladi. Tuproq suv balansi kiritim va ayniqsa sarflanish qismini sun'iy ravishda o'zgartirish natijasida tuproqdagi umumiy va samarali suv zahirasi miqdoriga keskin ta'sir etish mumkin. Bu o'z navbatida qishloq xujalik ekinlaridan yuqori va barqaror hosil olishni ta'minlaydi.

Tuproqning suv tartibotini tartibga solib turish tadbirlari, joyning iqlim va tuproq sharoitlariga va shuningdek, ustirilayotgan ekinlarning suvga bo'lgan

talabiga asoslangan. O'simliklarning usib rivojlanishi uchun maqbul sharoit yaratish uchun, tuproqda tuplanadigan namlik miqdori bilan uning transpiratsiya va fizik bug'lanishga ketadigan sarfini barobarlashtirishga, ya'ni namlanish koeffitsienti qiymatining birga yaqin bo'lishiga erishish kerak. Tuproqning suv tartibotini tartibga solish tadbirlari har bir tuproq-iqlim sharoiti uchun o'ziga xos xususiyatlarga ega. Nami etarli va ortiqcha bo'lgan xududning suv kam oqib ketadigan territoriyalarida suv tartibotini yaxshilash tadbirlari, suv tuplanib qoladigan mikro va mezopastliklarni tekislashga qaratilgan bo'ladi. Botqoq va botqoqlangan tuproqlar suv tartibotini yaxshilash uchun, quritish melioratsiyasi tadbirlari o'tkazilib, jumladan, yopiq drenajlar yoki oshiqcha suvni chiqarib yuborish uchun, ochiq drenajlar barpo qilinadi. Noqoratuproq rayonlarda o'simliklarni nam bilan ta'minlab turishni yaxshilashning ikki yunalishdagi tadbirlari olib borilishi zarur. Birinchidan, oshiqcha nam bo'lganda maxsus drenaj quvurlar orqali daladan alohida ajratilgan joylarga suv oqizib chiqariladi, ikkinchidan, nam etishmaganda, aksincha usha quvurlar orqali dalaga suv chiqariladi yoki maydonlar yomg'irlatib sug'oriladi.

Tuproqni madaniylashtirishning barcha tadbirlari, jumladan, tuproqning chuqur haydalma qatlamini yaratish, uning struktura holatini yaxshilash, umumiy g'ovakligini oshirish, haydalma osti zich qatlamini yumshatish kabilar tuproqning nam sig'imini oshiradi va o'simliklarning ildizlari tarqaladigan qatlamdagi samarali suv zahirasini ko'proq yaratish va saqlab qolish imkonini beradi. Namlik barqaror bulmagan va qurg'oqchilik rayonlarida tuproqning suv tartibotini tartibga solish tadbirlari yerda ko'proq nam tuplash va undan samarali foydalanishga qaratilgan bo'ladi. Namni tuplashning keng tarqalgan usullaridan biri - maydonlarda qorni ushlab, erigan suvni saqlab qolishdir. Buning uchun poyasi baland bo'lib usadigan ko'lis ekinlar ya'ni yashil tusiqlardan foydalaniladi. Maxsus qor uyumlari (vallari) barpo qilish ishlari olib boriladi. Shuningdek, yuza suv oqimini kamaytirishga qaratilgan tadbirlar sistemasi (yonbag'irlarni kundalangiga haydash, vallar qilish, bo'lib-bo'lib egatlash, ekinlarni polosa tarzida joylashtirish, uyalab haydash va boshqa usullar) qullaniladi. Tuproqdagi namni

saqlab qolishda dala ihota daraxtzorlarining roli nihoyatda katta. Urmon polosalari qishda daladan qorni uchirib ketishdan saqlab qoladi va erda ko'proq nam zahirasini yaratilishiga imkon beradi. Lalmikor nohiyada urmon ihota daraxtzorlari ta'sirida har bir gektar maydonda qushimcha ravishda 40-50 mm gacha nam tuplanadi. Tuproqning suv tartibotini yaxshilashda toza shudgor, ayniqsa, qora shudgorning roli katta. Tuproqda nam tuplash va uni saqlab qolishda, ko'plab agrotexnika tadbirlarining roli katta. Bahorda tuproqni yuza yumshatish yoki baronalash yuli bilan namni yopib ketish tadbiri namning befoyda fizik bug'lanishidan saqlab qoladi. Ekinlar ekilgach yerga qatoq bosish haydalma yuza qatlamining zichligini, boshqa qismiga nisbatan o'zgartiradi. Zichlik orasidagi yuzaga keladigan farq natijasida kapillyarlar orqali namning tuproq pastki qatlamlaridan yuzasiga ko'tarilishi va tuproq havosidagi suv bug'larining kondensatsiyasi yaxshilanib, erda nam tuplanishi yuzaga keladi. Bu o'z navbatida erta bahordan urug'larning tekis unib chiqishida va o'simliklarning nam bilan ta'minlanishida muhim ahamiyatga ega. Mineral va organik o'g'itlarni samarali qullanish tuproqdagi namdan ancha tejab foydalanish imkonini beradi.

Sabzavotchilikda yerda ko'proq nam tuplash maqsadida turli materiallardan foydalanib, mulchalash usulidan keng foydalaniladi. Cho'l-dasht va chul xududlarida tuproq suv tartibotini yaxshilashning asosiy usullaridan biri Sug'orishdir. Sug'orilayotgan maydonlarda tuproqning qayta shurlanishini oldini olishda dalaga taralayotgan suvning samarasiz yuqolishiga qarshi chora kurish kerak.

Turli tabiiy xududlarda o'simliklarning nam bilan ta'minlab turilishini yaxshilashdagi kompleks tadbirlar sistemasida, tuproqning fizik hossalari va struktura holatini muntazam yaxshilab borish ham muhim rol uynaydi.

### **§15.2. Tuporoqning havo va issiqlik hossalari.**

**Tuproqning havo hossalari.** Tuproqning nam bulmagan bushliqlarini egallab turuvchi turli gazlar va uchuvchi organik birikmalar aralashmasiga *tuproq havosi* deyiladi. Tuproq havosi yoki gaz fazasi tuproqning muhim tarkibiy qismi bo'lib,



uning qattiq, suyuq va tirik organizmlardan iborat qismlari bilan bevosita bog'liq hamda o'simliklarning hayotiy omillaridan biridir. Tuproq havosi va uning tarkibi tuproqda kechadigan turli jarayonlarda aktiv ishtirok etadi. Tuproq havosidagi kislorod oksidlanish reaksiyasi va organik moddalarning parchalanishida faol qatnashadi. Kislorod ta'sirida ayrim kimyoviy elementlar (Fe, Mn) oksidlanib, qiyin eriydigan shaklga, ayrimlari esa (oltingugurt, vanadiy, xrom) tez eriydigan holga o'tadi. Demak, kislorod ba'zi elementlarning harakati (migratsiyasi) ni tezlashtirib, boshqalarni sekinlashtiradi. Organik moddalarning oksidlanishi natijasida tuproqdagi uglerod, azot, fosfor, oltingugurt kabi biologik muhim kimyoviy elementlarning aylanishi yuzaga keladi.

Tuproq havosi fotosintez jarayonida o'simliklar foydalanadigan karbonat anhidrid gazining manbai ham hisoblanadi. Hosil yaratish uchun sarflanadigan jami CO<sub>2</sub> miqdorining 38-72 %ini o'simlik tuproqdan oladi. Tuproqdagi havo shuningdek, tuganak va azot tuplovchi bakteriyalarni azot bilan ta'minlaydi. Havo tarkibidagi suv buGi tuproqning yillik va 1 kunlik suv balansida katta ahamiyatga molik. Tuproq havosi tuproqda erkin, adsorbirlangan va erigan holatda bo'ladi.

Erkin tuproq havosi tuproqning nokapillyar va kapillyar bushliqlarida saqlangan bo'lib, erkin harakatlanadi hamda atmosfera havosi bilan almashib turadi. Amalda ko'pincha suv bilan tulumagan nokapillyar g'ovakliklardagi havo, tuproq aeratsiyasida alohida ahamiyatga ega. Qumoq va soz tuproqlar namlanganda, undagi suv erkin havoning tuproq bushliqlaridagi yaxlitligini bo'zadi. Bunday havo siqilgan havo deyiladi va bu havoning aeratsiya uchun ahamiyati juda kam.

A d s o r b i r l a n g a n t u p r o q h a v o s i - tuproq qattiq qismi yuzasida yutilgan gazlardan iborat. Og'ir mexanik tarkibli va gumusga boy tuproqlarda gazlar adsorbsiyasi yuqori bo'ladi. Gazlar, moleko'lalarining to'zilishiga kura tuproqda quyidagi tartibda adsorbirlanadi: N<sub>2</sub> < O<sub>2</sub> < CO<sub>2</sub> < NH<sub>3</sub>

E r i g a n s h a k l d a g i t u p r o q h a v o s i - tuproq suvida erigan gazlar hisoblanadi. Ammiak, vodorod sulfidi va karbonat anhidridi suvda yaxshi eriydi. Kislorodning eruvchanligi uncha yuqori emas. Suvda erigan gazlar yuqori

aktivlikka ega. Tuproq eritmasi  $\text{SO}_2$  bilan tuyinganda karbonatlar, gips va boshqa mineral birikmalarning eruvchanligi oshadi. Erigan kislorod hisobiga tuproq eritmasining oksidlash xususiyati saqlanib turadi. Tuproqning harorati va undagi kimyoviy jarayonlarning faolligiga kura tuproq eritmasidagi kislorod miqdori  $\text{O}$  dan 14 mg/l gacha o'zgarib turadi. Tuproq eritmasining kislorod bilan eng ko'p tuyingan davri (6-14 mg/l) erta bahor hisoblanadi. Buning sababi, kislorodga boy bo'lgan namning tuproqda ko'p bo'lishi va bu vaqtda hali biologik jarayonlarning aktivligi pastligidir. O'simliklar ildiz sistemalarining kislorodga bo'lgan talabi, doim aeratsiyalanib turuvchi erkin tuproq xavosi bilan ta'minlanadi.

Franso'z olimi J.Bussengo va Levi tuproq havosi tarkibida:  $\text{O}_2$ -10,35 - 20,03,  $\text{N}_2$  - 78,8 - 80,24,  $\text{SO}_2$ -0,74 - 9,74 % oraliGida bo'lishligini aniqladi. Tuproqdagi erkin havo atmosfera havosi bilan doim aloqada bo'lishiga qaramasdan o'zining qator xususiyatlari bilan xarakterlanadi. Atmosfera havosining tarkibi deyarli barqaror bo'lib, uning asosiy komponentlari uncha o'zgarmaydi. Atmosfera havosining tarkibi hajmiy %da quyidagicha: azot ( $\text{N}_2$ ) 78,08, kislorod ( $\text{O}_2$ ) 20,95, argon ( $\text{Ar}$ ) 0,93 va karbonat anhidridi ( $\text{SO}_2$ ) 0,03%.

Tuproq havosining tarkibi o'zgaruvchan bo'ladi. Tuproq havosidagi  $\text{O}_2$  va  $\text{SO}_2$  ayniqsa dinamik holda bo'lib, kislorodning sarflanishi va karbonat anhidridining hosil bo'lish jarayonlari hamda atmosfera orasidagi gaz almashuv tezligiga kura, uning miqdori keskin o'zgaradi. Tuproq havosida atmosferadagiga nisbatan  $\text{SO}_2$  miqdori unlab va yuzlab marta ko'p bo'lishi, kislorodning konsentratsiyasi esa 20,9 dan 15-10 %gacha pasayishi mumkin. Fizik hossalari qulay bo'lgan va havo yaxshi kirib turadigan sharoitda tuproq havosidagi  $\text{SO}_2$  miqdori o'simliklarning vegetatsiya davrida 1-2 %dan oshmaydi,  $\text{O}_2$  esa 18 %dan oz bulmaydi. Turli tuproqlarda havo tarkibining o'zgarishi 32-jadvalda keltirilgan.

Tuproq havosining tarkibi asosan mikroorganizmlarning hayot faoliyati jarayonlari, o'simliklar ildizlarining nafas olishi va tuproq jonivorlari hamda tuproqdagi organik moddalarning oksidlanishi natijasida o'zgaradi. Tuproq havosidagi azot miqdori atmosferadagidan kam farqlanadi. Ammo tuproqdagi tuganak bakteriyalarining azotni biriktirib olish va denitrifikatsiya jarayonlari

natijasida azot miqdori biroz o'zgarishi mumkin. Tuproq havosida, shuningdek, denitrifikatsiya jarayonlarining mahsuloti bo'lgan azot zakisi ( $H_2O$ ) ning ishtirok etishi xarakterli.

Tuproq g'ovaklarining suv bilan band bo'lmagan qismida havo saqlanadi. Havo asosan atmosfera havosi bilan uzviy bog'liq bo'lsada, lekin tuproq kislorodni bog'lovchi va karbonat anhidrid ( $CO_2$ ) hosil qiluvchi asosiy manba bo'lganligi uchun elementar tarkibi va moddalarning miqdori jihatdan tuproq havosi atmosfera havosidan keskin farq qiladi, atmosfera havosi o'rtacha quyidagi tarkibga ega (xajmiga nisbatiga % hisobida):

$N_2$  (azot)-78,10;

$O_2$  (kislorod)-20,90;

$CO_2$  (karbonat anhidrid) - 0,03;

Nodir gazlar (ozon, argon va boshqalar) 0,09.

Tuproq havosi esa quyidagi tarkibga ega (umumiy xajmiga nisbatan % hisobida):

$N_2$  (azot) - 79,0;

$O_2$  (kislorod) - 20,3;

$CO_2$  (karbonat anhidrid)- 0,15 - 0,65;

Tuproq havosi dastlab tarkibida kislorodning ozligi va karbonat anhidridning ko'pligi bilan atmosfera havosidan farq qiladi, Tuproqning yuza qatlamlarida karbonat anhidridning o'rtacha miqdori 0,04 % bo'lsa, chuqurroq, qatlamlarida o'rtacha 0,3 va hattoki zaxkash yerlarda 3 % gacha bo'ladi. Tuproq havosida karbonat anhidrid ko'payishi bilan unda kislorod kamayadi.

Tuproqning *umumiy havo sig'imi* deb quruq holdagi tuproqning og'irligiga nisbatan % hisobida ifodalanadigan havoning maksimal miqdoriga aytiladi. Odatda, havo sig'imining xajmi strukturali, mexanik tarkibi yengil, g'ovakli tuproqlarda katta bo'ladi. Mexanik tarkibi og'ir bo'lgan strukturasiz zich tuproqlarda havo sig'imi past bo'ladi.

Umumiy havo sig'imi kapillyar hamda nokapillyar sig'implardan tashkil topgan bo'ladi.

Tuproqning *kapillyar havo sig'imi* deb quruq holatdagi tuproqlarning mayda kapillyar naychalari orasida ma'lum miqdordagi havoni singdirish va ushlab qolish qobiliyatiga tushuniladi. Kapillyar havo sig'imi qancha katta bo'lsa tuproqdagi havoning harakati shuncha sekinlashadi.

*Nokapillyar havo sig'imi.* Nokapillyar g'ovaklikni tashkil qiluvchi va tuproq qatlamlari oralig'idagi har xil g'ovakliklar, teshiklar va turli xil jonivorlarning inlari tuproqning havo tartibotiga ta'sir qiladi.

Tuproq qatlamlari kapillyar namlik bilan to'yingan vaqtda nokapillyar g'ovakliklar mavjud bo'lgan tuproq ma'lum miqdordagi havo miqdoriga ega bo'ladi. *Nokapillyar havo sig'imi* deb tuproqning suv bilan kapillyar namlik darajasigacha to'yingan vaqtda ma'lum darajada erkin havoni o'zida ushlab turish qobiliyatiga aytiladi. Nokapillyar va kapillyar havo sig'implari o'rtasidagi nisbat tuproqning havo-fizikaviy hossalarning eng asosiy ko'rsatkichlaridan hisoblanadi. Strukturali tuproq har doim ma'lum miqdorda nokapillyar g'ovaklikka ega bo'ladi. Tuproqda namlik ko'p bo'lgan taqdirda ham bu g'ovakliklar tuproq havosi bilan to'lib, tuproq ichini havo bilan ta'minlaydi.

Tuproqning qatlamlari orqali havoni o'tkazish qobiliyatiga tuproqning ***havo o'tkazuvchanlik*** ***hossasi*** deyiladi. Bu muhim hossa tufayli qatlamlardagi tuproq havosining almashinishi uchun qulay sharoit tug'ilib, aeratsiya yaxshilanadi. Natijada tuproq havosida kislorod ko'payib, karbonat angidrid kamayadi. Donador strukturali tuproqlarda havo o'tkazuvchanlik, ayniqsa, yaxshi bo'ladi, chunki agregatlar oralig'ida nokapillyar yirik g'ovakliklar agregat zarralari orasida esa kapillyar g'ovakliklar bo'ladi. Shu sababli strukturali tuproqlarda suv va havo tartiboti motadil bo'ladi.

*Atmosfera havosining ifloslanishi kislotali cho'kmalarning tushishi bilan bog'liqdir. Kislotali cho'kmalarga yomg'irlar, tumanlar, kislotali tumanlar, qorlar, gazlar, qo'riq va qattiq zarralar kiradi. Bu muammo esa munozaraga va keng miqqiyosida OAV yoritilishga olib keladi.*

*Tuproqdagi havo shuningdek, tuganak va azot tuplovchi bakteriyalarni azot bilan ta'minlaydi. Havo tarkibidagi suv bug'i tuproqning yillik va sutkalik*

*suv balansida katta ahamiyatga molik. Tuproq havosi tuproqda erkin, adsorbirlangan va erigan holatda bo'ladi* <sup>9</sup>.

Tuproqlarning haydalma qatlamlarida 20<sup>0</sup> C sharoitida 1 soatda 1 kg quruq tuproqda 0,5 dan 5 ml va undan ko'proq O<sub>2</sub> singdiriladi. 1 kun davomida davomida tuproqlardan gektariga 10-20 dan 200 kg gacha CO<sub>2</sub> ajraladi. Aeratsiya yaxshi bo'lganda singdirilgan kislorodga teng yoki biroz kamroq miqdorda CO<sub>2</sub> ajraladi va nafas olish koeffitsienti ya'ni ajraladigan CO<sub>2</sub> ning singdirilgan O<sub>2</sub> ga nisbati birga yaqin bo'ladi. Havo almashinuvi qiyin bo'lgan sharoitda nafas olish koeffitsienti birdan yuqori bo'ladi, chunki bunday tuproqlarda ko'p miqdorda anaerob xududchalar hosil bo'lib, singdirilgan kislorodsiz ham CO<sub>2</sub> yuzaga keladi. Kislorod tuproqqa atmosferadan diffo'ziya natijasida, yog'inlar va sug'orish suvlari bilan, shuningdek o'simliklarning havo o'tkazuvchi hujayralari orqali o'tadi. Kislorod bevosita o'simliklarning nafas olishi uchun sarflanadi. Madaniy o'simliklarning 1 g quruq modda hosil qilish uchun, ularning ildizlari orqali urtacha 1 mg kislorod sarflanadi. Tuproqda erkin holdagi kislorod bulmaganda o'simliklarning rivojlanishi tuxtaydi. Tuproq havosidagi O<sub>2</sub> ning miqdori 20 %ga yaqin bo'lganda o'simliklar uchun eng maqbul sharoit yaratiladi.

O'simliklar tuproq havosining tarkibiga juda sezuvchan bo'ladi. G'o'za tuproq havosida CO<sub>2</sub> 10 %gacha, lekin kislorod miqdori 10-12 %dan kam bulmagan sharoitda normal usadi. Umuman tuproq havosidagi kislorod 5 %dan kam bo'lganda xam, 90-100 %ga qadarli oshganda ham, o'simliklarning usib rivojlanishi pasayadi. Kislorodning o'simliklar mahsuldorligiga bilvosita ta'siri, uning tuproqdagi jarayonlarga ta'siri bilan ifodalanadi. Tuproqda O<sub>2</sub> etishmaganda anaerob jarayonlar rivojlanib, o'simliklar uchun zaharli birikmalar hosil bo'ladi, o'simliklar uchun oson o'zlashadigan oziq moddalar kamayadi, fizik hossalari yomonlashadi, bularning barchasi, tuproq unumdorligi va ekinlar hosilining kamayishiga olib keladi. Havo yaxshi kirib turadigan sharoitda, aerob jarayonlar boshqa omillar bilan birga, o'simliklarning rivojlanishi uchun maqbul sharoit yuzaga keladi.

---

<sup>9</sup> Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan lal 26-bet

Tuproqdagi karbonat angidridi asosan biologik jarayonlar natijasida tuplanadi. Qisman CO<sub>2</sub>, tuproq havosiga sizot suvlaridan va shuningdek tuproqning qattiq va suyuq fazalaridan, uning adsorbilanishi natijasida kirib tuplanishi mumkin. Qisman CO<sub>2</sub> tuproq eritmasi bug'langanda, uning tarkibidagi bikarbonatlarning karbonatlarga aylanishi ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ ) va shuningdek, tuproq karbonatlariga turli kislotalarning ta'siri hamda organik moddalarning kimyoviy oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi. Tuproq havosidagi CO<sub>2</sub> ning konsentratsiyasi 2-3 %dan oshganda, o'simliklarning usib rivojlanishi susayadi. Tuproq havosidagi CO<sub>2</sub> miqdori 30 % bo'lganda o'simliklar yomon usib, 60 %ga etganda nobud bo'ladi.

Tuproq yuzasidan atmosferaning quyi qismlariga CO<sub>2</sub> ning ajralib chiqishiga va kislorodning tuproqqa kirish jarayoniga *tuproqning nafas olishi* deyiladi. Tuproqdan ajraladigan CO<sub>2</sub> o'simliklarning fotosintez jarayoni uchun foydalaniladi. Tuproqning nafas olish jadalligi tuproqning hossalari, gidrotermik sharoitlariga, o'simliklar qoplamiga va olib boriladigan agrotexnika tadbirlariga bog'liq. Madaniylashgan tuproqlarda biologik jarayonlarning aktiv kechishi natijasida va unda aeratsiya sharoiti yaxshi bo'lganligidan CO<sub>2</sub> ajralishi kuchli bo'ladi. Demak, tuproqning nafas olish intensivligi tuproqdagi havo almashinuvi va biologik jarayonlarning aktivligini xarakterlovchi muhim kursatkichdir. CO<sub>2</sub> ning ajraladigan miqdori turli tuproq-iqlim sharoitlarida har xil bo'ladi. Masalan, tundraning torfli-gley tuproqlarida bir yilda 0,3 t\ga CO<sub>2</sub> ajraladigan bulsa, igna bargli urmonlarning podzol tuproqlarida - 20 dan 60 gacha, dasht qora tuproqlarda 40-70 t\ga. ni tashkil etadi.

Tuproqning gazsimon qismi bilan atmosfera havosining tuxtovsiz va ma'lum tezlikda almashinib turishiga *gaz almashinish* yoki *aeratsiya jarayoni* deyiladi. Gaz almashinuvi yoki aeratsiya bir-biri bilan va atmosfera bilan bog'liq bo'lgan alohida havo saqlovchi tuproq g'ovakliklari orqali yuzaga keladi. Gaz almashinuv omillariga: diffo'ziya, yog'inlar yoki sug'orish hisobiga namning tuproqqa kirishi, tuproq harorati va atmosfera bosimining o'zgarishi, shamolning ta'siri, sizot suvlari sathining o'zgarishi kabilar kiradi.

*Diffo'ziya* - tuproq qatlamlaridagi o'ziga xos parsial bosim ta'sirida gazlarning almashib turishidir. Atmosfera havosiga nisbatan tuproq havosida  $O_2$  kam va  $CO_2$  ko'p bo'lganidan, diffi'ziya ta'sirida tuproqqa  $O_2$ ning o'zluksiz kirib,  $CO_2$  ning esa atmosferaga ajralib chiqishi uchun sharoit yaratiladi. Yo'g'inlar va Sug'orish natijasida tuproq g'ovakliklariga kiradigan suv tufayli havo siqilib, yuqoriga qarab chiqadi, g'ovakliklardagi nam sarflanib ketganidan keyin esa uning urniga atmosfera havosi surib olinadi. Tuproq haroratining va atmosfera bosimining o'zgarishi, shamol ta'siri, sizot suvlari sathining o'zgarishi ham tuproqdagi havo hajmini, jumladan tuproqqa kiradigan va chiqadigan havo oqimini o'zgartiradi. Tuproq orqali bo'ladigan gazlar diffi'ziyasi erkin havodagiga nisbatan sekinroq boradi. Tuproqdagi gaz diffi'ziyasi ( $D$ ) bilan shu gazlarning atmosferadagi diffi'ziya koeffitsienti ( $D_0$ ) ga bo'lgan nisbati odatda birdan past.  $D$  i f f u z i y a k o e f f i s i e n t i konsentratsiya gradienti birga yaqin sharoitda, 1  $cm^2$  yuzadan 1 cm tuproq qatlami orqali diffi'zionalanadigan moddalar miqdoriga teng bo'ladi.  $CO_2$  ning diffi'ziya koeffitsienti  $0,009\text{ cm}^2/\text{s}$  bo'lganda aeratsiya normal hisoblanadi. Undan kam bo'lganda gaz almashinuvi qiyin bo'ladi (Lyundegord).  $CO_2$  va  $O_2$  ning nafaqat havo bilan egallangan g'ovakliklar orqali harakati, balki ildiz atrofidagi suv pardasi buylab o'simliklarning ildiz tizimiga o'tishi ham muhim ahamiyatga ega.

Gaz almashinuvining holati tuproqning havo hossalari bilan belgilanadi. Tuproqning havo hossalari havo o'tkazuvchanligi va havo sig'imi singarilar kiradi.

T u p r o q n i n g h a v o o ' t k a z u v c h a n l i g i. Tuproqning o'z qatlamlari orqali havoni o'tkazish qobiliyatiga uning havo o'tkazuvchanlik hossasi deyiladi.

Havo o'tkazuvchanlik mvayyan vaqtda 1 cm qalinlikdagi tuproqning 1  $cm^2$  kundalang kesimi yuzasi maydonidan, ma'lum bosimda, mm xisobida o'tadigan havo miqdori bilan ulchanadi. Havo o'tkazuvchanlik qanchalik tuliq ifodalangan bulsa, gaz almashinuvi ham shuncha yaxshi bo'ladi, hamda tuproq havosida  $CO_2$  kamayib,  $O_2$  ko'payadi. Havo o'tkazuvchanlik tuproqning mexanik tarkibi, uning

zichligi, namligi va struktura xolatiga bog'lik. Havo tuproqdagi nam bilan egallanmagan va bir-biridan ajralmagan g'ovakliklarda yaxshi harakatlanadi. Aeratsiya g'ovakliklari qanchalik yirik bulsa, havo almashinuvi shuncha yaxshi. Strukturali tuproqlarda kapillyar g'ovakliklari bilan birga nokapillyar g'ovakliklar ham etarli bo'lganidan, havo almashinuvi uchun yaxshi sharoit yaratiladi. Demak, strukturali tuproqlarda suv bilan havo orasida ziddiyat deyarli bulmaydi va tuproqning suv va havo tartiboti mu'tadildir.

T u p r o q n i n g h a v o s i g ' i m i - hajmiy % bilan ifodalanadigan va tuproqning barcha g'ovakliklarida ushlanib turiladigan havo miqdorini xarakterlaydi. Havo miqdori tuproqdagi namlik va g'ovakliklar miqdoriga bog'liq. Bushliqlar qanchalik ko'p va namlik oz bulsa, tuproqdagi havo ham shuncha ko'p bo'ladi. Quruq tuproqlarda havo sig'imi yuqori bo'lib, deyarli umumiy g'ovakligiga barobardir. Lekin tabiiy sharoitda tuproq doim ma'lum miqdorda nam saqlab turganidan, havo sig'imi juda o'zgaruvchandir. Quruq tuproqlardagi havo sig'imi umumiy G'ovaklik bilan gigroskopik namlikning hajmiy miqdori orasidagi farqqa teng bo'ladi. Tuproqning eng kam nam sig'imiga to'g'ri keladigan havo sig'imi alohida ahamiyatga ega. Agar eng kam nam sig'imi sharoitida havo bilan egallangan G'ovaklar hajmi 15 % dan kam bulsa, tuproq havosi tarkibining maqbul holatini ta'minlaydigan tuproq aeratsiyasi etarli bulmaydi. Mineral tuproqlarda havo miqdori 20-25, torfli tuproqlarda esa 30-40 % bo'lganda gaz almashinuvi uchun mu'tadil sharoit yaratiladi.

Tuproq havo tartibotining mu'tadil va maqbul holatda bo'lishi tuproq sharoiti va o'simliklarning usib rivojlanishida muhim ahamiyatga ega. Tuproqqa kiradigan havoning qatlamlar buylab harakati va tuproq qattiq, suyuq, tirik fazalari bilan o'zaro ta'siri natijasida uning tarkibi va fizik holatining o'zgarishi hamda tuproq havosining atmosfera bilan o'zaro gaz almashinuvi kabi hodisalar yig'indisiga *havo tartiboti* deyiladi.

Tuproq havo tartibotining 1 kunlik, yillik va ko'p yillik o'zgarishi tuproqning fizik, kimyoviy, fizik-kimyoviy, biologik hossalari, shuningdek iqlim sharoitlari,



o‘simliklar qoplami, ekinlar turi, olib boriladigan agrotexnika tadbirlariga bog‘liq. Eng maqbul havo tartiboti strukturali tuproqlar uchun xos.

Ko‘pchilik tuproqlar jumladan, doimiy va vaqtincha o‘ta namlanadigan tuproqlarni muntazam ravishda havo tartibotini yaxshilab borish talab etiladi. Botqoqlangan yerlardagi qullaniladigan agrotexnika tadbirlarini tub melioratsiya ya’ni quritish melioratsiyasidan keyin o‘tkazish mumkin. Tuproq aeratsiyasini yaxshilash tadbirlari tuproqning havo tartibotini urganish asosida olib borilganda, yaxshi samara beradi. Bunda tuproq havosining miqdori, gazlarning diffo‘ziya tezligi, tuproqning nafas olishi va tuproq havosining tarkibi singari omillar e‘tiborga olinadi. Bu kursatkichlar bir-biri bilan bog‘liq bo‘lib, ammo ayrim omillar aeratsiya sharoitlarini tulaligicha ifodalamaydi. Shuning uchun ham bu kursatkichlar konkret sharoitlarda tuproq hossalari va o‘simliklarning aeratsiyaga bo‘lgan talabi asosida e‘tiborga olinishi kerak. Engil mexanik tarkibli (qumli va qumloq) tuproq larda va shuningdek agronomik jixatdan qimmatli strukturaga ega bo‘lgan qumoq va soz tuproqlarda o‘simliklarning vegetatsiya davrida tuproqning yuqori qatlamlarida havo ko‘proq miqdorda (tuproq xajmiga nisbatan 20-25 %) bo‘lishi kerak.

Strukturasiz og‘ir mexanik tarkibli tuproqlardagi havo miqdori, uning zichlik holatiga va tuproq namligiga bog‘liq. Ana shunday tuproqlarda mu’tadil nam bo‘lganda ham o‘simlik kislorod etishmasligidan va SO<sub>2</sub> ning ko‘pligidan qiynaladi. Eng kam nam sig‘imiga teng nam bo‘lganda, havo miqdori tuproqlarda eng past (tuproq hajmiga nisbatan 15 % dan kam) holatga tushadi.

Strukturasiz tuproqlarda qatqaloqning hosil bo‘lishi havo tartibotini yomonlashtiradi. Bu tuproq juda zich bo‘lib, kam g‘ovaklikka ega. N.I.Poyasov buyicha tuproq qatqalog‘idagi namlik 17, tuproq hajmiga nisbatan 22,2 % bo‘lganda tuproq aeratsiyasi yomonlasha boshlaydi. Gaz almashinuvida aeratsiya G‘ovakliginining ahamiyati tuproq hossalari va temperatura tartibotiga kura o‘zgaradi. CO<sub>2</sub> miqdori 2-3 dan ko‘p bulmasa, kislorod konsentratsiyasi 18-19 %dan kam bulmaganda tuproq havosining tarkibi maqbul bo‘ladi. Tuproq orqali o‘tadigan havo va ayrim gazlarning tezligiga tuproqdagi g‘ovaklikning umumiy

hajmi va g'ovaklik ulchamiga bevosita bog'liq. Kapillyar g'ovakliklar ko'p va namlik yuqori bo'lganda, havo o'tmaydi.

*Tuproqning nafas olish intensivligi* - havo tartibotining muhim kursatkichi hisoblanadi. Tuproqning bu kursatkichi keng oraliqda o'zgarib, 1 m<sup>2</sup> da 0,5 dan 10 kg gacha va undan oshiq bo'ladi hamda u tuproqning hossalriga, gidrotermik sharoitlariga, o'simliklar qoplamiga bog'liq. Tuproq havosining tarkibiga qarab tuproqning aeratsiya sharoitlarini baholash usuli keng ishlatiladi. Agar CO<sub>2</sub> konsentratsiyasi 2-3 dan ko'p, O<sub>2</sub> -19-18 %dan kam bolsa, ko'pchilik ekinlarning hosildorligi kamayadi. Ekinlarning aeratsiya sharoitlariga bo'lgan talabchanligiga qarab, ularni quyidagi qatorga joylashtirish mumkin. Kartoshka > makkajuxori > Galla ekinlari > ko'p yillik o'tlar. O'simliklar uchun noqulay bo'lgan aeratsiya davrining davomiyligi ham katta ahamiyatga ega. SHuning uchun tuproq havosi tarkibining dinamikasini bilish zarur. CO<sub>2</sub> va O<sub>2</sub> ning 1 kunlik dinamikasi haroratning o'zgarishiga qarab tuproqning 30-50 cm chuqurligiga qadar etib boradi. Shu davrda tuproq havosining tarkibi 10-15 % o'zgarishi mumkin. O<sub>2</sub> va CO<sub>2</sub> ning yillik dinamikasida kislorodning maksimal miqdori va karbonat anhidridning minimal miqdori yoz davriga to'g'ri keladi. Normal darajada namlangan davrda, tuproq havosidagi kislorod miqdori, odatda tuproqning yuqorigi qismidan pastga qarab kamayadi. CO<sub>2</sub> esa aksincha ko'payadi. Gaz almashinuvi qiyin bo'lgan tuproqlarda, CO<sub>2</sub> ning maksimal konsentratsiyasi va O<sub>2</sub> ning minimal miqdori, tuproqning yuqori va urta qatlamlari uchun xarakterli.

Tuproqlarni madaniylashtirish yuli bilan, uning havo tartibotlari yaxshilanadi. Tuproq eritmasining reaksiyasini maqbullashtirish, organik va mineral o'g'itlardan foydalanish, yerni sug'orish singarilar tuproqning fizik hossalarni yaxshilaydi, biologik jarayonlarni aktivlashtiradi va aeratsiya jadalligini oshiradi. Tuproqlarda chuqur haydalma qatlamni yaratish, zich haydalma osti qatlamini yumshatish, maqbul normada sug'orish, tuproq qatqalog'ini yumshatish va shuningdek kam gumusli og'ir mexanik tarkibli yerlarga organik o'g'itlarni qullanish tuproqning havo tartibotini yaxshilash hamda tartibga solib turishning muhim agrotexnik, agromeliorativ tadbirlardan hisoblanadi.

**Tuproqning issiqlik tartiboti.** Tuproqdagi issiqlikning asosiy manbai - quyosh nuri energiyasi (quyosh radiatsiyasi) hisoblanadi. Shuningdek tuproqdagi issiqlikning uncha ko‘p bulmagan qismi, yerning ichki energiyasi va litosferaning yuqori qismlarida kechadigan kimyoviy, biologik va radioaktiv jarayonlar natijasida yuzaga keladigan issiqlik xisobiga tuplanadi. Organik moddalar (gung, o‘simlik qoldiqlari, har xil chirindi kabilar) ning chirishi natijasida hosil bo‘ladigan issiqlik yopiq grunt sharoitida sabzavotchilikda keng ishlatiladi.

Quyosh nurlari tuproq yuzasiga singdirilib, issiqlik energiyasiga o‘tadi va tuproqning pastki qatlamlariga berib o‘tkaziladi. Atmosferaning yerga yaqin qismi harorati pastroq bulsa, tuproqdagi tuplangan issiqlik atmosferaga qarab o‘tadi. Nur yuzasiga tushayotgan va qaytayotgan quyosh nurlarining energiyasiga kura tuproq isib-soviydi. Tuproq yuzasiga singdiriladigan va undan qaytadigan issiqlik miqdori tuproqning rangi, struktura agregatlarining holatiga, tuproqning o‘simliklar bilan soyalanishiga, namlanishiga va boshqa omillarga bog‘liq. Tuproq yuzasiga tushayotgan quyosh radiatsiyasi miqdori joyning geografik joylashuviga va relef sharoitlariga, shuningdek, yil, kecha-kundo‘z davomida o‘zgarishi va atmosfera holati (ochiq yoki bulo‘tli bo‘lishi) singarilarga bog‘liq. Shimoliy yarim sharda quyosh radiatsiyasining umumiy oqimi shimoldan janubga kelgan sayin oshib boradi. Yer yuzasining mu’tadil kenglik xududida quyosh radiatsiyasi kunning urtalarida, yer tekis yuzasida minutiga 0,8-1,5 kal/cm<sup>2</sup> ni tashkil etadi.

*Tuproqning issiqlik hossalari:* tuproqning issiqlik singdirishi, issiqlik sig‘imi va issiqlik o‘tkazuvchanligi kabilar kiradi. *Tuproqning issiqlik singdirishi* - tuproqning quyosh energiyasini qabul qilib, singdirish hossasidir. Tuproqning bu hossasi odatda Albedo (A) kursatkichi bilan xarakterlanadi. Tuproq yuzasiga tushayotgan barcha quyosh nuri energiyasiga nisbatan qaytarilayotgan energiyaning miqdori Albedo (A) deyiladi. Albedo qanchalik kam bulsa, tuproq quyosh energiyasini shuncha ko‘p singdiradi. Albedo tuproqning rangiga, namligiga, struktura holatiga, tuproq yuzasining tekisligiga va o‘simlik qoplamiga bog‘liq (33-jadval). Tuq tusli, gumusga boy tuproqlar och tusliga nisbatan va nam

tuproq quruq tuproqqa qaraganda quyosh energiyasini ko'proq singdiradi va Albedo kursatkich past bo'ladi.

Tuproqning harorat holati, isishi va sovishi kabi jarayonlarga yer yuzasining xususiyatlari bilan bir qatorda tuproqning issiqlik-fizik xususiyatlari ham katta ta'sir ko'rsatadi. Tuproqning issiqlik-fizik xususiyatlariga *issiqlik sig'imi*, *issiqlik o'tkazuvchanligi*, *harorat o'tkazuvchanligi* va *issiqlikni o'zlashtiruvchanligi* kabi xususiyatlar kiradi. Ularning har biriga alohida to'xtalib o'tamiz.

**Tuproqning issiqlik sig'imi.** Tuproqning issiqlik sig'imi uning issiqlikni yutish qobiliyatini bildiradi.

Tuproqning issiqlik sig'imi ikki xilda bo'ladi:

1. Tuproqning solishtirma issiqlik sig'imi ( $c$ ).
2. Tuproqning xajmiy issiqlik sig'imi ( $c_h$ ).

**Tuproqning issiqlik o'tkazuvchanligi.** Tuproqning ko'proq isigan qatlamlaridan kamroq isigan qatlamlariga issiqlik uzatish hossasiga uning *issiqlik o'tkazuvchanligi* deyiladi. Issiqlik o'tkazuvchanlik o'lchovi bo'lib issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti  $\lambda$  xizmat qiladi.

**Tuproqning harorat o'tkazuvchanligi.** Tuproq issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti  $\lambda$  ning tuproq xajmiy issiqlik sig'imi  $c_x$  ga nisbatini *harorat o'tkazuvchanlik koeffitsienti* deyiladi va uni  $k$  harfi bilan belgilanadi, ya'ni:

$$\kappa = \frac{\lambda}{c_x} = \frac{\lambda}{c \cdot \rho}.$$

Harorat o'tkazuvchanlik koeffitsienti SI tizimida  $m^2/c$  birlikda o'lchanadi. Harorat o'tkazuvchanlik koeffitsienti issiqlikning tuproqda tarqalish tezligini tavsiflaydi. Yoki  $k$  koeffitsient tuproqning ustki va pastki qatlamlarining harorati qanday tezlik bilan tenglashishini ko'rsatadi.

**Tuproqning issiqlikni o'zlashtiruvchanligi.** Tuproqning issiqlikni to'plash qobiliyatini uning *issiqlikni o'zlashtiruvchanligi* deyiladi.

Bu kattalikni issiqlik o'zlashtiruvchanlik koeffitsienti  $b$  bilan tavsiflanadi. Issiqlik o'zlashtiruvchanlik koeffitsienti  $b$  ning miqdori  $\lambda$  va  $c_x$  larning kattaligiga bog'liq ravishda o'zgaradi va quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$b = \sqrt{\lambda \cdot c_x} = \sqrt{\lambda \cdot c \cdot \rho}.$$

Issiqlik o'zlashtiruvchanlik koeffitsienti  $J/m^2 \cdot ^\circ C$  birlikda o'lchanadi.

Tuproq namligi kuchayishi bilan uning issiqlik o'zlashtiruvchanligi ortadi. G'ovak tuproqning issiqlik o'zlashtiruvchanligi, zich tuproqnikidan oz. Shuning uchun uni tuproqqa ishlov berish tadbirlarida foydalanish mumkin.

Ma'lumki relyef sharoitlari tuproq haroratiga va faol haroratlar yig'indisiga ( $10^\circ C$  yuqori) ham o'z ta'sirini ko'rsatadi.

Biror joyning relyefi deganda o'sha joydagi yer yuzasining turlicha shakllari (gorizontal tekisligi, qiyaligi, botiqligi, do'ngligi va h.k.) ni tushunamiz. Turlicha relyefli yerlarga tushadigan quyosh radiatsiyasining miqdori har xil bo'ladi. Natijada turlicha relyefli joylardagi tuproq ham o'ziga tushuvchi quyosh radiatsiyasini oz yoki ko'p darajada yutadi va isiydi.

Demak, joyning relyefi tuproqning harorat tartibotiga katta ta'sir ko'rsatadi. Relyef shakliga, yonbag'irlarning dunyoning qaysi tomoniga qaraganligiga va ufqqa nisbatan qiyalik darajasiga bog'liq ravishda tuproqning isishi va sovishi har xil darajada bo'ladi.

Shimoliy yarim sharda janubga qarab nishab bo'lgan yonbag'irlarga tushuvchi to'g'ri quyosh radiatsiyasi eng ko'p bo'lganidan, janubiy yonbag'irdagi tuproq eng ko'p isiydi, shimolga qaragan nishablardagi tuproqlar eng kam isiydi. Janubga qaragan yonbag'irlarning yotiq yerga nisbatan qiyaligi qancha katta bo'lsa, u shuncha ko'p isiydi. Havo ochiq kuni kunduz davomida g'arbiy yonbag'irga quyosh radiatsiyasi qancha tushsa, xuddi shunday qiyalikdagi sharqiy yonbag'irga ham o'shancha quyosh radiatsiyasi tushadi. Ammo, qiyalik darajalari bir xil bo'lgan g'arbiy yonbag'ir, sharqiy yonbag'irdan ko'proq isiydi. Chunki, sharqiy yonbag'irda issiqlikning bir qismi ertalab tuproq va o'simlikdagi shudringni bug'lantirishga sarflanadi. G'arbiy yonbag'irga esa quyosh radiatsiyasi asosan tushdan keyin shudring yo'q vaqtda tushadi va shuning uchun yonbag'ir ko'proq isiydi.

Tuproqqa issiqlikning tushishi, uning tuproq qatlamlarida (yon tomonlarga yoki chuqurlikka) siljishi va o'zidan issiqlikni berishi hodisalarining majmvasiga *tuproqning issiqlik tartiboti* deyiladi.

Tuproqning issiqlik tartiboti uning issiqlik hossalari geografik sharoitga, o‘simlik qoplamiga hamda yer ustining tuzilishiga bog‘liq holda o‘zgarib boradi.

**Tog’ jigarrang va to‘q tusli bo‘z tuproqlar sharoitida faol yuzaning issiqlik balansi.** Yuqorida aytib o‘tilganidek, tuproqning issiqlik tartiboti unga tushgan va qaytgan quyosh energiyasi nuri bilan belgilanadi va shuning uchun ham uni tuproqda ro‘y beradigan boshqa energetik jarayonlardan alohida o‘rganish mumkin emas.

Ma’lumki, faol yuzaning issiqlik balansi uning radiatsiya balansi, havoning yer ustki qatlamidagi turbulent va transpiratsion issiqlik almashinuvi hamda tuproqdagi issiqlik almashinuvi bilan belgilanadi.

Tog’ sharoitida radiatsiya balansining kattaligi qiyalikning nishabligi va ekspozitsiyasiga, shuningdek, o‘tsimon va ayniqsa, daraxtsimon o‘simlik qoplamiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri bog‘liq bo‘ladi. Turli qiyalik ekspozitsiyalarida quyosh radiatsiyasining tushish tezligi turlicha bo‘ladi, bu o‘z navbatida turlicha atmosfera iqlimini shakllanishiga sabab bo‘ladi va bunga bog‘liq holda tuproq iqlimi shakllanadi.

### **NAZORAT SAVOLLARI**

1. Tuproqning qanday suv hossalari bilasiz?
2. Tuproqning qanday suv shakillarini bilasiz?
3. Tuproqning issiqlik tartiboti deganda nimani tushunasiz?
4. Tuproqning issiqlik-fizik hossalari nimalar kiradi?
5. Tuproqning havo hossalari deganda nimani tushunasiz?
6. Tuproqning umumiy havo sig‘imi deb nimaga aytiladi?

## **16-BOB. TUPROQ GENEZISI, EVOLYUTSIYASI VA KLASSIFIKATSIYASI.**

Hozirgi zamon tuproqshunoslik fanining asoschisi V.V.Dokuchayevning yozishicha, tuproq bu bir tomondan suv, havo, yerning ikkinchi tomondan - o'simliklar va hayvonot olami hamda joyning yoshi kabi omillarning asrlar davomidagi juda chambarchas ta'sirlashuvi ta'siri natijasi hisoblanadi. Shunday qilib, tuproq paydo bo'lishi - bu ma'lum iqlim, relyef sharoitida o'simlik va hayvonot organizmlarining birgalikdagi ta'sirida u yerga chiqib qolgan tog' jinslarining vaqt o'tishi bilan transformasiyasi (o'zgarishi) dir. Tuproqlarning kelib chiqishi, paydo bo'lish sharoitlari haqida ushbu kitobning 6-bobida batafsil keltirilgan.

*Tuproqlarining geografik tarqalishi.* Yer yuzasida tuproqlarning geografik tarqalishi tabiiy sharoitlarning hududlar bo'yicha tarqalishiga bog'liq. «Modomiki barcha muhim tuproq paydo qiluvchilar - deb yozadi V.V.Dokuchayev – yer yuzasida kengliklarga uncha-muncha parallel ravishda cho'zilgan, xudud yoki xudud shaklida taqsimlanar ekan, unda tuproqlar ham iqlim, o'simliklar qoplami va boshqalarga qat'iy bog'liq holda, yer yuzasida xududlar bo'yicha joylashishi muqarrar V.V.Dokuchayev tomonidan ta'riflangan ushbu kenglik - xududlilik konsepsiya, keyinchalik K.O.Glinka, L.Prasolov, M.I.Gerasmov, B.A.Kovda, A.N.Rozanovlar tomonidan rivojlantirildi. Yerning tuproq qoplamida kenglik tuproq – iqlim xududlari eng katta birlik sifatida ajratiladi.

Tuproqlar sistematikasi haqida tushuncha. Tuproqshunoslikda boshqa fanlardagi kabi sistematika tadqiqotlarni tashkillashtirishning boshlang'ich qismi hisoblanadi, qaysiki uning yordamida tekshirish ob'yekti tuproqni ilmiy o'rganish amalga oshiriladi. Tuproqlar sistematikasi – bu yer yuzida mavjud bo'lgan barcha tuproqlarning turli-tumanligi haqidagi ularning diagnostik belgilariga asoslangan har xil guruhlar (taksonomlari)ning orasidagi o'zaro aloqasi va bog'liqligini ko'rsatib beradigan, hamda o'ziga xos xususiyatlarini taqqoslash yo'li bilan tuproqlarning har bir turi va yuqori rang (daraja)dagi har qaysi taksonomiya u yoki

bu taksonomiyalarning umumiy xususiyatlarini aniqlash haqidagi ta'limotdir. Tuproqlar sistematikasining asosiy maqsadi yer yuzida, shu jumladan, alohida mamlakatlar, davlatlarda tarqalgan tuproqlarining to'liq tizimi (klassifikatsiyasi) ni yaratishdir.

Tuproqlar sistematikasi tarixiy-taqqoslash va geografik-taqqoslash uslublariga, tuproq qatlamining evolyusion rivojlanishi tamoyillariga tayanadi, unda tuproqshunoslikning barcha bo'limlari ma'lumotlaridan foydalaniladi. Sayyoramiz tuproq qoplami umumiy tizimida u yoki bu tuproqning tarkibini aniqlash bilan birga, tuproq sistematikasi, yer yuzasida tarqalgan tuproqlar juda katta turli-tumanligini anglashda muhim nazariy va amaliy ahamiyatga ega.

Tuproq sistematikasi haqidagi ta'limotga V.V.Dokuchayev, N.M.Sibirsev, K.D.Glinka, L.Prasolov, E.N.Livanova, A.N.Rozov, V.M.Fridland, I.P.Gerasmov, M.A.Orlov, M.A.Pankov, I.L.Muxanova, S.P.Suchkov, V.Abdulxanov, S.A.Shuvalov, A.M.Rasulov, M.Mahmudov, V.G.Popov, K.Nasapov, A.Mahmudov, A.A.Tursunov, M.U.Karimova, R.Qo'ziyev va boshqalar katta hissa qo'shgan.

Sistematika uchta vazifani bajaradi: ulardan biri – yer yuzasida tarqalgan tuproqlar orasidagi sifat va miqdor jihatidan farqlarni aniqlab beradi. Ushbu tuproqlar haqida imkoni boricha to'liq ma'lumotlarni yig'adi va mavjud ma'lumotlar asosida tuproqlarning mantiqiy ketma-ketligi bo'yicha ro'yxatini shakllantiradi, qaysiki, ularga asosan tuproqlar nomenklaturasi ro'yxati va klassifikatsiyasi tuziladi. Demak, tuproqlar sistematikasi - tuproqlarning kengaytirilgan aniqlovchisi bo'lib, fanda ma'lum bo'lgan har bir tuproqning mukammal ta'rifini bermog'i lozim. Yuqorida ko'rsatilgan vazifalar tuproqlar sistematikasida tuproqlar nomenklaturasi, taksonomiyasi va diagnostikasi asosida va yordamida yechiladi.

*Tuproqlar klassifikatsiyasi (tasnifi). Yer yuzasi tuproq qoplami, o'zining murakkab tuzilishli va xilma-xilligi bilan harakterlanadi. Tuproqlarlari o'rganishda va ratsional foydalanishda, ularni to'g'ri aniqlash ya'ni klassifikatsiya qilish muhim ahamiyatga ega. Tuproqlarni o'xshash belgilari, kelib*



*chiqishi va unumdorligi kabi xususiyatlariga ko'ra mavyan guruhlarga birlashtirishga tuproq klassifikatsiyasi (tasnifi) deyiladi.*

Tuproqlarni ilmiy jihatdan klassifikatsiyalash ularning genetik – ishlab chiqarish hossalari asoslangan bo'lib, bu klassifikatsiya quyidagilari: tuproq paydo bo'lishining barcha shart-sharoitlari va jarayonlarini, tuproqlarning hududlar bo'yicha tarqalishini va tuproq qatlamining ishlab chiqarish jihatidan ahamiyatga ega bo'lgan biologik, fizikaviy va kimyoviy hossalarning umumiy harakteristikasini aks ettirishi kerak.

Tuproqlarni klassifikatsiyalash muammolari tuproqshunoslikdagi eng aktual va munozarali masalalardan biri hisoblanadi. Fanning rivojlanishi va yangi ilmiy dalillarning to'planishi natijasida ilgari tuzilgan, bunday qaraganda ilmiy asoslangan klassifikatsiya sxemasiga ayrim qo'shimchalar kiritish yoki ularni qayta ishlab chiqish zarur bo'ladi. Bu muammolar qishloq xo'jaligi talablari asosida ham yuzaga keladi. Ilmiy klassifikatsiya fanning hozirgi holatini aks ettiradi. Ilm-fanning rivojlanishi bilan tuproqlar klassifikatsiyasi ham murakkablashib boradi.

Tuproq klassifikatsiyasining rivojlanish tarixida to'rtta etapni ajratish mumkin: 1) V. Dokuchayevgacha, bunda geologiya -petrografiya, kimyoviy va fizikaviy klassifikatsiya prinsiplari ustun bo'lgan; 2) Dokuchayev davri, qachonki V. Dokuchayev, N.M. Sibirsev, K.L. Glinkalar tomonidan asos solingan va tuproqlarni genetik klassifikatsiyalash prinsiplari ishlab chiqilgan; 3) Hozirgi davr (taxminan XX asrning 50 yillaridan), bunda taksonomik birliklar va diagnostik ko'rsatkichlar tizimi uzil - kesil ishlab chiqilgan, turli mamlakatlarda tuproqlarni milliy klassifikatsiyalash taraqqiy ettirildi va tuproq paydo bo'lish tartibotlari va ekologik sharoitlar to'liq hisobga olinadigan bo'ldi; 4) Yangi davr (XX asr 90-yillarining boshlanishidan), qachonki klassifikatsiyalashda, taksonomik birliklar - bo'linmalardan ierarxik tizimlariga mos ravishda turli darajani egallaydigan, antropogen o'zgarishlarning barcha bosqichlari hisobga olinadi.

Zamonaviy, 2000 yilda nashr etilgan, Rossiya tuproqlari klassifikatsiyasi, genetik hisoblanadi va tuproq qatlamining tuzilishi va uning hossalagiga

asoslangan. Ushbu diagnostik ko'rsatkichlar antropogen va texnogen - qayta o'zgargan tuproqlarni ajratish uchun asos bo'lib xizmat qiladi, qaysiki ularning transformatsiyalanish darajasiga ko'ra turli taksonomik darajalarga tipchalar bo'lingacha ajratiladi.

Antropogen - qayta o'zgargan tuproqlar taksonomik birliklarini tip darajasida aniqlash uchun tabiiy tuproqlar uchun harakterli bo'lmagan va o'tmishdoshidan olgan tabiiy yangi paydo bo'lgan gorizontlardan iborat, yangi paydo bo'lgan tizim sifatida ular qatlaminig tuzilishi asos bo'ladi.

Madaniylashgan yoki degradatsiyalangan tuproqlar qatlaminig tipga xos xususiyayati, uzoq vaqt davomida muntazam mexanik aralashuvi va turli xil organik va mineral moddalar solinishi natijasida shakllangan, agrogen - *qayta o'zgargan* ustki gomagen gorizontning mavjudligi bilan aniqlanadi. Agrogen - qayta o'zgargan gorizont tabiiy tuproqlar bitta yoki bir nechta ustki gorizontlarining o'rnida, ba'zan esa o'rtadagi gorizontlar, tuproq paydo qiluvchi jinlar yoki olib keltirilgan substrat materiallaridan hosil bo'ladi.

Agarda tuproqlarda antropogen - qayta o'zgargan gorizont tagida, antropogen - qayta o'zgargan tuproqlarni o'xshash belgilari bo'yicha tabiiy tuproqlar bilan identifikasiyalashga-imkon yaratadigan, buzilmagan holatdagi gumusli - akkumulyativ, ellyuvial va boshqa tipni belgilaydigan gorizontlar saqlangan bo'lsa, unda ushbu tuproqlar nomiga tuzilishi bo'yicha yaqin bo'lgan tabiiy tuproqlar tipi nomiga old qo'shimcha «agro» so'zi qo'shib aytiladi.

Agarda tabiiy tuproqlarning antropogenli transformasiyasi qatlaminig barcha qismida ancha sezilarli o'zgarishlarga olib kelsa, qaysiki uning qatlami o'z mohiyati bo'yicha yangi tabiiy jicmga aylangan bo'lsa, unday holatda antropogen - qayta o'zgargan tuproqlarni belgilashda, original nomlardan foydalaniladi.

*Agrozemlar, abrazemlar va torfozemlar* buzilmagan o'rta gorizontda yoki aynan tuproq paydo qiluvchi jins ustida spesifik (o'ziga xos), gomogenli antropogen qayta o'zgargan gorizontlardan tuzilganligi bilan harakterlanadi; *Stratozemlar*, ustki gorizontlari olib kelingan materiallar qalinligida shakllanganligi bilan harakterlanadi; *akyazemlar* sholichilikda foydalaniladigan

tuproqlarni biriktiradi, qaysiki ular uzoq muddatli bo'lishi natijasida yujudga kelgan belgilari, tabiiy qatlamining qisman mexanik buzilganligi bilan birgalikda harakterlanadi;

Antropogen - qayta o'zgargan tuproqlarda tipchatar antropogen ta'siri tufayli yuzaga kelgan tabiiy genetik gorizontlar va belgilar sifati xususiyatlariga ko'ra ajratiladi. Antropogen - qayta o'zgargan tuproqlarni klassifikatsiyalash prinsiplari ular tuzilishi va hossalarning real xususiyatlarini ifodalashga imkon yaratadi.

Shuning uchun antropogen - qayta o'zgargan birlarnchi tuproqlar qatlamini qayta tiklashni talab etmaydi, bu shahar hududlari tuproqlarini tasvirlashda ancha qulaylik yaratadi.

Tuproqlar taksonomiyasi tuproq tipi asosiy taksonomik birlik. Har qanday boshqa tabiiy obyektlar singari, tuproqlarni sistematik ravishda ta'riflash va o'rganishda, tadqiqot ko'lamiga bog'liq bo'lgan, u yoki bu obyektning qanday aniqlash darajasiga erishishni oldindan belgilash zarur. «Tuproq» so'ziga yana nimanidir, ya'ni ushbu holatda aynan qanday tuproq ekanligini belgilaydigan qandaydir tushunchani qo'shish lozim. Tuproq sistemikasining ushbu vazifasi taksonomik birliklar tizimi yoki bilim (ko'rib chiqish) darajasi yordamida yechiladi.

*«Taksonomiya» so'zi grekcha takso - tuzilma, tartib yoki lotincha takror-baholayman va nomos - qonun degan ma'noni anglatadi.* Taksonom birliklar bu qandaydir obektlar tizimida klass, dara yoki o'rnini ko'rsatadigan, ularning batafsillik yoki aniqlik darajasi belgilaydigan, klassifikatsiyalash yoki sistemikalash, birliklaridir. Tuproqshunoslikda taksonomik birliklar - Bu tabiat obyektiv ravishda mavjud tuproq guruhini tasvirlaydigan, ketma-ket biriga teng tobe bo'lgan sistematik kategoriyalardir.

Hozirgi zamon taksonomiyasining negizida tuproq tipi to'g'risida Dokuchayevning ta'limoti yotadi, keyinchalik bu tuproq tipi va tuproq paydo bo'lish jarayonining tipi haqidagi ta'limotlarda o'z rivojini topgan deb, deyarli bir xildagi tuproq paydo bo'lish jarayonlari kechadigan hamda o'xshash fizik-geografik sharoitlarda katta maydonlarda shakllangan aniq tuproqlarga aytiladi.

Tuproq tiplarining eng muhim belgilari:1) tuproqda to'planadigan organik moddalar va ular parchalanish, o'zgarishi jarayonlarining deyarli bir xil bo'lishi; 2) tuproq mineral va organik- mineral moddalar sintezidagi jarayonlarining bir xilligi; 3) moddalar migratsiyasi va tuproq qatlami tuzilishining bir xilda bo'lishi hamda; 4) tuproq unumdorligi oshirish va saqlab qolishga qaratilgan tadbirlarning yagona yo'nalishda borilishi kabilar hisoblanadi.

Tuproq tiplari odatda ekologik - genetik sinflar (tiplar) va qatorlar birlashtiriladi.

Tabiiy sharoitlarga bog'liq bo'lgan tuproqning ichki asosiy hossalari qarab, tiplar odatda ekologik-genetik sinflarga birlashtiriladi. Ana shunday hossalarga tuproqning issiqlik tartiboti, tuproq paydo bo'lishining bioenerjel xususiyatlari va atmosfera yog'inlariga ko'ra tuproq suv tartibotining o'zgarishi singarilar kiradi. Tuproqning ekologik - genetik sinflari bilan dehqonchil qishloq xo'jaligi va o'g'top xo'jaligining o'ziga xos geografik xususiyati bog'liq bo'ladi.

Har bir ekologik - geografik tiplar sinfidagi tuproqlar 4 ta genetik qatlam (avtomorf, yarimgidromorf, gidromorf, qauig-alluvial) ga bo'linadi. Tuproqlar gidrologiyasiga asoslangan bu qatorlar qishloq xo'jaligi tuproqlardan samarali foydalanishda katta amaliy ahamiyatga ega. Hozirda O'zbekistonda tuproqlarning 22 tiplari va 59 tipcha (B.V.Gorbunov, N.V.Kimberg, 1962) ajratilgan. Ularning ba'zilar avvaldan ma'lum va yaxshi o'rganilgan bo'lsada, ayrimlari kam tadqiq qilingan.

Tuproqlar sistematikasida tuproq tipidan quyi (past) bo'lgan taksonomik birliklar: tipcha, avlod (rod), tur, xil va razryadlar ham ajratiladi.

**Tipcha** tuproq tiplari orasida ajratiladigan taksonomik birlik bo'lib, asosiy hamda qo'shimcha tuproq paydo qiluvchi jarayonlarning borishida ayrim sifatiiy farqlar bilan harakterlanadi. Tipchalarga bo'layotganda tuproq paydo qiluvchi jarayonlarning xududl (shimoldan janubga qarab) o'zgarishi bilan birga fatsial (sharqdan g'arbga qarab) o'zgarishi ham e'tiborga olinadi. Masalan, g'arbdan sharqqa borgan sayin, tuproqning termik, suv tartibotlari sekin o'zgaradi va bu o'z

navbatida tuproqning agronomik hossalari ta'sir qiladi hamda ekinlarning turlarini tanlab ekishni va maxsus agrotexnikani qo'llanishni taqozo etadi.

**Avlod** tipchalar orasida tuproq guruhlarini o'ziga birlashtiradi.

Tuproqlarning genetik xususiyatlari ko'plab mahalliy sharoitlarning tuproq paydo bo'lish jarayonlariga ta'siri natijasida yuzaga keladi. Ona jinslarining tuzulishi va hossalari, sizot suvlarining kimyoviy tarkibi kabi omillar natijasida tuproqning sho'rxoqlanishi, sho'rtoblanishi va karbonatlanishi singari jarayonlarning borishi ro'y beradi.

**Tur** - avlodlar orasida ajratiladigan tuproq guruhlari bo'lib, tuproq paydo qiluvchi jarayonlarining borish jadalligiga ko'ra ajratiladi. Masalan, podzollanish jarayonlarining, gumus to'planishining jadalligi va uning sho'rlanish, eroziyalanish darajasi singarilar turlarni belgilovchi ko'rsatkichlar hisoblanadi. Demak, tur tuproq paydo bo'lish jarayonining miqdor jihatlarini aks ettiradi. Masalan, o'rtacha va kam gumusli oddiy qora tuproq atamasi avlodni ifodalaydi.

**Tur xili** -tuproqning yuqori qatlamlari va ona jinslarining mexanik tarkibiga ko'ra ajratiladi.

**Razriyadi** - tuproq ona jinslarining kelib chiqishi asosida bo'linadi. Jumladan morena jinslari, allyuvial, lyoss va lyossimon jinslar singarilarda hosil bo'ladigan tuproqlarning har qaysisi alohida razryadlarni tashkil etadi.

Tuproqlar nomenklaturasi va diagnostikasi. Tuproqshunoslikda nomenklatura deganda tuproqlarning hossalari va klassifikatsiyadagi turgan nomiga qarab nomlanishi tushuniladi. V.V.Dokuchayev va N.M.Sibirsevlar tuproqlarning ilmiy genetik nomenklaturasini tuzib chiqayotganda, ularga rus nomlarini asos qilib oldilar. Bunda tuproq yuqori gorizontlarining o'ziga xos xususiyatlari, jumladan, rangi-tusi va tuproq rivojlanadigan ekologik sharoitlarga alohida e'tibor beriladi.

Shunday qilib, tuproq genetik tiplarining atamaları (terminlari) turli olimlar va xalqlarning tuproqqa byergan nomlari asosida yuzaga keladi. Qora tuproq, podzol tuproq, qizil tuproq, sur tusli tuproq, qo'ng'ir tuproq kabilar shu jumlagi

kiradi. Keyinchalik boʻz tuproqlar, sariq tuproqlar, kashtan tuproqlar, jigar rang tuproq tiplari aniqlandi.

*AQSH va Yevropa mamlakatlarida turli tuproq klassifikatsiyasi qabul qilingan. Shundan Dent taklif etgan MIIDS tashkiloti tomonidan sulfatli nordon tuproqlar klassifikatsiyasi tadbiq qilingan. Nordon va nordon potetsialli, shoʻrlangan, tuproq tarkibi, strukturasi, fizik yetilganligi va qatlaml formalari (turli xususiyat alomatini beruvchi chuqur xududli tuproqlar) BMTni qishloq xoʻjaligi boʻlimida potensial va faol nordon tuproqlarni FAO-YUNESKO maʼlumoti boʻyicha dunyo xaritasida alohida ajratib berilgan. Hozirgi kunda tionli Fluvisols, tionli Gleysols tionli Histosols tuproq klassifikatsiyasida taksonomik birikliklarga ajratilgan.*

*Potensial va faol sulfatli-nordon tuproqlar quyidagicha klassifikatsiya qilinadi. "Tuproq taksonomiyasi" u entisols, Inceptisols va Histosols. Yuqorida keltirilgan klassifikatsiya boʻyicha sulfatli nordon tuproqlar katta darajali guruh va oddiy guruhlarga boʻlinib, uchinchi va toʻrtinchi darajali guruhga yaʼni oraliqdagi kategoriyaga boʻlinib tizimli 6 ta kategoriyadan iborat boʻladi.*

*Sulfatli nordon tuproqlar, sulfat moddalar orqali 50 cmdan pastki qatlami yaʼni kulrang qatlamidan keyin tarqalgan boʻlib Sulfaguents klassifikatsiyasi katta guruhga birlashtirilgan. Sulfinhemists va Sulfisaprists klassifikatsion birlashtirilgan tuproq boʻlib, organik va potensial nordon tuproq oltingugurt moddalari orqali 100 cm qatlamda kulrang qatlam ishtirokisiz, 50 cm yuqorida hosil boʻlgan. "Tuproq sistemikasi" faol sulfatli nordon tuproqlar kulrang qatlamdan iborat boʻlib uni quvvati 50 cml tuproq yuqori qatlamida iboratdir. Mineralli tuproqlar quyidagi klassifikatsiyaga boʻlinadi: Sulfagupts yoki Sulfudepts, organik tuproqlar esa Sulfohemists yoki Sulfosaprists klassifikatsiyaga boʻlinadi. Yuqorida aytilgan tuproqlarni koʻp qismi namlashgan xududlarda Adu- podotryad yoki namlik miqdori yuqori boʻlgan Sulfudepts quritilgan faol oksidlanish-qaytarilish jarayonidan iborat boʻlgan sulfatli nordon tuproqlar togʻ va togʻ oldi xududlarda tarqalgan, notekis yoki yaxshi tekislanmagan yerlarda keng tarqalgan. Hidrolitik nordon tuproqlar erta*

*endoaguepts faollashish ta'sirida sulfid moddalari yoki kulrang qatlamlardan iborat bo'lib, qalinligi 15 cm yoki undan katta quvvatli pH 3,5-4 gacha yer osti suvlarining chuqurligi 150 cmdan past bo'ladi. Ko'pchilik tuproqlar taksonomik birligi gidrolitik nordon Alfisols va Ultisols Texas shtatida va Ultisols Merlinda tarqalgan. Tuproqlarni to'g'ri ajratib olish kerak ya'ni sulfid moddalari chuqurda joylashgan, bu esa yangi faol sulfatli tuproq hosil qiladi. Tuproqni morfologiyasini genezisi va boshqa xususiyatlarini yaxshi bilish maqsadga yo'naltirilgan holda madaniy tuproqlarning yaratilish jarayonlari o'z navbatida tuproq unumdorligining mvayyan darajasi (modeli) ni yuzaga keltirish imkonini beradi<sup>10</sup>.*

**Tuproqlar diagnostikasi va yondoshish prinsplari.** Tuproqlar diagnostik ko'rsatkichlari. Tuproqlar diagnostikasi deganda ulami aniq qoidalarga muvofiq sistematikada tutgan o'rnini aniqlash maqsadida tavsitlvsh jarayoni tushuniladi. Tuproqlar diagnostikasi asosida quyidagi tamoyillar yotadi: 1) qatlam uslubi; 2) kompleks yondoshuv; 3) geografik-taqqoslash tahlili; 4) genetik tamoyil.

Tuproq diagnostikasida profil uslubi V.V.Dokuchayev tomonidan, uning tuproqshunoslik sohasidagi eng birinchi ishlarida tavsiya etilgan bo'lib, u har qanday tuproq bir-biri bilan o'zaro genetikjihatdan bog'liq bo'lgan A-S-C gorizontlardan tashkil topishini ko'rsatgan. Si uslubning asosiy mohiyati shls hdaki, tuproq qatlami – bu tasodifiy gorizontlaming arifmetik yig'indisi emas, balki bir-biri bilan bog'langan, biri ikkinchisini keltirib chiqaruvchi genetik gorizontlaming yagona kompleksidir. Nag qanday tuproqning to'la tadqiqoti uchun uning yuqori qatlamlaridan boshlab to ona jinsgacha bo'lgan hamma gorizontlarini o'rganib, yozib olish zarur. Tuproq hossalarning qatlam bo'yicha o'zgarishi uning kelib chiqishi va hossalarning yagona tabiiy jicmga mansubligini ko'gsatib beradi.

Tuproq diagnostikasiga kompleks yondoshuvning ma'nosi shundaki, tuproq paydo bo'lishi, genetik gorizontlaming vujudga kelishi murakkab bo'lib, qator jarayonlar ta'sirida paydo bo'ladi. Shuning uchun ham tuproq diagnostikasi, uning

---

<sup>10</sup> Rattan Lal. Encyclopediya of soil sciens. Second edition. Copyright © 2006

morfologik, fizikaviy, kimyoviy, fizik-kimyoviy, biologik, agronomik va hakoza ming tahlili va xarakteristikasini hisobga olmoq'ga zarur. Bu yerda yana shuni ko'zda tutish kerak-ki, tuproqning yakka olingan ma'lum big hossasi, tuproq paydo bo'lishi jarayoni juda murakkab bo'lganligidan, diagnostik belgi sifatida katta ahamiyat kasb etmaydi.

Jugrofik taqqoslash uslubi - tuproq paydo qiluvchi omillar bir xil bo'lgan taqdirda bunday sharoitda hosil bo'lgan tuproqlar ham o'xshashligiga asoslangan. Buning asosida tuproq paydo qiluvchi omillar haqidagi ta'limot yotadi.

Genetik tanlovining mohiyati tuproq sistematikasi va identifikasiyasida. birinchi navbatda tuproq paydo bo'lishi jarayoni bilan bog'liq bo'lgan muhim xususiyatlarni hisobga olishdan iborat. Si yerda tuproq qatlamining rivojlanishi va tabaqalanishi, u yoki bu birikmalarning to'planishi, tuproq paydo qiluvchi mahsulotlari transformasiyasi kabi mohiyatli genetik ko'rsatkichlar ko'zda tutiladi. Ular tuproq paydo bo'lishi va evolyusiyasi haqida fikr yuritish uchun haqiqiy faktlar asosida fikr yuritish imkonini yaratadi. U yoki bu tuproq jarayonining yo'nalishini aniqlash ham ahamiyat kasb etadi. Masalan, o'rganilayotgan ma'lum tuproq sho'rlanishi yoki sho'rsizlanish, sho'rtoblanish yoki aksincha bosqichlarda turgani aniqlash zarur. Hozirgi davrda tuproq tiplarini bir-biridan ajratish uchun diagnostik belgilar mezonni, to'la bo'lmasada, mavjud. Lekin tipcha va turkumlar belgilaydigan aniq qoida va mezonlar hali ishlab chiqilmagan. Bu tadqiqotlarni yanada chuqurlashtirishni talab qiladi. Ushbu masala genet tuproqshunoslikni yanada rivojlantirishda juda muhimdir.

Tuproqning tipini aniqlash uchun, ya'ni uni qandaydir ma'lum tipi yoki aniqlangan yangi tipga kiritish uchun, quyidagilarni aniqlash zarur:

1) tuproq qatlamining tipini va uni tashkil etadigan genetik gorizontlarni aniqlash, ushbu ma'lumotlarni ma'lum tuproq tiplarini tuzilish sxemasi bilan taqqoslash;

2) geografik landshaftlar tipini, ularning tarixini hisobga olgan holda ushbu tavsifni landshaftlarning ma'lum tiplari bilan solishtirgan holda aniqlash;



3) ushbu tuproqning geografik arealini, ulaming tuproq paydo bo'lish omillari bilan bog'liq bo'lgan areallariga bog'liq holda, aniqlash;

4) ushbu tuproqni shakllantiradigan, asosiy profil hosil qiluvchi komplekslari va elementar tuproq jarayonlarining kompleksini aniqlash;

5) ushbu tuproqdagi moddalar migrasiyasi va akkumulyasiyasi tiplari aniqlash uni ma'lum tiplar bilan taqqoslash.

Ko'rsatilgan beshta parametrlar kompleksi tuproq tipini yetarli daraja ishonchli aniqlash imkonini beradi. Shunday qilib t u r r o q I a r d i a g n o s t i k a s i klassifikasiyalash bo'limga kiritish imkonini beradig tuproqning alohida belgilari yig'indisi hisoblanadi.

Tuproqlami diagnostikalayotganda birinchi navbatda, tuproq qatlamini morfologik jihatdan o'rganish natijasi olinadigan materiallar va oddiy taxlillar asosida oson aniqlanishi mumkin bo'lgan belgilaridan foydalaniladi. Hatto ba'zi tuproqlami aniqlash uch ancha murakkab taxlillar (singdirilgan asoslar tarkibi, gumus tarkibi, tuproq va uning loyqa tarkibining umumiy taxlili singarilar) ni o'tkazish lozim bo'ladi.

Shuningdek, tuproqlar diagnostikasida tuproqlaming gidrotik tartibotini xarakterlovchi materiallardan ham foydalaniladi. Ekin ekilib, dehqonchilik qilinadigan sharoitda, hossalari aks o'zgargan tuproqlami xarakterlash hamda diagnostikalash uchun morfogenetik ma'lumotlardan tashqari, kimyoviy va agrofizikaviy taxlillarga doir materiallar harn keng ishlatiladi. Tuproq rgofil tuzilishini o'rganish tuproqlarni mustaqil obyekt sifatida ajratish imkonini beradi. Tuproq rivojlanishining ekologik sharoitlarini baholash uchun tuproq gidroterrnik tartiboti xususiyatlari asosida yangi taksonomik birlik, ya'ni kategoriya ajratiladi.

### **NAZORAT SAVOLLARI**

1. Tuproq sistematikasi deganda nimani tushunasiz?
2. Tuproq klassifikasiyasi haqidagi ta'limot va uning rivojlanishidagi aytib bering?
3. Tuproqlarni klassifikasiyalash prinsplarini ayting?

4. Tuproq genezisi diganda nimani tushunasiz?
5. Tuproq evolyutsiyasi qanday jarayon?
6. Tuproqning taksonomik belgilarini tushuntirib bering?
7. Tuproqning klassifikatsiyasi nechiga bo'linadi?
8. Tuproqning tipi, tipchasi, avlodi va hili nima?

## **17-BOB. TUNDRA VA TAYGA O'RMON XUDUDINING TUPROQLARI.**

*Tabiiy sharoiti:* Tundra xududi 203,1 mln. gektar maydonni ishğ'ol qiladi, bu esa MDH maydonining 8,3 % ni tashkil etadi. Tundra Shimoliy Muz okeani sohili bo'ylab cho'zilib ketgan va uning 123 mln. gektarga yaqini Sibirdagi tog'li rayonlarni o'z ichiga oladi.

*Relyefi va tuproq paydo qiluvchi jinslari.* Tundrada g'arbiy qismining relyefi Yenisey daryosigacha tekislik bo'lib unda kichik-kichik tog'lar -----Xibin , Kanin Nos, Timan kryaji tog'lari, so'ngra Ural tog'ining davomi ----unda baland bo'lmagan Pay –Xoy tog'lari bor. Yeniseydan Sharqda Taymir yarim oroli platosi bo'lib, unda Birranga nomli past tog' tizmasi bor. Yarim oroldan sharqroqda Shimoliy Sibir pasttekisligi joylashgan . Tundraning sharqiy qismi Lena daryosi etagidan to Bering bo'g'ozigacha tog'lar bilan band.

Tundraning tekislik qismi muzlik yotqiziqlari hamda muzlik suvi yotqiziqlaridan, valunli qumoqlar, qumoq va qumlardan tuzilgan. Anchagina maydoni daryo va ko'l yotqiziqlari qoplab olgan . Dengiz yoqasidagi pastroq joylar boreal transgressiyaning dengiz yotqiziqlaridan - soz va qumlardan tarkib topgan. Baland va tog' joylar toshli jinslar - kristal va cho'kindi jinslarning yemirilishidan hosil bo'lgan mahsulotlar bilan qoplangan .

Tundraning iqlimi sovuq- yillik o'rtacha harorati past qishi uzoq va sovuq keladi . Yozi qisqa va yog'in ancha kam yog'adi . Tundraning g'arbiy qismi Golfstrim nomli iliq dengiz oqimi tasirida bo'lganidan iqlimi yumshoq va sernamdir . Yillik o'rtacha harorati - 0,2° bilan - 4,4° orasida bo'ladi . Yanvarning o'rtacha harorati - 10°, iyulning o'rtacha harorati esa – 11° atrofida . Sovuqsiz davr 2 - 3 oycha davom etadi . Bir yilda 400mm yog'in tushadi . Yog'inning ko'p

qismi yozda , ayniqsa uning ikkinchi yarmida yog'adi . Sharqqa tomon tundra iqlimi sovuqlashib boradi. Sibir tundrasida yillik o'rtacha harorat - 9° , - 14° , yanvarning o'rtacha harorati - 30° - 40° bo'ladi . Eng sharqda , Tinch okean ta'sirida yanvarning xarorati bir oz ko'tarilib , - 25° atrofida bo'ladi , iyulniki esa +11° dan +13° ga yetadi . Bir yilda bor yo'g'i 150 - 200 mm yog'in tushadi . Qishda qor kam yog'ib , tez-tez shamol esib turadi . Yiliga qor 280 kungacha erimay turadi . Tundraning ko'p qismi , g'arbiy qismidagi kichikroq joylari hisobga olmaganda , doimiy muzlab yotadi. Yozda qumli tuproqlarning 1 - 1,5 m , qumoq tuproqlarning 70 - 100 cm , torfli tuproqlarning esa 30 - 40 cm gacha bo'lgan yuza qatlami eriydi . Undan pastda yer doimiy muzlab yotadi . Doimiy muzlab yotgan qatlamning qalinligi Sibirda bir necha yuz metr ga yetadi . Shuning uchun tuproq yoz vaqtida ham sovuq bo'ladi va botqoq bosib yotadi . Tundrada yoz qisqa , sovuq va seryomg'ir keladi . Havo juda ham - 75° - 90° % , shuning uchun ham nam juda oz bug'lanadi .

Tundraning o'simliklari asosan lishayniklar, moxlardan, qiyoqning bir necha turidan, boshqoqli o'simliklar va butalardan iborat.

Tundra xududi tabiiy sharoitiga ko'ra bir necha xududchalarga bo'linadi. Bular Arktika sahrosi, Arktika tundrasi, lishaynik- moxli tundra, butazor tundra va o'rmon tundralaridir. O'rmon tundara janubroqda o'rmon xududi bilan tundara orasidadir.

Arktika sahrosi Shimoliy Muz okeani orollarini o'z ichiga oladi. Tog'li orollar yuzasining katta qismini muzliklar va firi (qattiq qor) qoplab yotadi. Muzdan holi joylar yirik toshli oqiziqlardan iborat. Bular orasida gulli o'simliklarning kam uchraydigan nusxalari - *Alepecurus alpines*, *Draba alpine* va boshqalar, lishaynik hamda mox o'sib yotgan joylar bor . Arktika sahrosida tuproq qoplami yo'q.

Arktika tundrasi G'arbiy Sibir pastekisligi va Taymir yarim orolining dengiz sohilidagi shimolliq qismini egallab yotadi. Bu yerda o'simliklar o'cmaydigan bo'sh joylar bilan birga lishayniklar qoplab yotgan maydonlar ham

bor (olachalpoq tundrasi). Arktika tundrasining 60% ga yaqin qismi botqoqlik va ko‘llardan iborat.

Lishaynik – Moxli tundra xududining Yevropa va Sibir qismida anchagina maydonni egallagan. Mayda zarrali (melkozyom ) tuproqdan iborat tekis joylarda mox, toshli yerlarda esa lishayniklar o‘sib yotadi. G‘arbiy qismida moxlardan Yagel (Cladonia), sharqiy qismida Alectoria va Cetraria ko‘p o‘sadi. Yer yuzasining 25% ga yaqin qismi botqoqlik va ko‘llardir. Mox va lishaynikli joylarda diametrik 1—1,5 m keladigan yalang yerlar uchraydi. Bunday joylar sernam yer muzlab siqilishidan , gruntlarning yoriqlari orqali ko‘tarilib chiqishidan hosil bo‘lgan deb hisoblaydilar . Bazan bu xildagi joylar qorsiz yerlardagi tuproqni shamol to‘zg‘itib ketishi orqasida ham paydo bo‘ladi. Lishaynik – moxli tundra yozda bug‘ular uchun yaylov bo‘lib xizmat qiladi .

Butazor tundra lishaynik – moxli tundradan janubdadir. Bu yerning o‘simliklari birinchi yarusda lishaynik va moxlar dan va ikkinchi yarusda esa butalardan, asosan, pakana qayin (Betula nana), pakana tol(Salix glanca) va bogulnik (Ledum palustra ) lardan iborat. Sharqda butazor tundra tugab, pushisa o‘sadigan sertepa tundra boshlanadi. Ana shu xududning melkozyom tuproqli pastkam yerlarida sertepa tundra tarqalgan. Yassi tepachalar torf bilan qoplangan va do‘ppayib turgan doimiy muzlagan yerlardir. Daryo vodiylarida siyrak o‘rmonlar uchraydi.

O‘rmon tundra xududinig janubiy qismini o‘z ichiga oladi. Bu yerlarda mox va butalardan g‘arbdan Uralgacha qayin va yer, Sibirda esa tilofoch, eng shimolli – sharqda terak, qayin va tol daraxtlari o‘sadi. O‘rmonlar siyrak , past bo‘yli bo‘lib , daraxtlarning tanasi qattiq shamollar tasirida qing‘ir – qiyshiq bo‘lib qolgan. O‘rmon – tundrada ko‘l va botqoqliklar ko‘p. Katta maydonlari sertepa tundra va moxli torfzorlar egallagan.

Tundra tuproqlari past harorat va sernam sharoitda paydo bo‘lgan. Muzlab yotgan qatlamning suvni o‘tkazmasligi, namning kam bug‘lanishi va o‘simliklarning siyrak o‘sishi yerning sernan bo‘lishiga sabab bo‘lgan. Tundra tuproqlarida mikroblar juda kam. Tuproqning haddan tashqari zax bo‘lishi va

shuning natijasida tuproqqa kam kirishi anaerob proseslarning kuchayishiga olib kelgan . Temir (III) gidroksid anaerob bakteriyalar tasirida temir(II) oksidga aylanadi, natijada tuproq ko‘kish yoki yashilroq bo‘lib ko‘rinadi. Organik qoldiqlar sust parchalanadi. Moxlarda, ayniqsa, lishayniklarda kul elementlari kam uchraydi . Kul tarkibida  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  va  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ko‘p, Ca, P, va K esa kam, o‘simlik qoldiqlari kam minerallashadi . Ana shular tufayli tundra tuproqlarida kul elementi ko‘p bo‘lmaydi. Tuproqda azotobakter yo‘q va anaerob bakteriyalar yordamida erkin azotning birikishi kuchsiz kechadi. Ko‘pchilik tundra tuproqlarida nitrifikatsiya jarayoni kuchsiz kechadi. Tuproqda o‘simlik qoldiqlari kam to‘planadi va ular to‘la parchalanmaydi. Shuning uchun ham tundra tuprag‘ida chirindi oz, ko‘pincha 1—2% bo‘ladi. Shu bilan birga chirindi moddalarning 70 % fulvo kislotalardan iborat va faqat 10—15% gumin kislotaadir. Tundra tuproqlarining ko‘p qismi kislotali reaksiyaga ega. Lekin tuproq tagida doimo muzlab yotgan suv o‘tkazmaydigan qatlam yaqin bo‘lganligidan havodan tushadigan nam tuproqdagi asoslarni yuvib yubormaydi. Shu sababli tundra tuproqlarida kislota miqdori ko‘p emas . Poligonal tuproqlar xududning iqlim sovuq eng sovuq va o‘simliklar kam bo‘lgan shimoliy qismida ko‘p uchraydi. Tuproq beti ko‘p burchakli yoriqlar hosil qilgan yoki tosh uyumlari bilan qoplangan, bular diametrik 1-2 cm dan 20-30 cm gacha bo‘lgan va ko‘kimtir rangdagi melkozyom massalar bilan to‘ldirilgandir. Bunday yerlarda tuproq paydo bo‘lishi % ning dastlabki alomatlari ko‘rinadi. Chirindili gorizontalning qalinligi 2-3 cm. Undan pastda chirindisiz ko‘kimtir sernam grunt yotadi.

## 25-jadval

### *Poligonal tuproqlarning kimyoviy tarkibi*

Qatlam	Chirindi	Gigroskopik suv	Singdirilgan kationlar ( 100 g tuproqda mg-ekv)			
			Ca	Mg	hammasi	pH
A	1,36	8,40	10,00	5,91	15,91	6,8
C	0,20	0,20	3,96	5,76	9,72	7,4

Tuproqlar chirindisi kam bo'lsa ham asosga to'yingandir. Tuproqning yuqori gorizontalida  $\text{pH} = 7,0$  karbonatli jinslarda karbonatli tuproqlar, tuzli dengiz oqiziqalaridan tashkil topgan pastlik - dengiz sohillarida esa sho'rxoq tuproqlar paydo bo'ladi.

Botqoq – gleyli tuproqlar lishaynik – moxli tundrani egallagan. Lishaynik – mox tagida gleyli ko'kimtir gorizontal boshlanib, u zangli torf hosil qiladi. Bu tuproqlarda ham chirindi ko'p emas va ular ko'pincha neytralga yaqin reaksiyaga ega.

Botqoq – torf gleyli tuproqlar qalinligi 8 cm ga yetadigan torf qatlami bilan qoplangan. Uning pastida zang dog'lari bor gleyli gorizontal yotadi. Torf yoqilgandauning 74,65% qismi yo'qoladi. Kul tarkibida ko'pchilikni  $\text{SiO}_2$  (17,33),  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (3,16) va  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (2,57%) tashkil qiladi.  $\text{CaO}$  atigi 0,41% ga,  $\text{K}_2\text{O}$  –0,4438 ga va  $\text{P}_2\text{O}_5$  –0,23 ga teng.

Ustki gorizontallarda 2 - 3% chirindi bor. Undan pastda chirindi miqdori keskin kamayadi, lekin bir oz chuqurroqda chirindi yana ko'payadi. Bu tuproqlarning singdirish sig'imi past ( 6—7 mg/ekv). Singdirilgan asoslar tarkibida Ca va Mg ko'pchilikni tashkil qiladi, singdirilgan vodorod kam, Aluminiy esa ko'p. Ularda  $\text{pH} = 5 - 6$  atrofida.

Chim – o'tloqli tuproqlar asoslar ko'p va suv yaxshi oqib ketadigan oqiziqalardan tarqalgan. Bunday tuproqlarning chim chirindili gorizontali aniq ko'rinib turadi, tarkibida 6 - 8% va undan ham ko'proq chirindi bor.

Podzol - gleyli tuproqlar tundraning janubiy qismini, siyrak o'rmonli yerlarda egallagan. Bunday tuproqlarning chirindili gorizontali yupqa, tarkibida 1% cha chirindi bo'ladi. Bu gorizontaldan pastda qalinligi 10 cm ga yetadigan oqish podzoli gorizontal yotadi. Undan quyida esa sariq dog'lari bor gleyligorizontal keladi.

Torf – podzoli – gleyli tuproqlar yuzasida yuqaroq torf qatlami borligi bilan podzol-gleyli tuproqlardan farq qiqiladi.

### **Tundra xudud tuproqlaridan qishloq xo‘jaligida foydalanish**

Tundra xududi MDH ning aholi eng kam yashaydigan qismidir. Yaqin vaqtlargacha tundrada faqat shimol bug‘ilari boqilar edi.

Xibin, Yamal qishloq xo‘jaligi tajriba stansiyalarida va boshqa stansiyalarda agronomlari tundrada kartoshka, karam, sabzi, rediska, sholg‘om, piyoz, rezavor mevalar, xashakli ekinlar va hatto arpa ham ekish mumkinligini isbot etdilar.

Hozirgi vaqtda tundrada minglab gektar yerga ekin ekiladi. Tundrada ilgari dehqonchilik uchun yaroqsiz deb hisoblangan mineral va torf tuproqli yerlarda xilma - xil ekinlardan asosan sabzovot ekinlaridan yuqori hosil olmoqdalar. Tundra tuproqlarida chirindi, azot, fosfor, kaliy va boshqa oziq moddalar kam. Shuning uchun dehqonchilik qilinganda yerga ko‘plab – go‘ng, ohak, azot, fosfor va kaliy solish lozim. Daraxt va butalarni qator – qator qilib ekish tuproqni nurashdan saqlaydi. Qorni tutib qoladi. Qor esa yerni chuqur muzlab qolishdan saqlaydi. Kuning uzun bo‘lishi shimolda o‘simliklarning yetarli miqdorda yorug‘lik olishiga imkon beradi. Termik sharoitni yaxshilash uchun bahorda daraxtlardagi qorni kurab tashlash, tuproqning tezroq isishi uchun dalalarga ko‘mir kukuni solish va boshqa vositalardan keng foydalaniladi . Dehqonchilik janubga qaragan va issiqroq keladigan yonbag‘irlarida olib boriladi . Bunday yerlar tuproqning mexanik tarkibi, yengil, doimiy muzlab yotgan qatlam esa ancha chuqurda bo‘ladi . Botqoq bosgan yerlarni quritish uchun zovurlar qaziladi

**Tayga o‘rmon xududi** MDHning boreal (mo‘tadil sovuq) xududining katta qismini egallaydi. Bu xudud oshmoldan tundra, janubda o‘rmon-dasht xududi bilan chegaralanadi. Xudud-maydoni 1150 mln ga yaqin bo‘lib, (o‘rmon qo‘ng‘ir tuproqlari bilan birga) mamlakat hududining 52%ni tashkil etadi. 64% maydoni tekisliklarga va 36% tog‘li o‘lkalarga to‘g‘ri keladi. Tabiiy xo‘jalik xususiyatlariga ko‘ra tayga - o‘rmon xududining shimoliy rayonlari (o‘rmon sur tusli tuproqlari) bilan birlashtiriladi va bu xudud noqoratuproq "xududi deb ataladi. Iqlimi mo‘tadil sovuq va yetarli darajada namlangan bo‘lib, g‘arbiy qismi nisbatan yumshoq iqlimli, sharqqa borgan sayin qurg‘oqlashib (kontinental) boradi.

*Relyefi.* Xududning Yevropa qismi uchun tekis relyef harakterli bo‘lib, uning shakllanishida muzliklar katta rol o‘ynagan. Tuproq paydo qiluvchi ona jinslari o‘zining kelib chiqishi va tarkibiga ko‘ra juda xilma-xil, Yevropa qismida va g‘arbiy Sibir past tekisligida turli mexanik tarkibli morena va muz suvlari yotqiziqalari tarqalgan. Xududdagi ko‘pchilik ona jinslarning karbonatsiz bo‘lishi harakterli o‘simliklari. Tayga o‘rmon xududining o‘simliklari o‘rmon, o‘tsimon - o‘tloq, botqoq formatsiyalaridan tashkil topgan. Tabiiy sharoitlarining xilma-xilligi va uchta o‘simliklar (daraxtsimon o‘tsimon va lshpaynik moxli) formatsiyasining bo‘lishi tayga o‘rmon xududi hududida uch tipdagi tuproq paydo qiluvchi podzol, chimli va botqoqli jarayonning rivojlanishiga olib keladi. Xududning asosiy tuproqlari podzol va madaiyy podzol tuproqlari chimli podzol, chimli karbonatli; chimli-gley, torf-botqoq va botqoq-podzol kabi tuproq tiplaridan iborat; Podzol tuproqlar. Podzol tuproqlar asosan tayga-moxli - yoki igna bargli o‘rmonlar ostida shakllanadi. Podzol va gleyliyudzol tuproqlar maydoni 132mln, gektarni tashkil etadi. Podzollanish jarayonlari natijasida tuproq qatlamida il(loyqa) zarrachalari fraksiyalarining tarqalishida o‘ziga xos qonuniyatga keladi. Odatda podzol (A ) gorizontida 0,001 mm dan kichik zarrachalar kam (15%) bo‘lib, illyuvial (V) gorizontida ikki barobardan ham ko‘p (36-37%) to‘planadi. Podzol tuproqlarda gumus kam (1- 4%) bo‘lib, uning tarkibida fulvokislota asosiy rol o‘ynaydi. Podzol tuproqlarda o‘simliklar uchun zarur oziq moddalar (N.P.K.), miqdori ham juda kam. Bu tuproqlar ham madaniylashgan gleyli podzol madaniy podzol va madaniy chimli podzol kabi 3 tipga bo‘linadi. Chimli - karbonatli tuproqlar tarkibida kalsiy karbonat birikmalari ko‘p bo‘lgan (ohak, mergel va boshqa) jinslarda hosil bo‘ladi va yuviladigan suv tartiboti tipiga ega. Chimli-gleyli tuproqlar yuza va sizot suvlari bilan o‘ta namlanadigan va tuproq eritmasida kalsiy bo‘lgan sharoitda yuzaga keladi.

MDH hududining yarmidan ko‘proq (52,7%) qismini egallagan tayga-o‘rmon va o‘rmon-o‘tloq xududidagi chimli-podzol va podzol tuproqlar xalq xo‘jaligida katta ahamiyatga ega.



Tayga-oʻrmon xududining nordon sialitli tuproqlari qatlamining differensiallanishi granulometrik tarkibi va shuningdek mineralogik va kimyoviy tarkibi hossalari kompleksi boʻyicha turli xilda boʻlgan ikki qismga boʻlinadi, ularning yuqori qismi ancha engil, pastkisi esa ancha ogʻir boʻlishining sababi pedogenez yoki litogenez natijalari boʻlishi mumkin, yaʼni tuproq paydo boʻlish jarayonida bir xildagi tuproq paydo qiluvchi jinlardan hosil boʻlgan boʻlishi yoki ikki hadli jinlar ustida hosil boʻlib, ulardan meros oʻtgan boʻlishi mumkin. Bunday tuproqlar turli tipdagi nurash poʻstlogʻi (sialitli, fersialitli, ferralitli), turli muhit sharoitida (nordon, neytral, ishqorli reaksiyali) turli suv va temperatura tartibotida subarktikadan tropiklargacha, namli oʻrmonlardan choʻllargacha shakllanishi mumkin. Xududning asosiy tuproqlari: podzol, chimli, chimli-podzol, botqoq, botqoq-podzol va muzloq – tayga kabi tuproq tiplaridan iborat.

### **Podzol tuproqlarning tarkibi, xosalari va klassifikatsiya**

Podzol tuproqlarasosan tayga-moxli yoki igna bargli oʻrmonlar ostida shakllanadi. Podzol va gleyli podzol tuproqlar maydoni 132 mln, hektarni tashkil etadi. Podzollanish jarayonlari natijasida tuproq qatlamida il (loyqa) zarrachalari fraksiyalarining tarqalishida oʻziga xos qonuniyatga keladi. Odatda podzol (A) gorizontida 0,001 mm dan kichik zarrachalar kam (15%) boʻlib, illyuvial (B) gorizontida ikki barobardan ham koʻp (36-37%) toʻplanadi.

Podzol tuproqlarning gleyli podzol, podzol va chimli podzolkabi uchta tipchalarga ajraladi.

Gleyli podzol va podzol tuproqlarning aksariyat maydoni taiga-oʻrmon xududining shimoliy va oʻrtaqisimlarida joylashgan. Bu tuproqlar podzol tuproqlar hosil boʻlish jarayonlari natijasida yuzaga keladi.

Podzollanish jarayoniayniqsa sernam moxli va tutash ignabargli sernam oʻrmonlar ostida yaxshi ifodalangan.

Podzol tuproq atamasi ruscha «Podzol» (kulrang) soʻzidan olingan va nomni dastlab 1873 yilda V.V.Dokuchayey ilmiy adabiyotlarga kiritgan. Podzol tuproqlarning kelib chiqishi haqidagi qator faraziya va nazariyalar V.V.Dokuchayey, P.A.Kostichey va N.M.Sibirsey tomonidan ishlab chiqilgan

bo'lib, ularning fikricha mazkur tuproqlar o'rmon o'simliklari ishtirokida hosil bo'ladigan chirindi kislotalarning ta'sirida shakllanadi.

Keyinchalik podzollanish jarayoni haqida K.K.Gedroys va V.R.Vilyamsning qarashlari yuzaga keldi. Gedroys podzollanish jarayonida vodorod va karbonat anhidridning roliga ancha yuqori baho beradi. V.R.Vilyams podzollanish jarayoni o'rmon to'shamasining zamburug'lar ta'sirida chirishidan hosil bo'ladigan o'ziga xos – spesifik organik kislota ya'ni kren kislotasita'sirida yuzaga keladi deb ko'rsatadi.

Podzollanish jarayoni haqidagi qarashlari I.V.Tyurin, N.P.Remezey, S.P.Yarkoy, A.A.Rode, va boshqa olimlarning asarlarida yanada rivojlantirildi. O'rmonlardagi daraxtlardan tushadigan yaproqlar, shox-shabbalar tarzidagi xazonlar va moxli buta o'simliklari har yili tuproq ustida to'planib o'rmon to'shamasini hosil qiladi

To'shama qalinligi bir necha mm dan 10 cm gacha va har yilgi miqdori gektariga 3-5 tonnani tashkil etadi. O'rmon to'shamasi kislotali reaksiyaga ega bo'ladi. To'shama mog'or zamburug'lari ta'sirida chiriy boshlaydi. O'rmon to'shamasi parchalanganda nordon fulvokislota va unga yaqin bo'lgan qo'ng'ir gumin kislotalari hosil bo'ladi. Kislotali xarakterdagi tuproq eritmasi va o'rmon to'shamasidan hosil bo'ladigan organik kislotalarni tuproq yuqori qismiga ta'sir etishi natijasida, bu yerda podzol (elyuvial) A<sub>2</sub> gorizont yuzaga keladi.

Gumus kislotalari bilan tuproqlarning mineral qismi orasida quyidagicha o'zaro ta'sir boradi.

Kislotalarning vodorod ionlari tuproq singdirish kompleksidagi asoslar bilan o'zaro reaksiyaga kiradi. Hosil bo'ladigan K, Mg, Sa tuzlari yuqoridan keladigan suv oqimi bilan pastga yuvila boshlaydi. Kislotali reaksiyaning kuchayib borishi natijasida tuproqning yuqori qatlamlaridagi temir, alyuminiy va marganes oksidlari ham eriydi va organik-mineral birikmalar hosil bo'ladi. Kislotali sharoitda harakatchan holga o'tgan temir va marganes birikmalarining yuvilib ketishi natijasida tuproqning yuqori qatlamlari, dastlabki qizg'ish-qo'ng'ir yoki sarg'ish-qo'ng'ir rangdan oqisil (podzolga xos) tusga o'tadi. Keyinchalik kislotalar ta'sirida

ikkilamchi va birlamchi silikatlar alyumo va ferra silikatlar ham parchalanib  $\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  kabi gidroksidlar hosil bo'ladi.

Bu birikmalar ham tuproqning yuqori qismidan yuvilib ketadi. Birinchi navbatda ancha mayda il (Ioyqa) holdagi minerallar parchalanib, yuvilib ketadi. Parchalangan mahsulotlarning yuvilib ketishi natijasida tuproq yuqori gorizontlarida ancha chidamli mineral kvarts va amorf kremnezyom to'planib, podzol gorizontini hosil qiladi. Kvarts va kremnezyom oqish kulrang ya'ni kulga o'xshaganligi uchun «podzol» deb yuritiladi. Podzol gorizontdan pastda hosil bo'ladigan illyuvial gorizontga kelib tushadigan moddalar ham ancha o'zgaradi. Ilyuvial qatlam jinslarga nisbatan ancha qoramtir tusli va zich bo'ladi. Bu yerda kalsiy, temir, alyuminiy va marganesning qator yangi yaralmalari yuzaga keladi.

Shunday qilib podzol tuproqlar kelib chiqishi tuproq paydo qiluvchi hodisalar kompleksi bilan bog'liq:

1. Jadal yuviladigan suv tartiboti sharoitida barcha oddiy tuzlarning *yuvilishi (ishqorsizlanishi)*, jilslarning albatta karbonatsizlanishi, tuproq muhitini nordonlashuvi va o'simlik qoldiqlarining minerallanishida hosil bo'ladigan, Ca, Mg, K, Na va boshqa tuzlardan uning muntazam ravishda tozalanib turishi.

2. Ignabargli daraxtsimon o'simliklar ***qoldig'idan o'rmon to'shamasi***

**AT organogen gorizontning shakllanishi.** Ushbu gorizont tuproqni organik moddalar, azot va mineral birikmalar bilan boyitadigan asosiy manba hisoblanadi. Igna bargli o'rmonlar qoldig'i kul miqdorining pastligi, kletchatkaning ustunligi, oqsil moddalarini kam saqlashi, mikrobiologik faoliyatini susaytiradigan moddalar (taninlar, oshlov moddalari, mumlar) ning mavjudligi bilan xarakterlanadi. O'rmon to'shamasining umumiy xususiyati ularning kislotaliligi:  $\text{pH}=4-5$ , to'shamaning mikroorganizmlar, asosan zamburug'lar ishtirokida parchalanishi, nordon muhitda yetarli yoki oshiqcha namlikda sodir bo'lishi. Organik moddalarning to'planishi va barqaror AT gorizontning shakllanishi, yoz davrining qisqaligi, biologik faollikning pastligi va o'rmon to'shamasida, mikrobiologik jarayonlarni susaytiradigan, ingibitor - moddalarning mavjudligi bilan belgilanadi. O'rmon to'shamasining massasi o'rmon biosenozi biologik faolligining davomiyligi va

jadalligiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq. Gorizont shakllanishida daraxtsimon o'simliklar qoldig'idan tashqari ko'pincha turli yo'sunlar ham ishtirok etadi.

3. O'simlik qoldiqlarining gumifikasiyasida *to'yinmagan fulvokislotalar* hosil bo'lishi. Jarayon faqat o'rmon qiyining At gorizonti chegarasida sodir bo'ladi. Parchalanishning zamburug'lar ta'sirida kechishi va ignabargli qoldiqlar kulliligining pastligi fulvatli gumusning kislotali xarakterini belgilaydi. Juda kam qalinlikdagi (2-3 cm) qoramtir gumusli A gorizontning hosil bo'lishi ham mumkin.

4. Podzol jarayon tuproqning elyuvial qatlamida sodir bo'ladigan, tuproq qatlamining podzolli - Az va kislotali gidroliz mahsulotlari to'planadigan - B, gorizontlarga elyuvial illyuvialli differensiasiya-lanishida o'zining tipik ifodasini ko'proq namouon etadi. Qatlamning podzolli elyuvial - illyuvial tuzilishi *lessivajlanish* jarayonlari ta'sirida kuchayishi mumkin. Tuproqning mos ravishda tipchalari va oilalarining hosil bo'lishiga olib keladigan gleylanish va *torflanish* jarayonlari ham uchrashi mumkin.

Shunday qilib, tipik podzollarning qatlamida bir-biridan keskin farq qiladigan quyidagi genetik gorizontlar hosil bo'ladi. At - qalinligi 3-5 cm li o'rmon to'shamasi; A<sub>1</sub> va A<sub>1</sub>A<sub>2</sub> - 4-5 cm dan oshmaydigan dag'al gumusli gorizont; A<sub>2</sub> - qalinligi 5-25 cm va undan oshiq qalinlikdagi podzol gorizont; B- qo'ng'ir tusli zich, yong'oqsimon - prizmatik strukturali illyuvial gorizont va 100-150 cm chuqurlikda joylashgan C - tuproq paydo qiluvchi jinlardan tashkil topadi.

Podzollanish jarayonlari natijasida tuproq qatlamida il (loyiq zarrachalari fraksiyalarining tarqalishida o'ziga xos qonuniyat yuzaga keladi. Odatda podzol (A<sub>2</sub>) gorizontida 0,001 mm dan kichik zarrachalar kam (1%) bo'lib, illyuvial (B) gorizontida ikki barobardan ham ko'p (36-37 %) to'planadi.

Podzol gorizontining yalpi kimyoviy tarkibi uchun kremnezyomning ko'pligi va turli oksidlar bilan kambag'allashuvi xarakterlidir. Jumladan ona jinlarda SiO<sub>2</sub> 70-80 % bo'lgan holda bu tuproqning yuqori qatlamlarida esa 87-88 %ni tashkil etadi.

Podzol tuproqlarda gumus kam (1-4 %) bo'lib, uning tarkibida fulvokislota asosiy rol o'ynaydi. Ularda o'simliklar uchun zarur oziq moddalar (N,P,K),

miqdori ham juda kata. Podzol tuproqlar noqulay fizik kimyoviy hossalarga ega  $A_1A_2$  gorizontlari kuchli kislota reaksiyali (pH 4,0-4,8).

Almashinuvchi kislotalilik asosan alyuminiy ta'sirida yuzaga keladi. Tuproqning yuqori gorizontlarida singdirish sig'imi past (100 g tuproqda 8-11 mg/jv). Tuproq asoslar bilan to'yinmagan. Podzol tuproqlarda struktura yaxshi ifodalanmagan. Bu tuproqlarning salbiy xususiyatlarini yaxshilash uchun yerni ohaklash va o'g'itlardan samarali foydalanish hamda almashlab ekishni to'g'ri yo'lga qo'yish kerak.

Podzol tuproqlar podzollanish darajasiga ko'ra oz podzollashgan, o'rtacha podzollashgan, kuchli podzollashgan turlarga bo'linadi. Podzollanish belgilarining chuqurligiga (At gorizontining pastki qatlamidan boshlab hisoblaganda) yuza podzollashgan-5 cm gacha; yupqa podzolli-20 cm gacha; chuqur bo'lmagan podzolli-30 cm gacha; chuqur podzolli-30 cm dan ko'p, tuproqlarga ajratiladi.

A 1 gorizontining gumus miqdori (chimli-podzol tuproqlar uchun)ga asosan: kam gumusli, o'rtacha gumusli, sergumusli. Madaniy podzol tuproqlar insonlarning tuproqlarga uzoq muddatli ta'siri natijasida kelib chiqadi. Ammo bu tuproqlar maydoni ancha kam bo'lib, tomorqa maydonlari va bog'lami o'z ichiga oladi.

Madaniylashgan chimli podzol tuproqlarning 25-30 cm li yuqori qatlamlarida gumus miqdori 2,5-5 % (va undan ham ko'p). Gumus tarkibi gumin kislotasi va gumin moddalariga bo. Tuproqdagi singdirilgan kationlar hajmi 100 g tuproqda 20-30 mg\ekv.ni tashkil etadi. Tuproqning reaksiyasi kuchsiz kislotali yoki neytralga) yaqin (pH-5,5-b,5), asoslar bilan to'yinganlik darajasi 80 %dan yuqori. Fosfor va kaliy kabi oziqa elementlarning harakatchan formasi yaxshi ta'minlangan.

### **Chimli tuproq paydo bo'lish jarayoni va chimli tuproqlar.**

Tayga o'rmon xududidagi chimli tuproqlar o'tloq o'tsimon o'simliklarning ta'sirida turli tarkibli har qanday ona jinslarda, o'tchil yoki yo'sun-o'tchil o'rmonlar

ostida esa - karbonatli yoki birlamchi minerallarga bo jinslarda hosil bo'ladi. Chimli tuproqlar Boltiq bo'yi davlatlari, Rossiya Federasiyasining Evropa qismida,

Sharqiy Sibirda, Uzoq Sharqda, Kamchatkada va Kuril orollarida tarqalgan. Chimli tuproqlarning umumiy maydoni 9 mln.ga bo'lib, shundan 5 mln. gektarga yaqini Kamchatka va Sharqiy Sibirdadir.

«Chimli tuproq» atamasi V.V.Dokuchayev tomonidan ilmiy adabiyotlarga kiritilgan bo'lib, chimli tuproq paydo bo'lish jarayoni haqidagi nazariyani V.R. Vilyams va I.V. Tyurinlar ishlab chiqishgan.

Chimli tuproqlarning paydo bo'lish jarayonida, ayniqsa, o'tloq-pichan va o'tloq-dasht o'simliklarining roli katta. O'rmon tagi xududidagi chimli tuproqlar bilan bir qatorda, boshqa xududlardagi qator ko'plab tuproqlar: qora, kashtan, allyuvial chimli, o'tloq-gleyli, sur o'rmon, bo'z va boshqa tuproqlarning kelib chiqishi chimli jarayonning rivojlanishi bilan bog'liq.

O'tsimon o'simliklar ta'sirida tuproqda gumus va boshqa oziq moddalar to'planishi bilan bir qatorda tuproqning fizik-kimyoviy va fizik hossalari ham yaxshilanadi, mikrobiologik jarayonlar kuchayib, tuproq unumdorligi yuzaga keladi. O'tsimon o'simliklardan to'planadigan va sintezlanadigan organik modda miqdori va sifati, chimli tuproqlarning shakllanishida muhim rol o'ynaydi. Jumladan, chimli tuproqlar quyidagi umumiy belgilar Bi xususiyatlari: yaxshi ifodalangan gumusli qatlamining donador strukturali bo'lishi, podzollanish alomatlarining kam yoki umuman bo'lmasligi, gumus miqdorining ko'pligi (3-4 dan 12-15 %gacha bo'lishi), singdirish sig'imining yuqori bo'lishi, kuchsiz kislotali, neytral yoki kam ishqori) reaksiyaliligi, yalpi azot va boshqa o'simliklar uchun zarur oziq moddalar ko'p saqlashi kabi hossalari bilan xarakterlanadi. Chimli tuproqlar: chim-karbonatli, chim-gleyli va chimli-litogen kabi tipchalarga bo'linadi.

### **Chimli-podzol tuproqlar, ularning tarqalishi, tuzilishi klassifikatsiyasi, tarkibi va hossalari.**

Chimli-podzol tuproqlar maydoni 185 mln.gani tashkil etadi va Tayga xududining dehqonchilik uchun foydalaniladigan asosiy yer fondi hisoblanadi. Janubiy taygada o'tchil o'simliklar ishtiroki kam bo'lgan, nina kengbargli o'rmonlar qoplami ostida chimli-podzol tuproqlar hosil bo'ladi.

Bu yerda biologik faollikning jadalligi kuchayadi, va oʻrmon toʻshamasi moxli komponentlar ishtirokisiz shakllanadi. Oʻtchil oʻsimliklar va keng bargli daraxtlar qoldiqlari kul miqdorining yuqoriligi tufayli gumifikasiya mahsulotlarining kislotaligi pasayadi, jarayonning oʻzi esa nafaqat fulvo-, balki gumin kislota hosil boʻlishiga ham olib keladi.

Chimli-podzol tuproqlar ikki jarayon-podzol va chimli jarayonlarning birgalikdagi taʼsiri natijasida, yaʼni oʻtsimon oʻsimliklari boʻlgan oʻrmon ostida yoki podzol jarauonlarning chimli jarayon bilan (oʻrmonlar kesilgan joylarda oʻtloq oʻsimliklar taʼsirida va haydab oʻzlashtirilgan joylarda) almashinuvi natijasida paydo boʻladi.

Tabiiy oʻsimliklari boʻlgal sharoitda chimli podzol tuproqlar qatlame quyidagicha tuzilgan: At-oʻrmon toʻshamasi yoki A<sub>2</sub>,-chimli qatlam, qalinligi 3-5 cm, uning tagida A<sub>1</sub>-chimli yoki gumusli-akkumulyativ gorizont, ochkulrang, qalinligi 10-20 cm.

A<sub>2</sub>-podzollashgan gorizont, oqish tusli, yaxlit qalinligi 5-25 CM va undan oshiq boʻladi; Bi - illyuvial, yoki oʻtuvchi (A<sub>2</sub> B<sub>1</sub>) qoʻngʻir tusli gorizont, 80-100 cm, asta-sekin onajinslar (C)ga oʻtadi.

Chimli-podzol tuproqlarning umumiy kimyoviy tarkibi va mexanikaviy fraksivalamlig qatlami boʻylab tarqalishi podzol tuproqlamikiga oʻxshash boʻlib, kremnezyom tuproqning yuqori qatlamida koʻproq toʻplangan. Gumus miqdori tuproqning yuqori qismlarida 2-4 % boʻlib, qatlam boʻyicha keskin kamayadi. Chimli-podzol tuproqlar asoslar bilan toʻyinmagan, kislotali reaksiyaga ega. Ular oziq elementlarga kambagʻal. Azot miqdori 0,1-0,2, yalpi fosfor 0,05-0,07 dan 0,10-0,16 % atrofida boʻladi. Kaliy - 1-2,5 % oraligʻida boʻladi, Chimli-podzol tuproqlarda struktura uncha yaxshi ifodalanmagan. Haydalma qatlamda 0,25 mm dan katta suvga chidamli struktura 20-40 % dan koʻp emas.

Tuproq qattiq qismining zichligi 2,60-2,65, pastki qismida - 2,7 g\cm<sup>3</sup>. Zichligi yuqori qatlamlarida 1,15-1,3 g\cm<sup>3</sup> boʻlib, pastga qarab oshib boradi (1,40-1,60 g\cm<sup>3</sup>). Umumiy kovakligi haydalma qatlamida 54-56 madaniylashgan yerlarda 50-58 % boʻ lib, profil boʻyicha 40-43 % gacha pasayadi.

### **Botqoqli - podzol tuproqlar.**

Botqoqli - podzol tuproqlar tuproq paydo bo'lishining podzollanish va botqoqlanish jarayonlari natijasida shakllanadi. Bu tuproqlar asosan gleyli podzol va podzol tuproqlar xududchalarida joylashgan pastqam relyefli maydonlarda tarqalgan. Maydoni taxminan 88 mln.ga. Botqoqli - podzol tuproqlar yarim gidromorf tuproqlar jumlasiga kirib kislotali reaksiya (pH 3 - 4) ga ega.

Podzol qatlamida kremnezyom ko'p bo'lib, boshqa oksidlar oz saqlanadi. Gley qatlamida harakatchan temir ko'p. Botqoqli podzol tuproqlarning qatlami quyidagicha tuzilgan: At - o'rmon to'shamasi, AoT - kam, o'rtacha va yaxshi chirigan torfli gorizont, undan pastda gumusli gorizont (A, yoki Ag) bo'lib, so'ngra podzol (A<sub>2</sub>) yoki (A<sub>3</sub>) va illyuvial (B) gorizontlari ona jinslar (C) ga o'tadi.

Gumusli qatlam yuza gleylashgan podzol tuproqlarda (A,) 10-20 cm bo'lib, gumus miqdori 20-30 % gacha, chimli podzol mineralli grunt-gleyli tuproqlarda 2 - 10 %ni tashkil etadi.

Botqoqli - podzol tuproqlardan dehqonchilikda foydalanishda tuproqning suv tartibotini tartibga solish va tuproqni madaniylashtirishga qaratilgan qator agrotexnik, agromeliorativ tadbirlar olib borilishi kerak.

### **NAZORAT SAVOLLARI**

1. Tundra tuproqlari nechi tasnifga bo'linadi?
2. Tundra tuproqlarini botqoqlanishiga nima sabab bo'ladi?
3. Chimli botqoq tuproqlar qanday hosil bo'ladi?
4. Podzollanish haqida qaysi olimlar nazariyasini bilasiz?
5. Podzol tuproqlar O'zbekistonda uchraydimi?



## **18-BOB. O‘RMON-DASHT VA DASHT XUDUDINING QORA TUPROQLARI. QURUQ DASHT XUDUDIDAGI KASHTAN TUPROQLAR.**

### **§18.1. O‘rmon dasht xududining qora tuproqlari, hosil bo‘lishi va tarqalishi.**

**O‘rmon dasht qora tuproqlarining hosil bo‘lishi va tarqalishi.** Qora tuproqlar o‘tloq-qora tuproqlari va shurtobli tuproqlar kompleksi bilan birga 191 mln.ga yoki MDX tuproqlarining 8,6 %ni tashkil etadi. Yer sharida tarqalgan qora tuproqlarning qariyb 48,4 % MDX gacha to‘g‘ri keladi. Bundan tashqari MDXning tog‘ o‘lkalarida 10,5 mln.ga qora tuproqlar maydoni mavjud. Qora tuproqlar o‘rmon sur tusli tuproqlar xududidan janubroqda tarqalgan bo‘lab, asosiy maydonlari Moldaviya va Ukrainada, Shimoliy Kavkazda qator Markaziy viloyatlarida, Volga bo‘yi, G‘arbiy Sibir xamda Sharqiy Qozog‘istonda joylashgan.

Qora tuproqlar tarqalgan hududlarda asosiy tuproqlar bilan bir qatorda, o‘tloq-qora tuproqlar, o‘rmon sur tusli tuproqlar (xududning shimolida), ba‘zi provinsiyalar (G‘arbiy Sibir, Qozog‘iston va boshqalar)da, bulardan tashqari sho‘rxoqlar, sho‘rtoblar, solodlar va botqoq tuproqlar ham uchraydi. 10 °C dan yuqori harorat yig‘indisi o‘rmon dashtning g‘arbida 2400 - 3200°C, sharqiyda 1400- 1600 °C, dasht xududida shunga muvofiq 2300-3500 dan 1500-2300°C gacha o‘zgaradi.

Yog‘inlar xududning G‘arbiy qismi va Kavkaz oldi nohiyalarida (500-600 mm) ko‘proq bo‘lib, sharqqa borganisayin kamayadi va Volga bo‘yi 300-400 mm ni, G‘arbiy Sibirda va Soimoliy Qozog‘istonda 300-350 mm ni tashkil etadi. Umuman qora tuproqlar tarqalgan hududlar nam yetarli bo‘lmasligi bilan harakterlanadi. Faqat Soimoliy qismida nam ko‘proq bo‘lib, yog‘inlar miqdori bilan bug‘lanish orasidagi nisbat 1 ga teng: xududning janubiy qismida bu nisbat 0,777 ga yaqin va nihoyat dasht xududida esa 0,50 - 0,60 ga teng.

*Relyefi.* Yevropa qismida asosan tekislik va ancha past balandlikdan iborat bo'lib, bu hududda daryo vodiylari va darasoilar, jarliklar bilan bo'linib ketgan maydonlar ham ancha.

Tuproq paydo qiluvchi *ona jinslar* asosan turli mexanik tarkibli lyoss va lyossimon qumolardan iborat.

O'romn dasht va dasht xududi tuproq paydo qiluvchi jinslarining o'ziga xos xususiyati karbonatli bo'lishidir.

*O'simliklari* o'tmishda o'rmon-dasht xududining tabiiy o'rmon maydonlari dasht o'tloqlarining almashib turishi bilan harakterlangan (E.M.Lovrenko).

Dasht xududi turli o'tchil kovil va tipchoqli kovil dasht o'simliklaridan iborat. Birinchi guruh o'simliklar orasida chim hosil qiladigan o'tkir bargli g'allasimonlar - kovillar (*Stipa stenophylla*, *S. Capillata*) tipchoq (*Festuca Sullata*), dasht suli (*Helictotrichon desertorum*) tarqalgan bo'lib, ular bilan shalfey, sebarga, kolokolchik singarilar aralashgan.

Tipchoq - kovilli dashtlarda uncha qalin va xilma-xil bo'lmagan o'simliklardan past bo'yli patsimon kovillar (*S. Lessingiana*) tirsas (*S. capillata*), tipchoq (*Festuca sulcata*), jitnyak (*Agropyrum pectiniforme*), iloqlar (*Carex stenophylla*) asosiy rol o'ynaydi. Tipchoqli kovil o'simliklari dashtlarida efimer va efimeroidlar ham keng tarqalgan. Shuningdek, nam kam bo'lgan joylarda shuvoqlar (*Artemisia austriaca*) o'sadi.

Hozirgi vaqtda qora tuproqli maydonlarning asosiy qismi haydab yuborilgan. Tabiiy o'simliklar faqat ayrim maydonlarda (balkalar, qiya yonbag'irlarda, qo'riqxonalarida) gina saqlanib qolgan.

Qora tuproqlar xududi Rossiyaning asosiy g'allachilik o'lkasi bo'lganligi sababli, aksariyat olimlarning tadqiqotlari ham ana shu tuproqlarda olib borilgan. V.V.Dokuchaev qora tuproqlarni har tomonlama va batafsil o'rganib "Rus qora tuproqlari" (1883) asarini yaratgan va unda qora tuproqlarning paydo bo'lishi haqidagi qator yangi ilmiy g'oyalarni bayon qildi.

Qora tuproqlarning kelib chiqishi haqidagi dastlabki nazariya M.V.Lomonosovning "Yer qatlamlari haqida" (1763) asarida aks etgan bo'lib,

unda olim qora tuproqlar birinchi materiya bo'lmay, balki o'simlik va hayvonot organizmlari qoldiqlarining vaqt o'tishi bilan chirishidan hosil bo'lgan tabiiy jicm deb ta'riflaydi.

Qora tuproqlarning kelib chiqishi to'g'risida keyinchalik yaratilgan ko'plab faraziya va nazariyalarni quyidagi, ya'ni qora tuproqlarning dengizlardan kelib chiqishi faraziya va nazariyalarni quyidagi, ya'ni qora tuproqlarning botqoqliklardan kelib chiqishi haqidagi nazariya kabi uch guruhga ajratish mumkin.

Faraziyaga ko'ra qora tuproqlar bir vaqtlar suv bosib turadigan tekis dengiz sohillarida to'plangan cho'kindilar va ayniqsa Qora dengiz va Kaspiy dengizi chekingach, undan cho'kib qolgan turli loyqalardan paydo bo'ladi.

Qora tuproqlarning paydo bo'lishini geologik nuqtai nazardan tushuntiriladigan bu gipoteza, hozirgi vaqtda faqat tarixiy ahamiyatga ega.

Qora tuproqlarning botqoqlardan kelib chiqishi haqidagi nazariya paleontologok I. E. Eyxvald tomonidan uning "Rossiya poleontologiyasi" (1852) asarida bayon etilgan bo'lib, mashhur geolog I. D. Borisyak bu fikrlarni qo'llab quvvatlaydi. Ancha keyin V. R. Vil'yams bu nazariya asosida, o'zining qora tuproqlar torfli botqoqliklarning qurishidan hosil bo'lgan degan fikrini aytadi.

Qora tuproqlarning quruqlikdagi o'simlilardan kelib chiqishi haqidagi nazariya M. V. Lomonosov (1763), R. German (1836), F. I. Ruprext (1866), P. A. Kostichev, V. V. Dokuchaev va boshqa olimlar tomonidan ishlab chiqilgan.

Qora tuproqli dashtlarda o'simliklar ostida qoladigan moddalarning biologik aylanishiga doir to'plangan hozirgi zamon materiallari qora tuproqlarning hosil bo'lish mohiyatini to'liqroq tushunish imkonini beradi.

Qora tuproqli dashtlardagi tabiiy o'simliklar har yili yerda ko'plab organik massa qoldiradi. Uning umumiy miqdori 100 -200 s/ga, yoki barcha biomassaning 40-60 %ini tashkil qiladi. Yerga tushadigan va to'planadigan organik qoldiqlarning 40-60 %i o'simliklarning ildizlaridan iborat. Yer yuzasida va ildizlar hisobida to'planadigan organik massa tarkibidagi kul moddalari o'tloq-dasht o'simliklarida ko'p bo'lib, 7-8, igna bargili o'rmonlarda esa 0,7-1,7 va yaproqlik

oʻromlarda 1,6 - 7,5 % ni tashkil etadi (Bazilevich, 1962). Shuningdek, oʻtloq - dasht oʻsimliklarining qoldiqlari azot miqdori xam eng koʻp (1-1,4 %) boʻladi.

### **Qora tuproqlarning klassifikatsiyasi va hossa-xususiyatlari.**

Qora tuproqli dashtlarning oʻsimlik qoldiqlari kul elementlari va azotga boy hamda uning umumiy massasining koʻp boʻlishi tuproqda ham bu elementlarning maksimal miqdorda toʻplanish imkonini beradi. Jumladan, azot va kul elementlari ignabargli oʻrmonlar ostida har yili 30-40 kg/ga toʻplanadigan boʻlsa, quruq dashtlarda (kashtan tuproqlarda) 200-250 kg/ga, qora tuproqli dasht oʻsimliklari sharoitda esa bu koʻrsatkich 600-1400 kg/ga ni tashkil etadi.

Demak, qora tuproqlar hosil boʻlishidagi moddalarning biologik aylanishning muhim xususiyati - oʻsimlik qoldiqlari bilan birga har yili tuproqqa tushadigan azot va kul moddalarining koʻp toʻplanishidir.

Oʻsimlik qoldiqlarining chirib, parchalanishi va gumusga aylanishii kam ishqoriy reaksiyada, havo yaxshi kirib turadigan, namlik moʻtadil boʻlganda va oʻsimlik qoldiqlari oqsilli azot moddalar va asoslari bilan boyigan sharoitda, yaxshi kechadi. Tuproqda toʻplanadigan gumus miqdori, gumus qatlamining qalinligi, karbonatlarning toʻplanishi, tuproqdagi namlik, suv va issiqlik tartibotlarining shakllanishida shu maydondagi tabiiy-iqlim sharoitlari muhim rol oʻynaydi.

Qora tuproqlarning hosil boʻlishidagi xududl va fassial xususiyatlariga koʻra tuproqlar asosisy belgilarining ifodalanish darajasi xam qonuniy ravishda oʻzgaradi. Qora tuproqlar oʻzlashtirilib, foydalanilganda qator oʻzgarishlar roʻy beradi. Jumladan, haydalma qatlamning strukturasi ancha buziladi, gumus va azot qisman kamayadi. Qishloq xoʻjaligida yerlardan foydalanishning birinchi yilida bu oziq moddalar miqdori ayniqsa koʻproq boʻladi, keyinchalik gumus miqdori, nisbatan barqarorlashadi.

Mahalliy, organik oʻgʻitlardan muntazam va samarali foydalanish gumus miqdori kamayishining oldini olish imkonini beradi.

Qora tuproqlarni har tomonlama o‘rganish natijasida to‘plangan materiallar hozir qora tuproqlar tipini quyidagi tipchalarga va avlodlarga bo‘lish imkonini beradi.

## 26-jadval

### Qora tuproqlar klassifikatsiyasi

Tipcha	Avlodlar	Tipcha	Avlodlar
podzollashgan qora tuproqlar	Oddiy kuchsiz, tabaqalashgan qora tuproq	Tipik qora tuproq	Karbonatli, sho‘rtobsimon qora tuproq
		oddiy qora tuproq	Solodlashgan, chuqur - gleylashgan qora tuproq
ishqorsizlangan qora tuproqlar	chuqurda qaynaydigan va karbonatsiz qora tuproqlar	janubiy qora tuproq	zichlangan, to‘liq rivojlanmagan qora tuproq

Barcha qora tuproqlar qator belgilari asosida turlarga ajratiladi: jumladan, gumusli gorizont (A +B) ning qalinligiga ko‘ra: gumusli qatlami juda qalin (> 120 cm): qalin (120 -180 cm), o‘rtacha qalinlikdagi (40-25 cm) va juda kam qalinlikdagi (yupqa) (<25 cm) qora tuproqlarga: gumus miqdoriga qarab: ko‘p gumusli (>9); o‘rtacha gumusli (9-6) oz gumusli (6-4) va juda oz gumusli (4) %dan kam qora tuproqlarga ajratiladi. Bundan tashqari qora tuproqlar qo‘shimcha jarayonlarning ifodalanishi darajasiga ko‘ra (kam, o‘rtacha, kuchli ishqorsizlangan, kam, o‘rtacha, kuchli sho‘rtoblangan kabi) ham turlarga bo‘linadi.

Qora tuproqlar tipchalarining geografik tarqalishida mavyan qonuniyat kuzatiladi. Shuning uchun qora tuproqlar xududi shimoldan janubga qarab: podzollashgan va ishqorsizlangan qora tuproqlar, tipik qora tuproqlar, odiy qora tuproqlar va janubiy qora tuproqlar kabi xududchalarga ajratiladi.

**Podzollashgan qora tuproqlar.** Bu tipchada qora tuproqlarning morfologik belgilaridagi eng muhim farq - ular gumusli gorizontida podzollanish

jarayonining qoldiq alomatlarini ifodalovchi kremnezyoyomning kukunsimon, oqish sochilmalarining bo'lishidir. Tuproq qatlamining gumusli A gorizonti sur bo'zg'ish, kamdan - kam to'q tusli sur kulrang. B - gorizonti ancha och sur tusli bo'lishi bilan harakterlanadi.

Karbonatlar gumusli gorizontdan ancha pastda (odatda 1,3 - 1,5 m dan chuqurda) bo'ladi.

Ishqorsizlangan qora tuproqlar. Bu tuproqlarning podzollashgan qora tuproqlardan farqi, uning gumusli gorizontida kremnezyomning kukunsimon sochilmalari bo'lmasligidir. A - gorizonti to'q tusli sur yoki qoramtir rangli bo'lib, g'ovak qovushmali donador- uvoqli strukturaga ega. Qalinligi 30-40 dan 40-50 cm gacha va undan pastda 70-80 cm qalinlikdagi B gorizonti joylashgan.

Ishqorsizlangan qora tuproqlarning B<sub>1</sub> gorizont ostida karbonatlardan yuvilgan (ishqorsizlangan) B<sub>2</sub> gorizontining bo'lishi harakterli.

**Tipik qora tuproqlar.** Odatda chuqur gumusli (90-120 cm va undan ortiq) qatlamga ega va gumusli gorizontida karbonatlar mitsellasi yoki ohak naychalari holiday yangi yaralmalarning bo'lishi bilan harakterlanadi. Karbonatlar ko'pincha 60-70 cm chuqurlikda joylashadi. Morfologik jihatdan batavsilroq harakterlash maqsadida gumusli A gorizonti o'zining rangiga ko'ra 2 gorizontgacha: AB<sub>1</sub> va B<sub>1</sub> ga ajratiladi.

AB<sub>1</sub> gorizonti to'q sur tusli, uning pastki qismi kuchsiz qo'ng'ir bo'lib, tovlanadi. B<sub>1</sub> - yaxshi ifodalangan qo'ng'ir tusli gorizont hisoblanadi. AB<sub>1</sub> gorizontining pastida yoki ko'pincha B<sub>1</sub> gorizontida karbonatli yaralmalar yaxshi ko'rinib turadi. B<sub>2</sub> (BC) gorizontida va undan ostki jinlarda mitsella shaklidagi karbonatlar, ohakli naychalar yok "turnachalar" shaklidagi yangi yaralmalar uchraydi.

Tipik qora tuproqlar: oddiy, karbonatsiz, chuqurdan qaynovchi karbonatli va solodlashgan singari avlodlarga ajratiladi.

**Oddiy qora tuproqlar** A- gorizonti 30-40 cm bo'lib, to'q tusli - sur yoki qora rangli, yaxshi ifodalangan donador va uvoqli - donador strukturali. Bu gorizont asta - sekin, qo'ng'ir tusli yoki to'q sur tusli va uvoqli, uvoqli - prizmatik

strukturaga ega bo'lgan,  $B_1$  - gorizontiga o'tadi. Oddiy qora tuproqlarda gumusli qatlam qalinligi, ko'pincha 65-80 cm ni tashkil etadi.

$B_1$  gorizontidan pastda gumusli oqmalar bo'lgan  $B_2$  gorizonti joylashgan bo'lib, aksariyat holda bu ellyuvial karbonatli gorizontga to'g'ri keladi yoki osongina  $B_k$  - karbonatli gorizontga o'tadi.

Karbonatlar oq ko'zanaklar shaklida bo'lib, shu xususiyati bilan boshqa tipchalardan farq qiladi.

Oddiy qora tuproqlar: oddiy, karbonatli, sho'rtobsimon, chuqurdan (karbonatlar ta'sirida) qaynovchi, yaxshi differensiyalashgan (tabaqalashgan) va solodlashgan qora tuproqlar singari avlodlarga bo'linadi.

**Janubiy qora tuproqlar.** Dasht xududining janubiy qismini egallaydi hamda bevosita to'q tusli kashtan tuproqlari bilan chegaralangan.

A gorizonti 25 -40 cm qalinlikda bo'lib, to'q sur yoki to'q tusli qo'ng'ir (ko'pincha jigarrang tovlanadi) , uvoqli strukturaga ega.

$B_1$  qo'ng'ir tusli va uvoqli prizmatik strukturalidir. Gumusli qatlam ( $A + B_1$ ) ning umumiy qalinligi 45-60 cm ni tashkil qiladi.

Ellyuvial karbonatli gorizontida, ko'pincha karbonatlardan iborat oq ko'zanaklar yaxshi ifodalangan. Kislota ta'sirida qaynash chizig'i  $B_1$  gorizontdan pastda yoki gumusli gorizont chegarasida joylashgan.

Janubiy qora tuproqlarning 1,5 - 2m chuqurligida mayda kristallar (odatda nozik tuproq bo'shliqlarini to'ldirib turadi) shaklidagi gips saqlangan. Bu chuqurlikda ba'zan suvda oson eriydigan tuzlar ham to'plangan. Janubiy qora tuproqlar: oddiy, sho'rtobsimon, karbonatli, chuqurdan qaynovchi, kam differensiyalashgan (tabaqalashgan) va solodlashgan qora tuproqlar kabi avlodlarga ajratiladi.

Karbonatli, sho'rtobsimon va sho'rxoqsimon tuproqlar oddiy qora tuproqlarga nisbatan, bu yerda ko'proq tarqalgan.

*Mexanik va mineralogik tarkibi.* Qora tuproqlarning mexanik tarkibi ona jinslar tarkibiga ko'ra xilma-xil. Og'ir qumoq va soz tarkibli xillari ko'proq uchraydi. Tipik, oddiy va Janubiy qora tuproqlar qatlamida mexanik elementlar

deyarli tekis tarqalgan. Podzollashgan va qisman ishqorsizlangan qora tuproqlarda hamda shoʻrtoblangan va solodlashgan qora tuproqlar qatlamining pastki qismida  $<0.001$  mm li loyqa (il) zarrachalari ancha koʻp boʻlishi mumkin.

Qora tuproqlarning mineralogik tarkibida birlamchi minerallar ancha koʻp boʻlib, aksariyat qora turoqlarda montmorillonit va gidroslyudar guruhlariga mansub ikkilamchi minerallar uchraaydi. Shuningdek ikkilamchi minerallardan kristall shakldagi oksidlar- tetit, gibbsit, kvars va amorf holdagi qator moddalar xam tarqalgan.

Yuqori dispers shakldagi minerallar tuproq qatlamida ancha tekis tarqalgan boʻladi.

*Kimyoviy tarkibi.* Qora tuproqlar uchun uning gumusga boyligi, gumusli gorizontda oʻsimliklar uchun zarur oziq elementlar (N.P.K va mikroelementlar) ning koʻp saqlanishi, tuproq qatlami boʻyicha mineral qismi umumiy, kimyoviy tarkibining nisbatan ancha xilligini, karbonatlarning ellyuvial gorizontda toʻplanishi va shuningdek suvda oson eruvchan tuzlardan yuvilganligi kabi xususiyatlar harakterli.

Gumus tuproq qatlami boʻylab, asta-sekin kamayib boradi (bu oʻsimliklar ildizining tarqalishi bilan bogʻliq). Qora tuproqlarning gumusi tarkibida fulvokislotaga nisbatan gumin kislotasining koʻp boʻlishi harakterli ( $C_{tk} - C_{fk}$  1,5-2).

Gumus miqdori tuproq paydo qiluvchi tabiiy sharoitlarga va tuproqlarning mexanik tarkibiga bogʻliq. Jumladan, soz va ogʻir soz mexanik tarkibli tipik, oddiy va ishqorsizlangan qorar tuproqlarda gumus ancha koʻp (3-12 dan 15 % gacha) saqlanadi .

Gumusga qarab azot miqdori ham (0.2- 0.7 % gacha) oʻzgaradi. Gumus tarkibida 5-7 % gacha azot saqlangan boʻladi.

Qora tuproqlar alohida tipchalarining umumiy kimyoviy tarkibi va fizik-kimyoviy hossaliriga doir materiallar berilgan. Bundan koʻrinib turibdiki, kremniy kislotasi va yarim oksidlar tuproq qatlami boʻyicha deyarli tekis tarqalgan.



Umumlashtirilgan nom bilan ataladigan neytral smektit (qatlamlı slıkatlar guruhıga mavjud minerallar) sıallıtlı izogumuslı (gumus mıqdorıga ko'ra bırbırıga o'xshash) tuproqlar deganda chuqur izogumuslı tuzılıshı differensıyalanmagan yoki kuchsız differensıyalangan qatlamlı qoramtır tısdagı gumat-kalsıylı gımusga boy tuproqlarınđ katta guruhi tıshunıladı. Qaysıki ular quyıdagılarnı o'zıda mujassamlashtıradı: a) A-AB-B<sub>Ca</sub>-C<sub>Ca</sub> qatlamlı strukturalı tuproqlar - keng dıapazonlı 10<sup>0</sup>C dan yuqorı bo'lgan aktıv harorat (1500<sup>0</sup> dan 6500<sup>0</sup> gacha) lı va keng dıapazonlı namlık (NK - 0,4 dan 1,5 gacha) dagı subboreal (mo'tadıl ılıq) va subtropık (ılıq) xududlarınđ dashtlar, prerıyalar (Shımolıy Amerıkadagı keng cho'llar) va pamplar (Janubıy Amerıkadagı dashtlar)dagı o'tloq o'sımlıklar ostıda shakllangan qora tuproqlar (qora tuproqlar, bryunızemlar, o'tloq qora tuproqları); b) A-AC-C<sub>Ca</sub> qatlamlı yorıqlar mavjud bo'lgan strukturasız tuproqlar - loylı yotqızıqlarda suv qıyın oqıb chıqıb ketadıgan sharoıtıda quruq va nam fasllar almashınıshı anıq ifodalanadıgan foydalı harorat yıg'ındısı 4000<sup>0</sup> dan 8000<sup>0</sup> gacha dıapozonda bo'lgan subtropık va tropık xududlar savanna (tropık cho'l bıyobon)lar o'sımlıkları ostıda shakllangan vertısollar (qora tuslı zıchlangan tuproqlar). Ushbu ikkala guruhdagı tuproq tıplarınđ oralıg'ıda qora tuproqlar xududınđ ıssıqroq fatsıyalarıda shakllanadıgan, zıchlangan qora tuproqlar egallaydı.

Qora tuproq shımolıy yarımshar materıklarıda - Yevroosıyo va Shımolıy Amerıkada tarqalgan. Ularnıng maydonı 260 mln. ga (quruqlıknıng 1,7%), shu jumladan 23mln.ga tog' qora tuproqları.

*Fızık-kımyovıy hossaları.* Qora tuproqlarda gımusnıng ko'plıgı, bıogen kalsıynıng ıntensıv harakadı va boshqa sabablarga ko'ra bu tuproq yuqorı sıngdıırısh kompleksı asoslar bılan to'yınđan bo'lıb, tuproq neytral reaksıyalı va yuqorı buferlı ekanlıgı bılan harakterlanadı. Sıngdıırılđan kationlardan kalsıy ko'proq bo'lıb, magnıy sıngdıırısh xajmıga nısbatan 15-20 %nı tashkıl etadı. Podzollashđan va ıshqorsızlangan qora tuproqlar tarkıbıda sıngdıırılđan kationlardan vodorod ham ıshtırok etadı va gıdrolıtık kısılotalıgı 100 g tuproqda 5-7 mg\ekv dan ko'p.

Tuproqning reaksiyasi ko'pchilik qora tuproqlarda neytral yoki unga yaqin (suvli so'rimdagi  $pH=6,4-7,0$ ).

Qora tuproqlarda o'simliklar uchun zarur bo'lgan oziq elementlar zahirasi ancha yuqori. Ammo tuproqdagi gumus miqdori va mexanik tarkibiga ko'ra oziq moddalar miqdori o'zgaradi. Tuproqning haydalma qatlamidagi azotning umumiy miqdori 1tada o'rtacha 8-10t bo'lib, ammo serchirindili soz tarkibli qora tuproqlarda 12-15t ni tashkil etadi. Tuproqning pastki qatlamlari bo'ylab azot va boshqa oziq moddalar miqdori kamayib boradi. Fosfor zaxirasi azotga nisbatan biroz kamroq bo'lib, ammo uning miqdori ancha ko'p bo'lishi xam mumkin. Tuproqning haydalma qatlamida fosfor miqdori 4-6t ga yetadi. Fosforning asosiy qismi (60-80%) organik birikmalar shaklidir. Qora tuproqlarda kaliy, magniy, kalsiy va shuningdek mikroelementlar ( Cu, Zn, , Co va boshqalar ) ning umumiy zaxirasi xam ancha katta. Shunga qaramasdan ekinlardan yuqori hosil olish uchun oziq elementlar zaxirasi hamma vaqt ham yetarli emas. Jumladan, tuproqning haydalma qatlamida harakatchan azot va fosfor bilan kam yoki yuqori darajada ta'minlangan bo'lishi mumkin. Odatda harakatchan kaliy ko'p, ammo ba'zan mikroelementlar yetarli emas.

Qora tuproqlarning fizik va suv fizik hossalari asosan tuproqdagi gumus miqdorining ko'pligi, chirindili gorizontining qalinligi va strukturali holatining yaxshi bo'lishi bilan bevosita bog'liq.

Strukturali qora tuproqlarning gumusli gorizontida zichlik uncha yuqori emas ( $1-1,22g/cm^3$ ), gumus osti qatlamida  $1,4-1,45g/cm^3$ .

Sho'rtob qora tuproqlarning B<sub>1</sub> gorizontida zichlik eng yuqori bo'ladi.

Tuproq qattiq fazasining zichligi yuqori qatlamlarida uncha ko'p emas ( $2,4-2,5g/cm^3$ ), tuproqning pastki gorizontlarida  $2,55-2,65g/cm^3$  dan oshadi.

Qora tuproqlar strukturasi yaxshi bo'lishi, uning serkovak (55-60%) bo'lishini ta'minlaydi. Yerni chuqur haydash, uning yuzasini g'ovak holda bo'lishini ta'minlash yog'in suvlarini yaxshi singib ketishini ta'minlaydi. Qora tuproqlarda gumusli qatlamning qalinligi bu tuproqlar nam sig'imining yuqori bo'lishiga olib keladi.

Pastki relyefli joylarda qora tuproq paydo bo'lish jarayoni yuqori namlik sharoitida boradi. Namlanish darajasiga ko'ra dashtlarning o'tloq-qora va o'tloq tuproqlari tipi ajratiladi. Bu tuproqlarning maydoni 21 mln. gektarni tashkil etadi.

O'tloq- qora tuproqlarining qalinligi 30-70 cm (ba'zi 1 metr) gumus imqdori 10-12%, mexanik tarkibi og'ir qumoqlar sozgacha bo'lgan tuproqdan iborat bo'ladi. Odatda AB gorizontining pastki qismidan boshlab qaynaydi, Karbonatlar psevdomitssellalar va har xil oq dog'lar holida tarqalgan.

### **Qora tuproqlaridan qishloq xo'jaligida foydalaninish.**

Qora tuproqlar xududi dehqonchilikda yaxshi o'zlashtirilgan bo'lib, bu yerda aholining deyarli yarmi yashaydi. Haydaladigan yerlarning 60% qora tuproqlarga to'g'ri keladi va g'allaning 80%, kungaboqardir, mevaning ancha qismi shu yerda yetishtiriladi. Shuning uchun ham qora tuproqlar xududida yerda atmosfera yog'inlari hisobiga ko'proq nam to'plashga qaratilgan kompleks tadbirlarni olib borish muhim ahamiyatga ega. Yerdan to'g'ri foydalanish o'rmon ixota daraxtzorlari barpo qilish, yerda ko'proq qor to'plash singari tadbirlar tuproqni yaxshilash imkonini beradi. Keyingi yillarda o'rmon dasht xududidagi ishqorsizlangan va podzollashgan qora tuproqlarni ohaklash va dasht xududidagi sho'rtob yerlarga gips solish yo'li bilan tuproqlarning unumdorligini oshirishga katta e'tibor berilmoqda.

### **§18.2. Quruq dasht xududidagi kashtan tuproqlar.**

Kashtan rangli tuproqlar – A-B<sub>Ca</sub>-C tip qatlamli tuproqlar bo'lib subboreal xududni quruq dasht sharoitida shakllanadi. Bu tuproqlardagi A gumus gorizonti kashtan rangli bo'lib, tuproq qatlamini birinchi metrilarida karbonatni ko'p miqdorda bo'lishi bilan ikkinchi metrida (ko'p hollarda) esa gips ko'pligi bilan tavsiyalanadi..

Shimoliy hududda tarqalgan kashtan rangli tuproqlarni tuzilishi va hossalari bo'yicha janubiy qora tuproqlarga yaqinroq-qora kashtan rangli tuproqlar shimoliy chegarada – qo'ng'ir yarimcho'l tuproqlarga yaqin och – kashtan rangli

tuproqlarga ajratish mumkin. Ularni boshqa tipdagi tuproqlardan alohida ajratilishi bioiqlim ko'rsatkichlarini umum yig'indisiga bog'liq.

“Kashtan rangli tuproqlar” termini 1883 - yil V.V.Dokuchayev tomonidan kiritilgan. Kashtan rangli tuproqlar alohida tip sifatida u kishi tomonidan 1900 - yil qo'ng'ir yarimcho'l tuproqlar bilan birgalikda bir klassifikatsiyada ajratib ko'rsatilgan. Bu tuproqlarni geografiyasi, genezisi, hossalari va ulardan oqilona foydalanishga S.S.Neustruev, A.A.Rode, E.N.Ivanov va boshqalar o'z hissalarini qo'shganlar.

Kashtan rangli tuproqlar yer yuzini 262,2 mln ga (E.V.Lobova, A.V.Xabarov, 1983) ni egallaydi, ular asosan shimoliy yarimsharlikda joylashgan. Yevroosiyoda qora tuproqlar xududini janubiy mintaqa qismida shakllanadi, shimoliy Amerikada – qoratuproq xududining g'arbrog'ida yuqori absolyut nuqtalarda shakllanadi. MDH davlatlarida kashtan rangli tuproqlar 107 mln. ga (4,8%) ni tashkil etadi.

### **Kashtan rangli tuproqning paydo bo'lishini ekologik tavsifi**

Kashtan rangli tuproqlar subborealli-subaridli subboreal sharoitdagi xududlarda rivojlanadi, uning uchun iliq quruq yoz fasli va uncha qalin bo'lmagan qor qoplamli sovuq qish fasli harakterlidir. Yoz oylari xarorati  $+20^{\circ}$ - $25^{\circ}$ , yanvar oyiniki  $-5^{\circ}$  dan  $-25^{\circ}$ C gacha. Aktiv haroratlar yig'indisi ( $>10^{\circ}$ C)  $-2200^{\circ}$ - $3500^{\circ}$ . yog'ingarchilikni yillik miqdori 200-400 mm, yog'ingarchilikni maksimumi yozga to'g'ri keladi, ular asosan sel ko'rinishida bo'ladi. Bug'lanish yog'ingarchilik miqdoridan oshadi, namgarchilik koeffitsienti 0,25-0,45 ni tashkil etadi. Ko'proq qurg'oqchilik kuzatiladi. Iqlim sharoiti shuni ko'rsatadiki, bu tuproqlarning suv tartiboti yuvilmaydigan tip sharoitiga mos, shu sababli moddalarni almashinuvi faqat tuproq qatlami chegarasida bo'ladi.

Kashtan rangli tuproqlar xududini relyefi ko'proq tekis va kam to'liqinli bo'lib, bu qadimda bu yerlarda suv to'planadigan tekisliklar bo'lganligi bilan bog'liq. Dashtda cho'kmali tekisliklar keng tarqalgan, ularda sho'rlangan tuproqlar, sho'rtoblar, solodlar, o'tloqi-kashtan rangli tuproqlar kabi katta tuproq kompleksi shakllangan.

Tuproq paydo qiluvchi jinslar asosan lyossimon karbonatli qumoqlar, shoʻrlangan dengiz jinslari, turli tub jinsli elyuviy-dellyuviylarda - shoʻrlangan va shoʻrlanmagan, karbonatli va karbonatsizlar hisoblanadi.

Kashtan rangli tuproqlar quruq dasht xududida past boʻyli siyrak tarqalgan turli xildagi oʻt-oʻsimliklar ostida shakllangan. Iqlimi quruqlashishiga qarab oʻsimlik qoplami darajasi 50-70 % dan kamayib boradi. Kaspiy oldi va Qozogʻiston hududi atrofida quruq dashtlarda kichik hududchalar ajralib turada. Ular shimoldan-janubga tomon bir-biriga almashinib boruvchi tipchak-shuvoqli; shuvoq-tipchakli va tipchak-shuvoqli dasht formatsiyalaridir. Shoʻrlangan va shoʻrtobli-kashtan rangli tuproqlarda oʻziga xos shuvoqli, romashkali, prutnyakli assosatsiyalar shakllangan. Tuproqni ustki qatlami lishayniklar va diatomli suv oʻtlari hamda qatqaloqlari bilan qoplangan.

Quruq dashtlarda oʻsimliklar yigʻindisini biomassasi oʻrtacha 200 c/gani tashkil etadi, bunda biomassaning 90 % dan ortigʻi ularni ildiziga toʻgʻri keladi. Yashil massani oʻsimlikning yer ustki qismi yillik oʻsish 30 c/ga ildizlarni oʻsishi 110 c/ga teng. Har yili biologik aylanishga 600 kg/ga kul elementlari va 150 kg/ga azot jalb etiladi, ularni qaytib tushishi taxminan ishlatilgan miqdorida boʻladi. Biologik aylanishda ishtirok etayotgan elementlarda N, Si, K elementlari miqdori nisbatan ustunroq boʻladi.

Mikroorganizmlar soni boʻyicha kashtan rangli tuproqlar qoratuproqlardan kam farqlanadi, lekin yillik biologik faollik darajasi bu tuproqlarda sustroq kechadi, bunga sabab kashtan tuproqlar tarqalgan mintaqasida qurgʻoqchilikning uzoq davom etishidir.

### **Tuproq qatlamini tuzilishi va hossalari**

Kashtan rangli qumloqli tuproq qatlamini tuzilishi quyidagicha:

A – gumusli gorizont, qoʻngʻir-kulrang kashtan rangli yoki jigarrang-kulrang tusli, mayda dondador-kukunsimon strukturali, yuza qatlami yuza, qatlam qalinligi 15-30 cm;

AB<sub>1</sub> – kuchsiz gumus bilan boʻyalgan gorizont, sur-qoʻngʻir uvoqli yoki prizma koʻrinishli-uvoqli strukturali, HCL da qaynaydi, qalinligi 10 cm atrofida;

$AB_2$  – gumusga bir xilda bo‘yalmagan, to‘q qo‘ng‘ir-kulrang, gumuslangan qo‘ng‘ir prizma ko‘rinishda yirik uvoqli; chuvalchaglarni izlari yirik va ko‘pligi bilan harakterlidir, kamroq yer kavlovchi mayda jonivorlar yo‘llari uchraydi HCL da qaynaydi, qatlam qalinligi 10 cm;

$B_{Ca}$  – qo‘ng‘ir-sarg‘ish, zich, prizma ko‘rinishda yoki yong‘oqsimon-prizma ko‘rinishda, karbonatlar bilan singdirilgan, karbonatlar oq qo‘zanakli ko‘rinishda ajralib turadi, yig‘ilmalar yoki oq mog‘orlarni to‘planishi termik tartibotga va tuproq hosil qiluvchi jinslar hossalari bog‘liq, qatlam qalinligi 50-100 cm;

$B_{Ca}$  – rang bo‘yicha ko‘proq och va bir xilda, yumshoqroq, karbonatlar juyak ajralishlari, gipsli bo‘g‘inlar va inlar ko‘rinishida; qatlamni pastki qismi tez suvda eruvchan tuzlar saqlash bilan ajralib turadi; ayrim boshqa tipdagi tuproqlarni fatsiya va provinsiyalarida – bu gorizont bo‘lmaydi;

C – tuproq paydo qiluvchi ona jins.

Kashtan rangli tuproqlar hossalari qoratuproqlarni hossalari o‘xshab ketadi. Ularni qatlami gumusli va karbonatli (ko‘proq gipsli va tuzli) gorizontlardan tashkil topgan; ular  $SiO_2$  va  $Fe_2O_3$  tarkibi bo‘yicha differensialanmagan. Bu qumoqli tuproqni haydalma qatlamida gumus 3-4% bo‘lib, qatlami bo‘yicha pastga qarab asta-sekin kamayadi, yuqori gorizontda  $C_{gk}:C_{fk} > 1$  gumus osti gorizontda 1 dan kam. Gumus zachirasi 120-300 t/ga. C:N nisbati 6-11 tuproqni singdirish kompleksi kation  $Ca^{2+}$  va  $Mg^{2+}$  bilan to‘liq boyitilgan, butun qatlam bo‘yicha reaksiyasi neytral yoki kuchsiz ishqoriy. Kashtan rangli tuproqlarda hamma vaqt gumusli gorizont ostida karbonatlar mavjud, 1-1,5 metr chuqurlikda gips va tez eruvchan tuzlar yig‘iladi. Tuproq qatlami “il” fraksiyasi bo‘yicha differensialanmagan. Lyoss ko‘rinishidagi jinslarda rivojlangan tuproqlarni il fraksiyasi tarkibida gidroslyudalar ustuvor miqdorda undan keyin smektit-gidroslyudali aralash minerallar, so‘ngra kam miqdorida kaolinit uchraydi.

Kashtan rangli tuproqlar qoniqarli suv-fizik hossalarga ega hossa-xususiyatlari qora tuproqlarga yaqindir. Ularni zichligi 1,2 dan 1,5-1,6 g/cm<sup>3</sup>,

gorizontlar pastiga qarab oshib boradi, g'ovakligi gumusli gorizontlarda 50-55 % dan pastki qatlamlar tomon 40-45 % gacha kamayib boradi.

### **Kashtan rangli tuproqlarning sistematikasi**

Kashtan rangli tuproqlar an'anaviy klassifikatsiya bo'yicha 3 turchalarga bo'linadi: to'q tusli-kashtan rangli, kashtan rangli va och-kashtan rangli. Ularni bo'linishini asosiy kriteriyasi bo'lib gumuslanish darajasi hisoblanadi (27-jadval).

Har bir podtip bir necha fatsialli podtipga, bo'linadi. Turli fatsialli podtipli tuproqlar gumus gorizontlarini qalinligi, kalsiy va gips karbonatlarini chuqurlik bo'yicha to'planishi bilan farqlanadi. Och-kashtan rangli tuproqlar to'q-kashtan rangli va kashtan tuproqlardan ochroq, strukturasisiz-qatlamli A gumus gorizonti bilan farqlanadi.

### **27-jadval**

#### **Kashtan rangli tuproq tipchalarini gumuslanish darajasi bo'yicha bo'linishi**

Tipchalari	0-15 cm qatlamdagi gumus miqdori (chimli yoki haydalma qatlamda), %	
	Loyli, og'ir va o'rta qumoqli	Engil qumoqli va changli-qumloqli
To'q tusli kashtan rangli	3,2 – 4 (5)	2,5 – 3 (4)
Kashtan rangli	2,2 – 3,2 (4)	1,5 – 2,5 (3)
Och tusli kashtan rangli	1,5 – 2,2 (2,5)	1,0 – 1,5 (2)

Kashtan rangli tuproqlar tipi quyidagi turlarga ajraladi: oddiy, chuqur-qaynovchi, karbonatli, ilma-teshikli karbonatli, sho'rxoq, sho'rtob, sho'rtobli, qoldiq-sho'rtobli, to'liq rivojlanmaganlar.

Turlarga ajratilishida gumus gorizontlarini qalinligi asosiy omil hisoblanadi. (A+AB), cmda qalinli (>50), o'rtacha qalinlikda (30-50), kam qalinlikda (20-30), juda kam qalinlikda (<20).

Kashtan rangli tuproqlar orasida sho'rtobli turida tarkibidagi almashinuvchi Na<sup>+</sup> singdirish sig'imi 3% - 15% ni tashkil etadi. AB zich gorizont qumoq-prizmasimon va kesakli strukturaga ega. Struktura bo'lakchalarini chekkalari

yaraqlagan strukturadan iborat. Almashinuvchi  $\text{Na}^+$  % bo'yicha (ECO dan %da) sho'rtob tuproqlar 3 turga bo'linadi: kam sho'rtoblangan 3-5; o'rta sho'rtoblangan 5-10; kuchli sho'rtobli 10-15%.

Sho'rtoblangan kashtan rangli tuproqlar qatlami il,  $\text{SiO}_2$  va  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  larning miqdoriga qarab differensiallanadi. AB gorizont bu komponentlarga boy, chuqurroqdagi gorizontlarda esa miqdorida gips va oson eriydigan tuzlar miqdori ko'proq bo'ladi.

Hozirgacha kashtan rangli tuproqlar klassifikatsiyasiga to'la-to'kis aniqlik kiritilmagan. Bu boradagi ilmiy izlanishlar olib borilishi davom etmoqda.

M.A.Glazovskaya och kashtan rangli tuproqlarni hossa-xususiyatlariga qarab kashtan rangli tuproq tipiga emas, qo'ng'ir chalacho'l tuproqlar tipiga kiritishni taklif qilgan.

E.V.Lobova butun dunyo kashtan rangli tuproqlarini 3 ta fatsiyaga ajratgan: subkontinental iqlimdagi (Qrim, Kavkazoldi. Amerika, Kaspiy atrofi), kontinental iqlimdagi (Volgaorti, Qozog'iston) va keskin kontinental iqlimdagi (Sharqiy Sibir botig'i, Markaziy Osiyo) kashtan rangli tuproqlar.

V.I.Volkovinsker (1978) keskin kontinental iqlimdagi kashtan rangli tuproqlarning boshqa fatsiyadagilardan farqi juda sezilarli darajada bo'lganligi uchun ularni alohida tipga-cho'l krioadir tuproq tipiga kiritish maqsadga muvofiq degan fikrga kelgan.

FAO/YUNESKO ni xalqaro klassifikatsiyasi bo'yicha och-kashtan rangli tuproqlar, kashtan va to'q tusli kashtan tuproqlardan yuqori taksonomik birligi darajasi bo'yicha ajratilgan. Kashtan rangli va to'q tusli kashtan rangli tuproqlar kashtanerliklar guruhi birlashtirilgan, ular o'z o'rnida normal, ohakli, alyuviyli tuproqlar guruhchalariga bo'linadi. AQSh klassifikatsiyasi bo'yicha kashtan rangli va to'q-kashtan rangli tuproqlar ustolley mollituzlar, katta guruhli gaplustolley, kalsiyustolley va argiustolley guruhlarga ta'lluqlidir. Och-kashtan tuproqlar aridli xudud tuproqlari tartibiga ham kiritilgan.



## **Kashtan rangli tuproqlar genezisi**

V.V.Dokuchaev va N.M.Sibirsevlardan boshlab, kashtan rangli tuproqlarni kelib chiqishi iqlimni quruqligi va o'simliklarni kserofil harakteri bilan aloqador ekanligi gumus va o'simlik qoldiqlarini faol mineralizatsiyasi hamda gumusni to'planishi qora tuproqlarga nisbatan kuchsizligi ta'kidlanadi.

Qurg'oqchil tuproq qatlami gips, tez eruvchan tuzlar va karbonatga nisbatan kam ishqoriligi bilan shartli ravishda belgilanadi.

V.A.Kovda nuqtai nazarida qadimda kashtan tuproqlar paleogidromorfli bo'lgan. Asosan dashtlarni quruq pasttekisliklarida shakllangan. Bu nuqtai nazar bir necha xududlarda, jumladan Kaspiyoldi tekisliklaridagi kashtan tuproqlari uchun ham (I.V.Ivanov va boshqalar, 1980) taluqlidir 9 ming yil davomida Shimoliy Kaspiyoldi tekisliklaridagi och-kashtan tuproqlar oqimsiz tekisliklarda o'zni rivojlanish va o'tloqlanish jarayonida sho'rlanish, sho'rsizlanish, sho'rtoblanish va dashtlashish bosqichlari jarayonlarini o'tgan.

Kashtan rangli tuproqlarni shakllanishi, qora tuproqlarni shakllanish bosqichidagi jarayonlarga o'xshab o'tadi. Ulardan asosiysi – chimli hamda karbonatlarni akkumulyasiya jarayonidir. Kashtan rangli tuproqlarda chimlanish jarayoni qora tuproqdagi jarayonga nisbatan kamroq rivojlangan. Kashtan rangli tuproqlarga tuproq qoplamini kompleksli rivojlanishi harakterlidir. Kashtan rangli tuproqlar sho'rtob va o'tloqi-kashtan rangli tuproqlar kompleksini shakllantiradi. Tuproq qatlamini yuqori kompleksligini sababi mikrorelyeflar hisoblanadi, ular turli suv-tuzli tartibotdagi tuproqlarni farqini belgilaydi, shuningdek tuproq hosil qiluvchi ona jinslar hossalariidagi yetishmovchiliklar, yerqazuvchilar faoliyati, quruq iqlim sharoitida o'simliklarni siyrakligi va hududni suvsizligidir. Bunday yuqori kompleksli tuproq qoplamiga ega kashtan rangli tuproqlar xududiga Kaspiy oldi past tekisligini tuproqlari misol bo'la oladi.

### **Kashtan rangli tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish**

Kashtan rangli tuproqlardan haydalib foydalanish mumkin. MDH hududida to'q tusli kashtan tuproqlari hududi qora tuproqqa yaqin bo'lib 53% tashkil etadi; bu yerda haydaladigan yerlar maydoni juda katta (1,2 mln.ga) (N.N.Rozov,

S.A.Shuvalov, 1974). Kashtan rangli tuproq hududlarning atrofini 17% maydoni haydalib ishlatilsa, qo'shimcha yana 3 mln. ga maydonni qo'shimcha qishloq xo'jalik aylanmasiga jalb etsa bo'ladi. Och-kashtan tuproqli hududda 4% maydon haydalib sug'orish uchun chuchuk suv bo'lganda dehqonchilik qilinadi qo'shimcha yana 5 mln.ga, haydalib foydalanish mumkin. Kashtan rangli tuproqlarni unumdorligi yuqori, lekin qishloq xo'jalik ekinlari hosilini suv yetishmasligi cheklaydi. Bu xududda dehqonchilikni oqilona olib borish faqatgina dalalarda qor ushlab turish yo'li bilan namlikni ko'paytirish, dalani himoya qiluvchi ixota daraxtli o'rmonzorlar barpo qilish va maxsus agrotexnik tadbirlar, ya'ni bu xudud yerlariga mos ravishda ishlov berish tizimi: kuzda haydab yerni shudgorlash, yerni ag'darmasdan chuqur yumshatish, baland poyali o'simliklarni ekishdan foydalanish mumkin.

Qishloq xo'jalik mahsulotlarini hosildorligini oshirishda uni sug'orish katta rol o'ynaydi. Och-kashtan tuproqlarda dehqonchilik sug'orib olib borilgandagina samarali natijalarga erishiladi.

Og'ir mexanik tarkibli kashtan rangli tuproqlarda hosildorlikni pasayishida suv eroziyasi, engil granulometrik tarkibli tuproqlarda esa shamol eroziyasi muhim omildir. Bunday hollarda tuproqni eroziyadan himoyalovchi usullardan foydalanish zarur. Sho'rtoblangan kashtan tuproqlar kimyoviy melioratsiya, barcha haydalib ishlatilayotgan tuproqlar o'g'itlanishga muhtoj, iloji boricha fiziologik kislotali (achchiq) holatdagi o'g'itlardan foydalanish yaxshi natija beradi.

Kuchli sho'rtoblangan va yuqori kompleksli tarkibida (50% gacha) sho'rtobli bo'lgan tuproqlar yaylov sifatida foydalanish uchun yaroqli. Ularda qurg'oqchilikka va sho'rga chidamli zich hosildor o'tzorlar barpo qilish (donnik, jitnyak, beda va boshqalar) mumkin.

### **O'tloqi kashtan rangli tuproqlar**

O'tloqi-kashtan rangli tuproqlar – bu yarimgidromorfli A-AB-B<sub>Ca</sub>-B<sub>Ca</sub>-Cd qatlamli tuproq bo'lib, kashtan rangli tuproqlar xududida geomorfologik elementlarning pastki tekis qismlarida shakllanadi, bular kashtan rangli tuproqlar

bilan solishtirganda yaxshiroq o'rganilgan. Yevroosiyoda ularni maydoni kashtan tuproqlar xududida 6,6 mln. gani tashkil etadi (N.N.Rozov, 1967).

O'tloqi-kashtan rangli tuproqlar kashtanli tuproqlarga o'xshagan iqlimiy sharoit va ona jins turlarida shakllanadi. Ammo ulardan farqli ravishda pastroq nuqtalarda makro-mezo va mikrorelyeflarda daryo terrasalarida, vodiylarda, tog' etagi shleyflarida, katta past tekisliklarda, va dashtliklarda hamda shunga yaqin sharoitli yerlarda shakllanadi. Bu tuproqlar namlilik, asosan qiyaliklardan oqib kelgan suvlar, katta qor qoplami va yerosti suvlariga bog'liqdir.

Pasttekisliklarda o'simlik qatlami ko'proq jipslashgan va boshqa xudud tuproqlariga nisbatan baland bo'yli bo'lib o'sadi masalan, baland bo'yli bug'doylar va har xil mezofilli o'tlar, butalar, qarag'ay, spireyklar ko'proq uchraydi.

O'tloqi-kashtan rangli tuproqlar kashtan rangli tuproqlarga qaraganda ko'proq gumusga bo'yalganligi va gumus gorizontini qalinligi AB gorizontida gumusni to'qroq bo'lishligi bilan yaxshi ajralib turadi, ammo gumusni mineral komponentlari yuza qismiga tushuvchi ko'p xajmdaga suv oqimlari hisobiga yuvilishi hamda zichlanishi mumkin.

O'tloqi-kashtan rangli tuproqlar barcha kompleksi hossalari bo'yicha kashtan rangli tuproqlar bilan ancha yaqin. Ular bir-biridan faqatgina gumus tarkibi bilan farqlanadi, ya'ni yarimgidromorfli tuproqlarni yuqori gorizontida gumus miqdori to'q tusli kashtan va kashtan rangli tuproqlar xududostida 4-6 % ga, ochkashtanli tuproqlar pastki xududlarida – 4 % ga (og'ir granulometrik tarkibda). Agar namlanish faqat yuqoridan bo'lsa, o'tloqi – kashtan tuproqlar HCL da chuqurroq gorizontlarda ham qaynashi kuzatiladi. Bu esa gipsli va tuzli gorizontlar chuqurroq yotishidan dalolat beradi.

O'tloqi-kashtan rangli tuproqlar asosiy hossalari bo'yicha, kashtan rangli tuproqlarga namlanish tartiboti bo'yicha farqlanadi.

O'tloqi-kashtan rangli tuproqlarning suv tartiboti o'zgaruvchan bo'lib, qisqa vaqtda chuqurroq namlanishi mumkin, bunda suv tuproqqa 2 m chuqurlikgacha sizib etib boradi va bu holat tuproq yuqori qatlamining qurishiga olib keladi, shu bilan birga bu yerda qarama-qarshi oqim ham mavjud, ya'ni g'ovak kapillyarida –

osilgan suvlar yoki plyonkali-kapillyarli suvlar yer osti (sizot) suvlari tuproq qatlamining yuqori qismiga ko‘tarilish davri bilan almashinib turadi.

O‘tloqi-kashtan rangli tuproqlar gumus miqdoriga qarab quyidagi turlarga bo‘linadi (% da) to‘q ( $>4$ ) va och ( $<4$ ), gumus gorizonti qalinligi analogik holatda kashtan rangli tuproqlarga o‘xshash holda bo‘ladi.

O‘tloqi-kashtan tuproqlar unumdorligi kashtan rangli tuproqlarga qaraganda ancha yuqori, chunki bu sharoitda qo‘shimcha namlanish unumdorlikning oshishida birinchi darajali ahamiyatga ega. Ammo aksariyat holatlarda qo‘shimcha namlanishi o‘z navbatida tuproqni meliorativ holatini yomonlashishiga olib keladi, ya’ni sho‘rlanish, sho‘rtoblanish, slitazatsiya xavfi tug‘iladi. Shu sababli o‘tloqi-kashtan tuproqlardan foydalanish, qimmatli melioratsiya tadbirlar o‘tkazishni talab etadi, bu tadbir kichik maydonlarda olib borilsa har doim ham rentabelli bo‘lavermaydi, shu sababdan bu tuproqlar tarqalgan hududlarda ko‘proq pichanzorlar va yaylovlar kabi ehtiyojlar uchun foydalaniladi.

## **NAZORAT SAVOLLARI**

1. Qora tuproqlar O‘zbekiston Respublikasi yerlarida uchraydimi?
2. Qora tuproqli maydonlarda uchraydigan o‘tloqi-qora tunroqlar morfologik tuzilishi?
3. Qora tuproqlar chirindi miqdori necha foiz bo‘ladi?
4. Kashtan tuproqlari qayerda tarqalgan?
5. Kashtan tuproqlar nechta tasnifga bo‘linadi?
6. Kashtan tuproqlaridan qishloq xo‘jaligida qanday foydalaniladi?
7. Kashtan tuproqlarda chirindi miqdori necha foiz bo‘ladi?
8. Kashtan tuproqlarning kimyoviy tarkibini aytib bering?

## **19-BOB. AQSh TUPROQLARI. TROPIK VA SUBTROPIK TUPROQLAR.**

Amerika qo‘shma shtatlari Shimoliy Amerikadagi davlat. Sharqdan Atlantika, g‘arbdan Tinch okean, janubiy sharqdan Meksika qo‘ltig‘i bilan

oʻralgan. Maʼmuriy jihatdan 50 shtat va Kolumbiya federal okrugiga boʻlinadi. Alyaska va Gavayi shtatlari mamlakat asosiy hududidan tashqarida joylashgan. Puerto-Riko Hamdoʻstligi, Shim. Mariana orollari Hamdoʻstligi, Guam, Virginiya orollari, Sharqiy Samoa ham AQShga qarashli. maydon. 9373000 km<sup>2</sup>,

**Tabiati**-Atlantika okeanining AQSh qirgʻogʻida koʻrfaz va qoʻltiqlar juda koʻp, sohillari asosan pasttekislikdan iborat; eng katta yarim orol — Florida. Mamlakat reliefi uch turga boʻlinadi. Gʻarbdagi Kordilera togʻ tizmasi AQSh hududining uchdan bir qismini egallaydi. Tinch okean sohili baland togʻlar (Alyaska tizmasida AQSh va butun -6194 m balandlikdagi Mak-Kinli choʻqqisi joylashgan; bundan tashqari Qirgʻoqboʻyi tizmalari va Kaskadli togʻlar, Serra Nevada togʻlari bor). Sharqiy mintaqani Qoyali togʻ tizmalari egallagan. Mazkur ikkala togʻli mintaqa oraligʻida Kolumbiya va Kolorado platolari bor. Katta havza choʻl yassi togʻliklarini chuqur daralar bir-biridan ajralib turadi. Sharqda uncha baland boʻlmagan Appalachi togʻlari (balandligi. 2037 m gacha, Mitchell togʻi) boʻlib, uni torgina Atlantika boʻyi pasttekisligi okeandan ajratib turadi. Kordilera bilan Appalachi oʻrtasida Markaziy tekisliklar, Buyuk tekisliklar (yoki Preriy platosi) va Meksikaboʻyi tekisliklarini oʻz ichiga olgan ichki tekisliklar joylashgan. Shimolda suv-muz shaklidagi reliefli Lavrentiy tepaligining bir qismi joylashgan.

**Iqlim**- Mamlakatning shimoliy.-sharqiy va sharqiy qismlari iqlimiga iliq Golfstrim oqimi, Tinch okean sohili iqlimiga sovuq Kaliforniya oqimi anchagina taʼsir oʻtkazadi. Hudud yuzasining tuzilish xususiyatlariga koʻra shimoliy. va janubiy. mintaqalar oʻrtasida havoning faol almashinuvi munosabati bilan ob-havo tez-tez oʻzgarib turadi. AQSh ichki mintaqalarining iqlimi -kontinental, Kordilera ichki hududlarida keskin kontinental. Bismark shtatida (Shimoliy. Dakota shtati) yanvar ning oʻrtacha terassalari -19°, iyulda 21°, Chikago shtatida yanvarda -3,7° va iyulda 32°. Meksikaboʻyi pasttekisligi va Atlantika boʻyi pasttekisligining janubiy. qismida subtropik iqlim. Yangi Orlean shtatida yanvar ning oʻrtacha xarorati 12°, iyulda 27,4°. Atlantika boʻyi sohilining shimoliy.-sharqiy qismi va Tinch okean boʻyi sohilining shimoliy. qismida - dengiz iqlimi. Nyu-Yorkda yanvar ning oʻrtacha xarorati -0,8°, iyulda 23°. Tinch okean sohilining janubda. da

O'rtta dengizga o'xshash iqlim, Kordilera janubiy. qismining ichki rayonlarida juda issiq va qurg'oqchil. Havoning eng past xarorati ( $-64^{\circ}$  gacha) Yukon yassi tog'ligi (Alyaska)da, eng yuqori terassalari esa ( $50^{\circ}$ ) Ajal vodiysi (Kaliforniya)da kuzatilgan. O'rtacha yillik yog'in Alyaskaning jan.-sharqida va Washington shtatining g'arbida -3000-4000 mm, mamlakatning janubiy.-sharqida -1500-2000 mm, ichki tekisliklarda -sharqda 1500 mmdan g'arbda 3000 mm gacha. AQShning ko'p daryolari Atlantika okeani havzasiga quyiladi.

**Gedrosfera-** hududidan dunyoning eng yirik daryo tizimlaridan biri — Missuri bilan Missisipi daryosi oqib o'tadi. Appalachidan oqib kelib Atlantika okeaniga quyiladigan daryolar (Gudzon, Potomak va b.) — qisqa, tez va sersuv. Kordileraning daryo tarmog'i siyrakroq. Bu erdagi Kolumbiya, Kolorado kabi soylar chuqur daralardan oqib o'tadi. Mamlakat shim.da, Kanada chegarasida Buyuk ko'llar (Yuqori ko'l, Guron, Michigan, Eri, Ontario) bor. Katta Havza tog'ida Katta Sho'r ko'l, Floridada ko'pdan-ko'p sayoz ko'l va qo'ltiqlar, Alyaskada muzliklardan hosil bo'lgan tektonik ko'llar, jumladan, Iliamna ko'li bor. Ichki suvlardan sanoat va kommunal suv ta'minoti, kema qatnovi, sug'orish va gidroenergiya manbai sifatida barakali foydalaniladi.

**Tuproq** qoplami xilma-xil. Shimoliy.-sharqda serajriq podzol (kulrang) va qo'ng'ir o'rmon tuproq, janubiy.-sharqda qizg'ish va sarg'ish tuproq, Ichki tekisliklarda qoramtir preriy, qoratuproq va to'q sur, Kordileraning tog' oralig'i platosida quruq dashtlarning kulrang va och sur tuproqlari. Mamlakat shimoliy.-sharqida aralash va qarag'ay o'rmonlari, janubda keng bargli, Tinch okean sohili va Kordilera yon bag'irlarida igna bargli o'rmonlar ustun. Markaziy tekisliklarning g'arbidagi ayrim joylarda o'tsimon preriy o'simlikzorlari, Buyuk tekisliklar, Kordilera platosi va vodiylarida quruq dashtlarning o'simliklari saqlanib qolgan. Kordilera yassi tog'ligining qurg'oqchil qismini yarim cho'l va cho'llar egallaydi. Muhofazaga olingan yirik tabiat xududlari orasida Iellouston milliy bog'i, Yosemite milliy bog'i, Sekvoyya, Grand-Kanon milliy bog'lari, Mamont va Karlsbad g'orlari bor.

Amerika qo'shma shtatlari asosan yettita hududga bo'linadi. Podzolli tuproqlar maydoni yangi Angliya va Nyu-York tog'larida va ko'llarining tepaliklarida keng tarqalgan. Odatda podzol qatlami tuproqning yuqori qismida o'simlik qoldiqlari va gumuslar bilan birga rivojlangan bo'ladi.

Quyi qismi oqish-kulrang qumli, bu qatlamda oziqa moddalar kambag'al bo'ladi. Tuproq quyi qismi muhitli igna bargli kislotali o'rmon qoldiqlar ta'sirida shakillangan xududning katta qismida qalin o'rmonlar mavjud. Qishloq xo'jaligida keng foydalaniladi. Tuproqlarning unumdorligini oshirish uchun ohaklash va o'g'itlash kerak. Qora-jigarrang podzolli tuproqlar Amerika Qo'shma Shtatlar shimoli-sharqiy qismida tarqalgan. Ushbu tuproqlar kam kislotali va unumdorligi yuqori bo'ladi.

Ular asosan to'qayli o'rmonzor ostida shakillangan tuproqdir. Qizil-sariq podzollangan tuproqlar AQShning deyarli barcha sharqiy qismida uchraydi. Bu yerda tuproq kam kislotali va jigarrang podzollashgan tuproqlar tarqalgan bo'lib, unumdorligi kam.

Issiq va namlikning balandligi sababli, tuproqning yuza yuqori qismida organik moddalar tezda parchalanib tezda parchalanib osonlik bilan yuvilib ketadi. Erimaydigan temir oksidi tuproqda qoladi va odatda qizil-sariq rang bo'ladi. Yog'in-sochin miqdori yuqori bo'lganligi uchun ozuqa moddalar tuproqda yuvilib ketadi. Qishloq xo'jaligi ohak va organik o'g'it solib foydalanilgan bu yerlarga paxta tamaki, meva va sabzavotlardan yuqori hosil olish mumkin. O'rmonlar joylashgan yerlar o'rmon xo'jaligi keng rivojlansa, tuproq eroziyasi, jarlik hosil bo'lishi qarshi kurash choralarining o'rmonzorlashtirish orqali olib boriladi.

Alyuvial tuproqlar Missipining atrofida keng tarqalgan bo'lib, bu tuproqlar tog' cho'kindi, loyqa zarralar bilan boyitib juda unumdor bo'ladi. Bu yerlar paxta shakar qamish va boshqa ekin yetishtirishda keng foydalaniladi. Shu bilan birga bu tuproqlarning melorativ holatiga katta e'tibor berish kerak chunki ellyuvial tuproqlar loyqa va suv loyqalar (tuzlar) to'yingan bo'ladi. Ba'zan qumli qatlamlardan suv tanqisligi sababli tuzlar to'planishi mumkin. Bu yerlarda ekin ekilgan bo'lib ular seldan himoyalangan bo'lishi kerak. Bunday tuproqlar daryo

vodiylari juda keng tarqalgandir. Qora tuproqlar va kashtan tuproqlar markaziy okeanning g'arbiy qismida va buyuk tekisliklarning katta maydonlarida tarqalgandir. Bu tuproqlar, AQSh ning markaziy qismidan podzollashgan tuproqlardan farqli o'laroq tabiiy chimli qatlam ostida hosil bo'lgan o'rta g'arbiy tog' yon bag'rida qora jigarrang keng tarqalgan, dunyoda eng unumdor tuproqlardan biri hisoblanadi. G'arbiy xududda tarqalgan qora yoki jigarrang juda ham unumdor bo'lib faqatgina namlik miqdori kam taminlangan qora tuproqlar Shimoliy Dakota va Janubiy Dakota, Nebraska va Kanzas shtatining keng maydon tarqalgan bo'lib juda ko'p miqdor bug'doy ekiladi.

Qora tuproqlar g'arbiy tomonidan kashtan tuproqlar bilan chegaradadir. Ular qizg'ish, kashtan rangga ega bo'lib yetarli darajada sug'orish natijasida cherish miqdori 2-5% gacha bo'ladi. B qatlami pH 4.0-5.5 kuchsiz kislotali bo'lib asoslar bilan to'yingan bo'ladi. Tuproqning qalinligi bo'yicha temir va alyumeniy oksidlar boyitirib ba'zan simikat bilan to'ldiriladi. Qo'yilgan elementlar orasida alyument bo'lib u atsimelyatsiya qilishi qobilyatining 60-80% ni tashkil qilib, tuproq qatlamli bo'yicha oz miqdorda vodorod surilgan bo'ladi. Vodorod va alyuminiyning umumiy miqdori 85-90% gacha bo'ladi. Namlik subtropik va ekvatirial o'rmonlarning sariq, qizil-sariq tuproqlari.

Tropik tuproqlari 2 ta alohida xududlaridan iborat bo'ladi. Nam o'zgaraydigan o'rmon tuproqlari, o'zgaradigan qizil-sariq tuproqlari.

Iliq va nam sharoitda shakillangan qizil-sariq tuproqlar (havo harorati +25 C<sup>0</sup> + 27 C<sup>0</sup> gacha bo'ladi) yillik yog'in-sochin miqdori 25000mm ba'zi yil undan ham ko'p bo'ladi. Tropik o'rmon sharoitida namlik issiqlik qulay bo'lganligi uchun juda ko'p miqdor o'simlik chakalakzor bo'lib o'sadi. Organik qoldiq ko'p bo'lib gumus 4-5 % tashkil etadi lekin yog'in- sochindan keyin tuproqda faqatgina 1-2% chirindi qolgan qismi mineralizatsiyaga uchraydi. Tuproq qatlami: At-o'rmon quyi 12-17 cm gacha bo'lib chirindi boy jigarrang va kulrangli sarg'ish bo'lib, yog'in miqdoriga chidamsiz bo'ladi.



**B-** qatlami jigarrang-sarg'ish yoki jigarrang qizil ildizlar miqdor ko'p, hasharotlar juda ko'p teshik va yoriqlaridan iboratdir. Ushbu qatlamda temir qoldig'i eng ko'p miqdorda bor.

**C-** qatlami quyiq qizil yoki qizg'ish qizil rangli tuproq hosil qiluvchi proallyuviy deallyuviy yotqiziqlaridan iborat bo'ladi.

Qizil feralitli tuproq qurg'oqchilik davrida (3-4oy) rivojlanmay turib faqatgina yog'ingarchilik (1300-1800mm)sharoitda yaxshi rivojlanadi. Bunday sharoitda kam zichlashgan qalin o'tli buta va o't savanali o'simliklardan iboratdir.

Tuproqning 30-40 cm qatlamida temir oksid miqdori yuqori qurg'oqchilik davrida tuproq degradatsiya uchrashiga olib keladi.

Tuproqni A<sub>1</sub> qatlami mayda zarrali gumus miqdori 4% ortib bazan 10% gacha bo'ladi. A qatlamni harakterli xususiyati temir gidroksiz bo'lib kuchli yog'in-sochin tasirida sementlashgan qizil leterazatsion qatlam hosil bo'ladi.

Leterazatsion jarayon juda murakkab bo'lib, tuproqni yuzasida gleyli berch lateriyal oqim tasirida temir brikmalari tuproq hosil bo'ladi. Tuproq eritmasi tarkibida gidroksil shaklida cho'kma tushib harakat qiladi. Bunday holda tuproqni kimyoviy, mehanik tarkibi yer osti suvlar ta'sirida ya'ni yog'inlar gilik sababida o'zgarib (gidrogenetik temir yig'ilish) geokimyoviy moddalar hosil bo'ladi. Yuqori qatlamlarida laterit jarayoni ferarit qizil induvidval konperesiyalar shaklida nomoyon bo'ladi. Asosan bu hududlarda gidramorf sharoitlarda chuqur lateritli qalin qobig'li o'ta zichlashgan "kiryasy" qatlam hosil qiladi.

Bunday o'ta zichlashgan qatlamli tuproq eroziyasiga uchrashiga saqlab qolib, uni qishloq xo'jaligida shu qatlam keng foydalanish mumkin. Bunday qatlamlarni Hindistonda ingliz olimi Vichanan tamonidan (1807) o'rganilgan bo'lib, uni qurilishda, g'isht ishlab chiqarishda keng foydalanilsa bo'ladi.

Tuproq qatlami asta-sekin ona jinsga o'tib och sarg'ish, yumshoq holati bilan ajralib turadi. Tuproq osti qatlamida muhiti (pH-3.4-4.8) kislotali yuqori qatlamida sari (pH 5.1-5.6) teng bo'ladi. Bu tuproqlarning tarkibida kaolit miqdori yuqori bo'ladi. Shuning uchun qizil tuproqlari unumdorligi past bo'ladi.

Janubiy Osiyo Indoneziyada vulqon otilib chiqqan ko‘llar, janubiy Amerika va Afrikaning margelitovemli tog‘lar atrofida qizil va qora tuproqlari kichik va keng maydonlarda tarqalgan bo‘lib boy minerolitik va kimyoviy tarkibdan iborat bo‘ladi. Amizon va Kango daryolar havzasining kata maydonida gleyli qizil tuproqlar tarqalgan. Bundan bu hududga nam tropik botqoq va mangrov almovial sho‘rlangan tuproqlar ham mavjuddir. Bu tuproqlar yetarli darajada o‘rganilmagan.

Nam o‘rmon tropik tuproqlar qishloq xo‘jaligida faqatgina 5% ishlatiladi. Bu yerlarda sholi, shakarqamish, qaxva, palma yog‘i, banan, ananas, kakao, shirin kartoshka va boshqa ekinlar ekiladi. Bu tuproqlar ko‘p miqdor ohak, mineral o‘g‘itlar qo‘llash maqsadga muvofiq bo‘ladi. Bu yer yog‘in sochin miqdori yuqori bo‘lgan suv eroziya saqlash chora-tadbiri to‘g‘ri amalga oshirilishi kerak. Nam o‘rmon tropik illiq harorati bo‘lganligi uchun xududda yuqorida aytib o‘tilgan ekinlar yiliga 2-3 marta hosil olish mumkin. Lekin inson tomonidan tropik o‘rmon tuproqlar noto‘g‘ri agrotexnika tadbirlar qo‘llanilishi natijasida uning pasayib, unumsiz tog‘ jinsiga aylanib qolishi mumkin. Shuning uchun tuproqlardan foydalangan hamma agrotexnik tadbirlarning to‘g‘ri bajarish kerak.

### **Nam, subtropik, tropik va ekvatorial o‘rmon tuproqlari.**

Tuproq hosil bo‘lish sharoitlari. Nam tropik va subtropik tuproqlar yer sharida tarqalgan tuproqlarning 23% ni tashkil etadi. Bu tuproq yer sharining sharqiy dengiz sohilida janubiy va shimoliy tarqalgan. Yer sharining shimoliy yarim sharini Yaponiya, markaziy va janubiy-sharqiy Xitoy janubiy orollarida, Kuril yarim orolining janubiy keng tarqalgan. Nam subtropik tuproqlari Shimoliy Amerikaning Appalgi tog‘lari va Florida yarim orolining janubiy hududini keng maydonlar egallaydi. Nam subtropik tuproqlari Avstraliya, Tacmaniya, yangi Zelandiyani shimolida va Afrikaning sharqiy qismida tarqalgan. Qizil va sariq tuproqlar dunyoda qora dengiz atrofida, Kavkazda, Bolgariya, Sogoslaviya, Ispaniya, Italiya, Gretsiya, Turkiyaning janubiy qismida joylashgan.

Nam subtropik va ekvatoryal qizil-sariq tuproqlar Yangi Geveniya, Fillipin, Indoneziya, Janubiy-Sharqiy Osiyo, Shimoliy Avstraliya orollarida, janubiy

Amerika (Amazon Deltasi) Afrika (Kango Kavkaz, Kamegin, Gveniya korfazida) keng tarqalgan.

*Relyefi.* Nam tropik va subtropik tuproqlar tog' yonbag'irlarida, past tog'larida to'liqinsimon terassalarda rivojlangan bo'ladi. Bu tuproqlar tog' yonbag'ri tarqalgan sababli kuchli eroziya jarayonlar sodir bo'lishiga sabab bo'ladi.

*Iqlimi.* Nam subtropik tuproqlar iqlimi nam va issiq bo'lib yilning o'rtacha harorati 13-15<sup>0</sup>C eng issiq davri 21-23<sup>0</sup>C tashkil etadi. Yil yomg'ir miqdori 1000-2500mm tashkil etib asosan kuz va qish oylarida yog'ingarchilik ko'p bo'ladi. Tropikda o'rtacha yillik harorat +18dan+25<sup>0</sup>C gacha bo'ladi. Yillik yog'ingarchilik 2000-3000 mm tashkil etadi.

Subtropikda o'simliklar: qalin bargli o'rmon daraxtlari, yovvoyi uzum, g'rab, olxa, emon, kashtanlar o'sadi.

Tropikda esa turli igna bargli o'rmon daraxtlari va butalar ko'p miqdorda o'sadi. Bu yerda o'simlik rivojlanishi uning unumdorligiga bog'liq bo'ladi. Tuproq hosil qiluvchi ona jinslar asosan qizil rangli allyuvial va proallyuvial yotqiziqalar hisoblanadi.

*Tuproqlari:* nam sub tropik o'rmonlarda Krasnazyom qizil, sariq va sariq feralitli tropik xududda esa sariq tuproqlar tarqalgan.

Tuproqni shakillantiruvchi jarayonlar tuproqlarni to'liq hosil bo'lishi uchun quyidagi shartlar bajarilishi talab qilinadi: Nam issiq yoki issiq iqlimli, kaolonit gidroksid va gilli minerallarga boy bo'ladi.

Ferralitizatsiya- asosiy minerallarni parchalanib jarayonni yangi gidroksid va kalonit gruhlari va galvazit loyli ikkilamchi mineral shakillashga aytiladi. Tuproq nurash jarayoni tasirida Ca, Mg, K, Na, SiO<sub>2</sub> minerallari nurashga uchraydi. Shamol va namlik tasirida temir oksid, alyuminiy, gidratlar, organik kislotalarga kam kislotal muhitda rivojlanadi. Bu tuproqlarning ko'pchiligi butunlay mineralizatsiyaga uchraydi va muhit uchun gumus miqdori past bo'ladi. Gumusning tarkibida fulova kislotalari ko'p miqdorda bo'ladi. Odatda gumus tuproq qatlamik bo'yicha bo'ylab qayta taqsimlangan bo'ladi.

**Laterit tuproqlar** – Tropik va subtropik mamlakatlarda yuqori haroratli va namlikning ko‘plik tufayli kimyoviy nurash jarayoni jadal va chuqurlashadi, organik moddalar juda parchalanib tarqalib ketadi. Kimyoviy nurashga uchragan allyuviy nurash qobig’i deyiladi. Uning qalinligi pastki xududlar hisobiga, pastki xududlar esa tub jinslar hisobiga oshib boradi.

Nurash qobig’ining qalinligi 30-40 m ni tashkil etadi, bazan 100-200 m ga yetishi mumkin. Eng qalin nurash qobig’i tropik va subtropik issiq va nam iqlim sharoitlarida rivojlanadi. Nurash qobig’ining chuqur o‘zgargan ustki qismida nurashning yakuniy mahsulotlari va qisman Si oksidlari va gidroksidlari hosil bo‘ladi. Al va Fe oxralari allyuviyga qizil rang beradi va quruq holda g’ishtni eslatuvchi qattiq bo‘ladi. Bunday nurash *qobig’i laterit* deyiladi.

Amerika olimi Pons ishlarida sulfatli nordon tuproqlar qadimdan aniq bo‘lgan bo‘lib, unga asosan XVIII asrdan boshlab o‘rganilgan, Linney bu tuproqlarni Niderlandiyada “Argilla Vitriolacea” termini bilan atagan. Bu so‘zni ma’nosi sulfat kislotali loy anglatadi. Yana boshqa olimlar “Katfenleigronde” Golland tilidan tarjima qilinganda “nordon-loyli” tuproqlar ingliz tilida esa “Maibolt”, nemis tilida bu termin ma’nosi yomon rux tomonidan o‘rganilgan o‘tloqi yoki “Gifterde” dehqonchilikda foydalanishi juda qiyin bo‘lgan ilohiy kuchlar tomonidan solingan zaharli yer deb hisoblangan. Keyinchalik “sulfatli – nordon tuproq” nomi Yevropa xalqlar orasida keng tarqalgan. Niderlandiyaning Vageningen shahrida joylashgan International land instituti (ILRL) da 4 marta o‘tkazilgan halqaro sinpozium va konferensiyalaridan keyin ko‘pchilik nashriyot va tashkilotlar sulfatli nordon tuproqlar deb nom berilgan.

### **Tuproq hosil bo‘lishi asosiy turlari**

Sulfatli nordon tuproq tarkibida turli miqdorda sulfat kislotasi bo‘lib, hozirgi kunda bu tuproqlarni hosil bo‘lish jarayoni, sifati, miqdoriga asosiy tasnifiga ta’siri aniqlangan. Buni aniqlash uchun potensial - aktuval va gidrolitik holati hosil bo‘lishi genezisi va tuproq turlari haqida quyidagi 3ta banddan ochib berilgan. Potensial sulfatli nordon tuproqlar anarob sharoitida hosil bo‘lgan tuproq bo‘lib u sulfizatsiya ta’sirida cho‘kindi osti qatlamida keng tarqalagan potensial sulfatli

nordon tuproqlar tarkibida sulfid minerallari tuproq qatlamida turli gineratsiyaga uchraydi, oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi ta'sirida yetarli miqdorda sulfat kislotasi bilan boyib, tuproq qatlamlarining pH eng past holatda bo'ladi. Bu sharoitda tuproq tarkibida ko'p faol sulfat kislotasi bo'lganligi uchun biomassasi kam o'simlik umuman o'cmasligi mumkin. Yuqorida aytilgan fikrlarini tasdiqlash natijasida turli tadqiqotlar olib borilgan va quyidagi natijalar aniqlangan. Faol nordon tuproqlar sulfid minerallari (temir sulfid va pirit) ta'sirida hosil bo'lib yuqori qatlami nordonlashgan yetarli miqdordagi sulfat kislotasi, bunda nentralizatsiya jarayoni tuproqning pH darajasiga bog'liq ravishda o'zgarib pasayib ketadi. Tuproqdan tayyorlangan suvli so'rim pH 3,5 yoki undan ham past bo'ladi. Shunday qilib "oltingugurtli qatlam" yoki "kulrangli qatlam" paydo bo'lishi, keyinchalik olib borilgan izlanishlar shuni ko'rsatdiki nordon kislotasi bo'lgan yerlarda olimlar fikricha pH 4 dan yoki undan past bo'lganda sulfatli jarayonni faollik stadiyasi nomayon bo'ladi. Sulfatli nordon tuproqlarda gidrolitik faollik, atmosferaning yog'in- sochin ta'sirida tuproq hosil qiluvchi ona jinslarning parchalanishi yoki nurashi natijasida sodir bo'ladi. Bu jarayonda sulfid minerallari qatnashmaydi, tuproq yuqori qatlamida pH oldin aytib o'tilgan holatda bo'ladi. Ya'ni oksidlanish-qaytarilish jarayoni sodir bo'ladi. Oddiy fikr bilan aytganda sulfatli nordon tuproqlar tarkibida temir sulfid va boshqa sulfat kislotasini hosil qiluvchi minerallar. foydali qazilmalar tuproqda nordon muhitni keltirib chiqaradi. Bunga qaramasdan tuproqlar nordonlanish darajasi kislota hosil qiluvchi moddalar (asosan temir sulfid) balansiga va materiallarni (minerallar) nordonlik muhitini nentralizatsiya qilishda asosan kalsiy karbonat qatnashadi. Bu yuqorida keltirilgan aniqlash fikrlari har doim ham to'g'ri kelavermaydi, genetik va turli potentsialli gidrolitik kislotasi tuproq hosil bo'lishini ochib bermaydi.

### **Tuproq klassifikatsiyasi va toksanomiyasi**

Sulfatli nordon tuproqlar potentsiali aktvalligi va gidrotikgi "tuproq sistematikasida" sida o'z e'tibor topgan. Yerda tarqalgan yoki joylashgan sulfid materiallari tuproq yuqori qismidagi yoki past qismida tuproq hosil qiluvchi jinlar geologik bahosiga bog'liq. Tuproq hosil qiluvchi yotqiziqnlarni baholashda qurilish

ishlarida foydalanish, tog' konlarida ishlab chiqarishda yo'l qurilishida chuqur qovlash ishlarida qo'l keladi. Buning natijasida sulfatli tuproqlarni nordonlashish faolligi va sulfid materiallari yer osti yoki sizot suvlarida joylashgan bo'ladi.

### **Sulfid inerallarini diagnostikasi vazifasi**

“Tuproq taksonomiyasi” quyidagicha aniqlanadi: sulfid minerallar tarkibida oltingugurt birikmalari bo'ladi ular mineral yoki organik tuproq materiallari bo'lib, pH 3,5 dan balandroq va ular tuproqda nordonlashish inkubatsiyasini bajaradi. Inkubatsiya jarayonda 1 cm qatlam namlangan aerobli sharoitda (dalada yoki sosud) bu haroratida, muhiti pH 0,5 yoki ba'zi birikmalarda pH 4,0 yoki kam (taqsoslash, suv:tuproq 1:1 yoki minimal miqdorda suv, o'lchov) 8 hafta davomida sodir bo'ladi. Yer resursida aerob sharoitda faol sulfatli nordon tuproq sulfid minerallari hisobiga tarqalgan va yig'ilgan bo'lib, tuproq hosil qiluvchi jarayonni va xususiyatlariga keskin ta'sir qiladi. Sulfid moddalari tuproqni mineral qismida xromli rangga ega bo'lgan holatda bo'ladi.

### **Tuproq morfologiyasi**

Kul rangli qatlam “tuproq taksonimiyasi”da keltirilgan Kulrang qatlam qalinligi 15 cm yoki undan ham quvvatli qatlam bo'lib, mineral yoki organik tuproq moddalardan iborat, pH-3,5 yoki undan past (1:1 suv yoki kam miqdorda suv, o'lchov) bu qatlam sulfat kislotasi ta'sirida pH asta sekin kamayib boradi. Yuqorida bayon qilingan holat quyidagicha isbotlanadi: (A) qatlam Yarozit konsentratsiyali, (B) qatlam sulfat mineral gorizonti, (C) qatlam 0,05 % suvda eruvchan sulfatlar.

Kulrang qatlamni o'rganishg natijasida faol sulfatli nordon tuproqlar tarkibida sulfid moddalari yuqori bo'lib u sulfizatsiya jarayoniga olib keladi.

### **Klassifikatsiya**

Potensial va faol sulfatli-nordon tuproqlar quyidagicha klassifikatsiya qilinadi. “Tuproq taksonomiyasi” u Entisols, Inceptisols va Histosols. Yuqorida keltirilgan klassifikatsiya bo'yicha sulfatli nordon tuproqlar katta darajali guruh va oddiy guruhlariga bo'linib, uchinchi va to'rtinchi darajali guruhga ya'ni oraliqdagi kategoriyaga bo'linib tizimli 6 ta kategoriyadan iborat bo'ladi.

## **Tuproq taksonomiyasi**

Sulfatli nordon tuproqlar, sulfid moddalar orqali 50 cm dan pastki qatlami ya'ni kulrang qatlamidan keyin tarqalgan bo'lib Sulfaguentis klassifikatsiyasi katta guruhga birlashtirilgan. Sulfinhemists va Sulfisapristis klassifikatsion birlashtirilgan tuproq bo'lib, organik va potensial nordon tuproq oltingugurt moddalari orqali 100 cm qatlamda kulrang qatlam ishtirokisiz, 50 cm yuqorida hosil bo'lgan. "Tuproq sistemikasi" faol sulfatli nordon tuproqlar kulrang qatlamdan iborat bo'lib uni quvvati 50 cmli tuproq yuqori qatlamida iboratdir. Mineralli tuproqlar quyidagi klassifikatsiyaga bo'linadi: Sulfaguentis yoki Sulfiduentis, organik tuproqlar esa Sulfohemists yoki Sulfosapristis klassifikatsiyaga bo'linadi. Yuqorida aytib o'tilgan tuproqlarni ko'p qismi namlashgan xududlarda Adu- podotryad yoki namlik miqdori yuqori bo'lgan Sulfiduentis quritilgan faol oksidlanish-qaytarilish jarayonidan iborat bo'lgan sulfatli nordon tuproqlar tog' va tog' oldi xududlarda tarqalgan, notekis yoki yaxshi tekislanmagan yerlarda keng tarqalgan. Hidrolitik nordon tuproqlar erta Endoguentis faollashish ta'sirida sulfid moddalari yoki kulrang qatlamli iborat bo'lib, qalinligi 15 cm yoki undan katta quvvatli pH 3,5-4 gacha yer osti suvlarining chuqurligi 150 cmdan past bo'ladi. Ko'pchilik tuproqlar taksonomik birligi gidrolitik nordon Alfisols va Ultisols Texas shtatida va Ultisols Merlindatarqalgan. Tuproqlarni to'g'ri ajratib olish kerak ya'ni sulfid moddalari chuqurda joylashgan, bu esa yangi faol sulfatli tuproq hosil qiladi. Tuproqni morfologiyasini genezisi va boshqa xususiyatlarini yaxshi bilish maqsadga muvofiqdir.

### **Turli tizimli klassifikatsiyalar**

AQSh va Yevropa mamlakatlarida turli tuproq klassifikatsiyasi qabul qilingan. Shundan Dent taklif etgan MIIDS tashkiloti tomonidan sulfatli nordon tuproqlar klassifikatsiyasi tadbiiq qilingan. Nordon va nordon potetsialli, sho'rlangan, tuproq tarkibi, strukturasi, fizik etilganligi va qatlaml formalari (turli xususiyat alomatini beruvchi chuqur xududli tuproqlar) BMTni qishloq xo'jaligi bo'limida potensial va faol nordon tuproqlarni FAO-YUNESKO ma'lumoti

bo'yicha dunyo xaritasida alohida ajratib berilgan. Hozirgi kunda Fluvisols, Gleysols Histosols tuproq klassifikatsiyasida taksonomik birliklarga ajratilgan.

Sulfatli nordon tuproqlar o'z hossa-xususiyatlari bilan mineral guruhiga ba'zan esa organik tuproqdan iborat bo'ladi. Bu tuproqlarda pH juda past (suvli so'rimda 3,5) ultra past bo'ladi. Yuqori qatlamda (faol sulfatli nordon tuproq) yoki potentsialli kuchli nordonlashgan qatlamlardan iborat tuproq. Bu tuproqlar sulfat minerallari orqali hosil bo'lgan (potensial sulfatli nordon tuproq) eski davrdagi sariq temir gidrooksidi sulfatli yarozit yotqiziqlar orqali yoki maxsus tasnifli (gidrolitik nordon sulfatli tuproq) bo'ladi. Sulfat kislotasi bu tuproqlarda temir oksidini oksidlanishi yoki pirit  $\text{FeS}_2$  minerallari ta'sirida o'zgarib kislotali tuproqlarni ishlab chiqarishda ishlatish insonga turli tashvishlar olib keladi.

Hozirgi kunda 12 ta sulfatli nordon tuproqlar ajratilib, tasniflanib tuproq sistematikasiga kiritilgan.

Oxisoils tuproqlari 1960 - yil klassifikatsiya terminiga kiritilgan bo'lib u *lotirit* jinslari orqali hosil bo'lgan. OXISOILS tuproqlarining mexanik tarkibi qumloq va yoki undan mayda bo'ladi. OXISOILS tuproqlari qatlamida almashunuvchi kationlar sig'imi pH-7 16S mol/kg loyli bo'lib, kationlarning effektivligi mol/kg teng yoki kam moyli moddalar ushlaydigan 10% kam Ca, Mg yoki K atmosfera mustahkam minerallardan 50-200 ml qumli fraksiyadan iborat bo'ladi. Agar tuproqning yuqori qatlami 18 cm 40% nam miqdorda loy unda jinslarni ichki qismida loylar 20% ko'p bo'ladi. Tuproq yuza qatlami 18 cm 40% ko'p loy bo'lsa pastki qatlami tushgan sari atmosfera mustahkam minrallar moddalari 10 % kam bo'ladi. Bu tuproqlar asoslab kationlar bilan to'yinganligi oxirgi chegarasi hisoblanmaydi.

OXISOILS tuproqlar ko'pchilik nordon muxitli bo'lib, u ba'zan asoslangan kam to'yingan yoki yuqori to'yingan bo'lishi mumkin, unda muhit neytral bo'ladi. OXISOIS kam miqdorda o'zida il tutadi, suvni yaxshi o'tkazadi, xajm zichligi kam, mayda donador strukturali, suv ushlab turish xususiyati juda past, gidrovalik o'tkazuvchan tez, zarrachalarning o'lchami juda turlicha mayda bo'ladi. Hamma OXISOIS tuproqlari tropik kenglik o'rmon va yerlarda tarqalgandir, o'rta yillik



harorati yoz oylarida iyun, iyul va avgust oylarida o'rtacha harorat 5°C tashkil qiladi. Qishda esa ya'ni dekabr, yanvar va fevral oylarida o'rtacha harorat 6°C tashkil etadi. OXISOIS tuproqlari 5 ta namlik tartiboti darajasi guruhchalariga bo'lingan

1. Adiox (3% oxisois bor) o'zida suv ushlab turish hossalaridan past bo'lib ular asosan depretsional maydonlarda keng tarqalgan infiltratsiya boshqa OXISOIS ushlab yuqori.

2. TOGGOX (0,3% oxisois boridan) namlik suv tartibotli aridik iborat 90 kundan ortiq o'simlik yog'ingarchilik yog'ib turadigan sharoitdan iboratdir.

3. Ustox (53% OXISOIS boridan) imet ustox namlik miqdori yuqori bo'lgan suv tartibotidan iborat o'simliklar xududi 90 dan 270 kungacha har

kuni yog'ingarchilik yil davomida yog'ib uning namligi yuqori bo'ladi.

4. Udox (32% OXISOIS boridan) 90 kun kam yog'ingarchilik ta'sir qilib, bu yerdagi boshqa tuproqlarga qaraganda quruq bo'lib o'simlik yaxshi ta'sir qilmaydi. Bu sharoiti yilga ikki marta yoki uch marta ekin ekib hosil olsa bo'ladi.

5. Peroks (12% OXISOIS) yog'ingarchilik yog'ib turadi, uning potentsiali evopotranspiratsiya har oyda normal holati yil davomida bo'ladi. Quruq g'ovakchilik iqlim bo'lgan yillarda donli ekinlardan hosil salmog'i juda kamayib ketib uning boshqarish qiyinlashgan.

### **Geologik parametrlar**

OXISOLS tuproq katta maydon egallagan tuproq bo'lib uchlamchi davr yotqiziqlari va geomorfologik yuza qatlamidan iborat bo'lib, bir necha marta nurash uchragan yuvilib ketgan yoki yuvib olib ketilgan transportirovka uchragan tuproq hisoblanadi. Ona jins materiallari OXISOIS tuproqlarida turli jarayonlar ta'sir bir necha marta o'zgarishga uchragan teshiklarini uyushmasidan iborat bo'lib cho'kmaga tushgan bo'ldi. Bunday cho'kmalarga tuproq kislorodli material ta'sirida toshli kvasli, kvasitli dala va shag'al oksidli qoldiqlardan iboratdir. Bu OXISOLS tuproq inertlik holati kislorodli materiallar bog'liq bo'lib tuproq hosil qiluvchi ona jinslari jarayonlarida OXISOLS tuproqlarda alyuvial qoldiqli cho'kmalar yotqiziqlardan iboratdir. OXISOLS tuproqlari stabil yuza qatlamli

engil atmosfera chidamli minerallari Bazis tog' jinslari yoki qadimgi geologik vulqon yotqiziqalar ustida o'ta namlik sharoitlarida hosil bo'lgan. Bu hodisalar qoida bo'yicha chegaralangan kenglik cheklovidan iborat bo'ladi.

### **Shakllanish jarayonlari**

Bu tuproqlar shakllanish jarayonlari Alyuminiy miqdorini ortishi va kremniy miqdori keskin kamayib bilan tuproq hosil qiluvchi material kislorodlga bog'liqdir. Tuproqlar tarkibida kremniy kam bo'lish vulqon otilishi natijasida yer qaridan chiqqan magiy tarkibiga bog'liq bo'lib u atrof muhitga g'am ta'sirini ko'rsatgan. OXISOLS tuproqlarining yuqori qatlamidan miqdori kremniy yuqotgan hamma shu tipdagi tuproqlarga to'g'ri kelib, yomg'ir ta'sirida va infiltratsiya jarayoni tupoqni yuza qatlamida sodir bo'ladi. Tuproq tarkibidan kremniy chiqib ketish tuproq hosil qiluvchi selekat minerallari miqdoriga va suv ta'sirida silikatni o'zgarish. Tuproq tarkibida 2:1 nisbatda loy panteratsiyasini buzilishi unda kaolinit, galluzit va gibbsito boyigan moddalarni hosil bo'lishiga olib kelgan. Bu tuproqlarda temir suv ta'sirida silikatli temir konsentratsiyasini kamaytirib, temirni oksidlab uning miqdor bir muncha kamaytirgan OXISOLS tuproqlarida temir, oksidlangan holda bo'ladi. Tuproq rangiga temir oksidlarga qizil, qizil-sariq va sarg'ish rangni beradi. Qizil rangli bo'lish bu tuproq tarkibida geomatinning miqdori yuqori bo'ladi. Sarg'ish rangda esa getit minerallarining miqdori yuqori bo'ladi. Bu ikkala mineralli qo'shilmasi ta'sirida o'ziga yarasha qizil-sarg'ish rang hosil bo'ladi. Gemotit tezlik bilan cho'kmaga tushib, getit esa tez erib ketuvchan moddalar kiradi. Gidrit va gemotit minerallari pastini qatlamlariga erib asta-sekin singib boradi. Bunda gemotit cho'kma tushsa gitit esa doiminat sifatini temir oksidida iborat bo'lib qizil-sarg'ish rangli OXISOLS tuproq hosil qiladi. Shunday qilib eruvchan qora ionlar qisqartirilganda va olib kelingan loy va qumli loy va qum faqat kul rangini qoldiradi. OXISOLS tuproqlari eng ko'proq organik uglerod mikroblarini oksidlash uchun nisbatan qiyalikda va qizil-sariq rangli temir oksidlarini hosil qiladi.

Hozirgi olimlarning ma'lumotlari bo'yicha yer sharining 98/mln/ga OXISOLS tuproqlardan tashkil topgan ishlarida 76% Janubiy Amerikada 22%

Afrikada Osiyoda tarqalgandir. OXISOLS tuproqlari Janubiy Amerika markaziy qismida Amaxududga va parana daryolari oralig'ida yerlarida Amazonka suvining pastki qismlari juda keng tarqalgandir. Bu tuproq hosil juda qiyin mukammal jarayonlarini iborat bo'lib, chuqur cho'kma qoldiqlari turli eroziya jarayonlari ta'sirida quyidagi yotqiziqlar hosil bo'lgan: kvarsli qumga boy, temir, allyuminiy oksidlari, 1:1 loy qatlamli, 1:1 kvarsit qatlamolari bu yotqizikli tarkibi qumloqli jins juda yuqori bo'lib o'ziga yarasha OXISOLS tuproqlari klassifikatsiyasiga egadir. Amazonkaning Sharqiy qismi eroziyalı kislorodli materiallardan iborat bo'lib OXISOLS qatlamini hosil qilgan Amazonkaning G'arbiy pastki qismida eroziya uchragan materiallar miqdori yuqori bo'lib Andga boyitilgan ona jins yotqiziqlaridan iborat Markaziy Afrikada ko'pchilik OXISOLS tuproqlari Kongo daryosining atrofida ba'zan vulqon otilib chiqishi natijasida yig'ilgan cho'kindi tog' jinslari ta'sirida hosil bo'lgan xaqiqiy tuproq hisoblanadi. OXISOLS tuproqlari namlik miqdori yuqlori, nam tartibotda geomorfologik jarayonlar ta'sirida iqlim omillari ta'sir qilmagan holda shakllangan. OXISOLS tuproqlarini hosil qiluvchi ona jinslar iqlim ta'sirida emas balki turli mineral mujassamligiga silikatli minerallar va to'liq qilmaydigan OXISOLS tog' jinslari materiallari ona jinslari ta'sirida hosil bo'lgan hisoblanadi.

### **OXISOLS tuproqlardan qishloq xo'jaliklarida foydalanish.**

OXISOLS tuproqlari boshqa tuproqlarga qaraganda kimyoviy maxsuldorlik yo'q yoki kam bo'ladi. Bu tuproqlarda unumdorligi past asosan allyuminiy kationlari bilan to'yingan bo'lib alyuminiy dominat hisoblanadi. OXISOLS tuproqlar qalin daraxt va o'simliklar qoplami Markaziy Braziliyada keng tarqalgan bo'lib kimyoviy fertilnost yuqori bo'ladi. OXISOLS tuproq tarkib almashinuvi kationlar kalsiy, magniy va kremniy miqdor uchta katta bo'lmaydi. Fosfor tuproqlarda kam bo'lib, alyuminiy va temir oksid sekin asta parchalaydi va o'simlik o'zlashtiradi holatga o'tkaziladi. OXISOLS tuproqlarida oziq-ovqat ekinlari o'stirish juda kam ekiladi. Ko'pchilik OXISOLS tuproqlar tabiiy holatda o'rmonlarni daraxt o'sish ta'minlab turadi. O'rmon daraxt bu tuproqlar tarqalgan maydonlar ekish yaxshi natija berib tuproqda organik moddalar asta-sekin yig'ila

boshlaydi. Ma'lum bir vaqt o'tgandan keyin bu o'rmon juda qalinlashib ketadi va qurg'oqchilik boshlanib bu maydonlar yashin chaqmoqlar ta'sirida yonib kul bo'ladi va yerlarda dehqonchilik qilinsa yuqori hosil olinadi. Brazilyada tarqalgan OXISOILS tuproq yog'ingarchilik ta'sirida kuchli yuvilib ketib oziqqa moddalari miqdori past bo'ladi. OXISOLS tuproqlarini unumdorligini oshirish uchun iqtisodiy stabilikni tiklash, kimyoviy cheklovlarga va qishloq xo'jaligini rivojlantirish yangi texnologiyalar qo'llash maqsadga muvofiqdir. 1992 - yil Brazilyada 10mln gektar yerlar OXISOLS tuproqlaridan iborat bo'lib, hisob-kitob ishlari natijasida 204 mln gektariga yetkazilib 28% qishloq xo'jaligida donli ekinlarni ishlab chiqarish Serrado viloyati keng ishlar olib borilmoqda O'g'itlar berilgan yaylovlar chorva molarini boqish yaxshi natija berib go'sht maxsulotlarini miqdori keskin orti. Bozor iqtisodiy natijasida birinchi galda bu tuproqlarga ohak va fosfor o'g'itlarini solish yaxshi samara berib tuproq nordonligi va fosfatni fiksiyasiya kuchaytirib berib OXISOLS unumdor tuproqlarini unumdor mahsuldor boy tuproqlar asta-sekin o'tkazilmoqda.

Solinayotgan o'g'itlar mikroelementlar kationlar qancha chuqurroq solinsa namlik ta'siri yomg'ir bo'lmagan vaqtlarda ham tuproqni hosildorligini oshiradi. OXISOLS tuproqlarida almashunuvchi alyuminiy miqdori juda kam bo'lib uning miqdori uncha ko'p bo'lmaydi. OXISOLS tuproqlariga gips solish unga harakatchan kalsiy va oltingugurt ta'minlash miqdorini oshiradi. Birlamchi miqdorda OXISOLS tuproqlarga ohak va fosforli o'g'it solish juda yaxshi samara beradi keyingi yillarda azot, fosfor va kalsiy o'g'it qo'llash undagi etishmaydigan oziqa elementlar miqdorini qoplaydi, shu bilan tuproq normal holatda ushlab turadi. OXISOLS tuproqlarda namlik miqdori yuqori bo'lganligi uchun katta yuk mashina, traktorlarni ishlatish juda keyin bo'ladi. Bunga sabab OXISOLS tuproqlar tarkibida silikat loy va temir oksid bo'lish u texnik yurish keskin sekinlashtiradi. OXISOLS tuproqlaridagi Ustis va Usdis namlik tartiboti harorat ko'tarilganligi bilan quruq ketmaslik yomg'ir miqdori ko'pligi uni stabil holatda ushlab turadi. Qurg'oqchilik bo'lgan yillari bu yerdan qishloq xo'jalik foydalanish

tan narxi oshib, don ekinlari mahsuldorligi keskin kamayib ko'p miqdorda iqtisodiy zararlar keltirilishi mumkin.

## **NAZORAT SAVOLLARI**

1. AQShda qaysi tuproq tiplari tarqalgan?
2. AQSh tuproqlarining hosil bo'lish sharoitini tushuntirib bering.
3. AQSh tuproqlarida chirindi miqdori necha % bo'ladi?
4. AQSh tuproqlarining taksanomik birliklarini tushuntirib bering.
5. AQShda necha % sho'rlangan tuproqlar tarqalgan?
6. AQSh tuproqlari tasnifini aytib bering?
7. AQSh tuproqlari fizik va kimyoviy xossalari aytib bering?
8. AQSh tuproqlari qishloq xo'jaligida qanday foydalaniladi?

## **20-BOB. SHO'RLANGAN TUPROQLAR**

### **§20.1. Sho'rlangan tuproqlar, ularning kelib chiqishi, hossalari, ulardan foydalanish**

*Hisoblashlarga ko'ra, dunyo bo'yicha sug'oriladigan yerlarning 20 % kuchsiz darajada, 50 % esa kuchli darajada sho'rlangan yerlarni tashkil etadi. Dunyo bo'yicha 76,6 mln ga yaqin yer maydoni so'nggi 45-50 yil davomida insonlar faoliyati natijasida yuza kelgan sho'rlanish tufayli degradatsiyaga uchragan. Hisob-kitoblarga ko'ra, dunyoda har minutda 3 ga ( bir yilda 1,6 mln ga) haydaladigan yer sho'rlanish tufayli yuqotilmoqda, tuproq degradatsiyasi yana bir sabablaridan biri dunyoda sho'rlanishdan keyin ikkinchi o'rinda turuvchi eroziya jarayonlari hisoblanadi. Ushbu ma'lumotlar sho'rlangan yerlarda irrigatsion loyihalarining rivojlanishi o'z navbatida sug'orishni ham kengayishiga olib kelishini ko'rsatadi. Sho'rlanishning keltiradigan zararlari bu muammoni jiddiyligini anglagan holda sug'oriladigan yerlarni sho'rlanishiga qarshi samarali chora-tadbirlar ishlab chiqilishi va ishlab qiqarishga tadbir etilishi, shuningdek hozirgi vaqtda degradatsiyaga uchragan yerlarda*

*o‘tkaziladigan amaliy melioratsiya chora-tadbirlari yerlarni “yoshartirishga” qaratilishi lozim.*

*Sho‘rlangan tuproqlarda tuzlarning tarkibi va nisbati, asosan ushbu tuproqlar tarkibida natriy, magniy, kalsiy, xlorid va sulfatlarning ko‘pligi, qolaversa kaliy, bikarbonat, karbonat, nitrat va borlarni mavjudligi tufayli ularning qishloq xo‘jaligidagi ahamiyatini kamaytiradi. Sho‘rlangan tuproqlar tarkibida suvda oson eruvchi tuzlar ortiqchaligi tufayli ular amaliy va normal qishloq xo‘jalik ekinlarini etishtirish uchun yaroqsiz hisoblanadi<sup>11</sup>.*

Hozirgi vaqtda mamlakatimizda sug‘oriladigan yerlarning qariyb 9,6 %ining meliorativ holati yomon bo‘lib, bu avvalo, tuproqning sho‘rlanish darajasi yuqoriligi va yer osti suvlarining ko‘tarilishi bilan bog‘liqdir. Shunday ekan, sug‘orilib ekin ekiladigan yer maydonlarini yanada kengaytirish, ularning meliorativ holatini yaxshilash orqali unumdorligini orttirish bugungi qishloq xo‘jaligining eng muhim vazifalaridan hisoblanadi (Quziev, 2000).

Bugungi kunga kelib respublika umumiy yer maydonining 46,3 % ini turli darajada sho‘rlangan yerlar tashkil etadi (O‘zbekiston Respublikasi tuproq qoplamlari Atlasi, 2010).

Sho‘r tuproqlar tarqalgan hududlar katta miqyosdagi tuproq geokimyoviy formatsiya bo‘lib, turli xil tuproqlarni o‘zida birlashtiradi. Ularning umumiy belgilari quyidagilardan iborat: akkumulyativ yoki paleoakkumulyativ landshaftlarda hosil bo‘lishi, yuqori konsentratsiyadagi eritmalarda suvda oson eruvchi tuzlarning tuproq hosil bo‘lish jarayonlarida ishtirok etishi, tuproq eritmalarining yuqori konsentratsiyasi tuproq qatlamining turli qatlamlaridagi o‘ta yuqori ishqoriylik sababli o‘simliklarning normal o‘sishi va rivojlanishi uchun noqulay sharoitlarni vujudga keltirishi (bundan sho‘r tuproqlarda o‘suvchi galofitlar mustasno) va boshqalar (Gafurova va b., 2003).

Sho‘rlangan tuproqlar deb tuproq qatlamida madaniy o‘simliklarning (galofit bo‘lmagan) rivojlanishi uchun zaharli ta’sir etuvchi, suvda oson eruvchi tuzlarni tutuvchi tuproqlarga aytiladi. Suvda oson eruvchi tuzlarga sovuq suvda

---

<sup>11</sup> Rattan Lal Encyclopedia of soil science. Second edition. 2006y

gipsning ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) eruvchanligidan (2 g/l atrofida) ortiq eriydigan tuzlar kiradi. Agar tuproqning yuqorigi 0-30 cm qatlamida 0,6 % ortiq soda, 0,1 % dan ortiq xlor va 2% dan ortiq sulfatlar uchrasa, bunday sho‘r tuproqlar sho‘rhoklar deb ataladi. Tuproqlarning bunday tabaqalanishi tuzlarning turlicha zaharliligidan kelib chiqadi. Masalan, eng zaharli tuz soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) hisoblanadi. Uning 0,6 % miqdori tuproqni butunlay unumsiz holatga keltiradi, 0,1 % atrofidagi miqdori o‘simliklarning normal o‘sishi va rivojlanishiga salbiy ta‘sir etadi. Dunyo tuproq xaritasidagi (FAO) tuproqlar sistemastikasida (tizimida) yuqorigi 0-15 cm li qatlamda 3 % dan ortiq miqdorda tuz ushlagan tuproqlar sho‘rhoklar guruhiga kiritilgan. Yuqorida ko‘rsatilgan miqdordagi tuzlar tuproqning yuza qatlamida emas, balki chuqurroq qatlamlarida bo‘lgan tuproqlar sho‘rhokli tuproqlar va shu miqdordan kam bo‘lgan, lekin tuproqning istalgan qatlamlarida uchrasa sho‘rhoksimon tuproqlar deb ataladi. Demak, tuproqlar tuzlarning tuproq qatlamida joylanishiga qarab yuza va chuqur sho‘rhoksimon bo‘lishi mumkin.

Sug‘oriladigan sho‘rlangan tuproqlarning hosildorligi tuproq hosil qiluvchi jinslarning xarakteriga, tuproq tiplariga, sug‘orish davrlariga, sho‘rlanganlik darajalariga hamda ularda o‘tkazilayotgan agrotexnik va meliorativ tadbirlarning majmvasiga bog‘liq. O‘zining kelib chiqishiga ko‘ra sug‘oriladigan sho‘rlangan tuproqlar turli tiplariga, jumladan och tusli bo‘z, o‘tloqi-bo‘z, bo‘z-o‘tloqi, o‘tloqi, botqoq-o‘tloqi, taqirli, taqiro‘tloqi va boshqa bo‘lishi mumkin. Sho‘rlangan sug‘oriladigan tuproqlardagi suvda oson eruvchi tuzlar asosan uch kation ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ) va to‘rt anion ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{--}$ ) ning kimyoviy birikishi natijasida hosil bo‘lgan 12 xil tuzdan iborat (28-jadval).

Ushbu tuzlardan 4 xili, ya‘ni  $\text{Mg}(\text{CO}_3)_2$ ,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaCO}_3$  va  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  tuzlari deyarli zararsiz. Bular ichida eng zararsiz tuz gips ( $\text{CaSO}_4$ ) va ohak ( $\text{CaCO}_3$ ) hisoblanadi. Qolgan 8 xil tuzlar o‘simliklar uchun zaharli, ayniqsa eng xavflisi  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  va keyingi o‘rinda  $\text{MgCl}_2$  toksik tuzlari hisoblanadi.

**Tuproq-gruntlardagi asosiy suvda oson eruvchi tuzlar**

Xloridlar	Sulfatlar	Karbonatlar	Bikarbonatlar
NaCl (natriy xlorid)	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (natriy sulfat)	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (natriy karbonat)	NaHCO <sub>3</sub> (natriy bikarbonat)
MgCl <sub>2</sub> (magniy xlorid)	MgSO <sub>4</sub> (magniy sulfat)	MgCO <sub>3</sub> (magniy karbonat)	Mg(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (magniy bikarbonat)
CaCl <sub>2</sub> (kalsiy xlorid)	CaSO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O (kalsiy sulfat)	CaCO <sub>3</sub> (kalsiy karbonat)	Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (kalsiy bikarbonat)

Sho‘rhoklar, qabul qilingan tuproqlar sistemikasiga ko‘ra: **avtomorf** – grunt suvlari chuqur joylashgan maydonlarda o‘zida tuz ushlangan jinlardan va **gidromorf** – minerallasgan grunt suvlari ta‘sirida hosil bo‘lgan sho‘rhoklarga bo‘linadi. Avtomorf sho‘rhoklar quyidagi tipchalarga: tipik - qoldiq, qaytalangan va taqirlashgan; gidromorf sho‘rhoklar esa - tipik, o‘tloqi, botqoq, shorli loyvulqonli va tepa-do‘nglik tipchalariga bo‘linadi. Yana sho‘rhoklar sho‘rlanish ximizmi (tipi)ga qarab xloridli, sulfatli-xloridli, xloridli-sulfatli, sulfatli, sodali-xloridli, sodali-sulfatli, xloridli-sodali, sulfatli-sodali, sulfat yoki xlorid-gidrokarbonatli turkumlarga hamda sho‘rlanish manbalariga ko‘ra - litogenli, qadimiy gidromorfli va biogenli turkumlarga ajraladi.

Shuningdek, sho‘rhoklar tuproq qatlamidagi tuzlarning tarqalish xarakteriga ko‘ra: ustki, yuzaki (agar tuzli qatlam 0-30 cm da tarqalgan bo‘lsa) va chuqur qatlamli (agar butun qatlam sho‘rhoklar darajasida sho‘rlangan bo‘lsa) guruhlariga bo‘linadi. Morfologik tashqi ko‘rinishga ko‘ra sho‘rhoklar - mayin, qatqaloq, qora va ho‘l guruhlariga bo‘linadi. Qatqaloq sho‘rhoklarning betida yupqagina tuz qavati (qatqaloq) hosil bo‘ladi va bu qatqaloq tarkibida asosan xlorid tuzlar (NaCl) bo‘lib, sulfatlar oz uchraydi. Mayin sho‘rhoklarning ustki qavati quruq, g‘ovak va juda mayin bo‘ladi, kishi oyog‘i oson botadi va iz tushadi. Bu xildagi sho‘rhoklar tarkibida asosan sulfatlar, ayniqsa Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ko‘p bo‘ladi. Qora sho‘rhoklarda soda (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) ko‘p bo‘lganligidan tuproq gumusi tarkibidagi gumin kislota eriydi va



qora tus hosil qiladi. Ho‘l sho‘rhoklar tarkibi asosan  $\text{CaCl}_2$  va  $\text{MgCl}_2$  tuzlaridan iborat bo‘ladi.

Sho‘rhoklarda tarqalgan o‘simliklar onda-sonda, yakka-dukka tarzda rivojlangan bo‘lib, ular sho‘ra o‘simliklarini turlik o‘rinishlarini namoyon qiladi (sertuz va yuqori ocmotik bosimli tuproq eritmasida hayot kechirishga moslashgan qorasho‘ra, sarsazan, sho‘ra, burgan, shuvoq, kurmak kabilar) va ildiz tizmlarining chuqur ketishi va kul moddasining yuqori miqdorda bo‘lishi bilan farqlanadi. Sho‘ralarning ayrim turlarida kul elementlarining miqdori 20-30% ni tashkil etadi. Kul tarkibida xlor, oltingugurt, natriy elementlari ko‘proq uchraydi.

***O‘zbekiston hududidagi sho‘rlangan tuproqlar maydoni.*** O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida foydalaniladigan umumiy yer maydoni 28 mln. gektardan ziyod bo‘lib, shulardan sug‘orilib dehqonchilik qilinadigan jami maydonlar 4,3 million gektarni, sho‘rlangan yerlar esa 46,3 % ni, 252 ming gektar yer kuchli sho‘langan bo‘lib, ulardan foydalanilmaydi, sho‘rlanishning o‘sishi esa yil sayin 1,5% ni tashkil etadi.

Hozirgi vaqtda Yer sharining turli hududlarida tez sur‘atlar bilan yuzaga kelayotgan sho‘rlanish jarayonlarini o‘rganish muhim dolzarb masalalardan hisoblanadi. O‘zbekistonda tarqalgan sho‘rlangan tuproqlarning turli hossa-xususiyatlarini hamda unumdorlik ko‘rsatkichlarini sho‘rlanish jarayonlari ta‘sirida o‘zgarishi bir qator olimlar tomonidan o‘rganilgan bo‘lib, ularning ishlarida sho‘rlangan tuproqlarning genezisi va melioratsiyasiga oid umumiy muammolar o‘rganilgan, shu bilan birga tuproqlardagi suv hamda tuzlar harakatining barcha mexanizmlari va umumiy qonuniyatlari ochib berilgan. Bularga misol qilib L.T.Tursunov, Uzoqov, M.U.Umarov, A.M.Rasulov, A.U.Axmedov, E.I.Pankova, A.A.Tursunov, S.A.Abdullaev; M.M.Tashquziev; T.X.Xojiev; I.Turapov; Qurvantaev va X.E.Yuldasheva va boshqalarni ko‘rsatish mumkin.

Ma’lumki, so‘nggi yillarda O‘zbekiston hududida tabiiy komponentlarning, shu jumladan tuproqlarning ham ekologik holati yomonlashuvi kuchli darajada kuzatilmoqda. Sug‘orish va sho‘r yuvish me‘yorlarining oshishi sizot suvlari

sathining ko'tarilishiga olib kelmoqda va bu o'z navbatida tuproq sho'rlanishining asosiy sabablaridan biriga aylanmoqda. Shu bois, arid xudud sho'rlangan tuproqlarining unumdorlik holatini hozirgi sharoitlarda o'rganish tuproqshunoslik fanining muhim hayotiy muammolaridan biri hisoblanadi.

O'zbekistonda sug'oriladigan sho'rlangan tuproqlar turli gorizontal kenglik xududlarida uchraydi: janubiy (Surxondaryo, Qashqadaryo, Buxoro viloyatlari), markaziy (Farg'ona vodiysining ko'p tumanlari, Mirzacho'l, Jizzax, Samarqand viloyatining ayrim tumanlari) va shimoliy (Xorazm, Qoraqalpog'iston Respublikasi). Bu yerlarni sho'rhokli va sho'rhoksimon tuproqlar tashkil etadi. Bulardan tashqari tuproq singdirish kompleksida singdirilgan natriy yoki magniyning miqdorlari yuqori bo'lgan, agrofizikaviy hossalari o'ta yomon sho'rtobsimon tuproqlar ham uchraydi (Buxoro, Qashqadaryo viloyatlari, Qoraqalpog'iston Respublikasi)

O'zbekistonning ayrim tuman va viloyatlarida tuproqdagi sulfatlar miqdori ko'p holatlarda xloridlardan ancha yuqori, tabiiyki sho'rlanish xlorid-sulfatli yoki sulfatli. Buxoro viloyatining tumanlarida va Farg'ona vodiysida tuzlar tarkibini asosan sulfatlar tashkil etib, xloridlar juda kam miqdorda uchraydi, shu bois bu yerlarda tuproq sho'rlanish tipi sulfatli. Boshqa ayrim tumanlarda sulfat-xloridli va kam holatlarda xloridli sho'rlanish tiplari uchrab turadi. Sug'oriladigan tuproqlarning ayrim qismlarida gidrokarbonatli chuchuk grunt suvlari yer yuzasiga yaqin joylashgan maydonlarda sho'rlanishning o'ziga xos magniy karbonatli turi aniqlangan bo'lib, ular Samarqand, Farg'ona va Toshkent viloyatlarining qator tumanlaridagi o'tloqi-botqoq tuproqlarida uchrab, ko'pgina maydonlarni egallagan.

Suvda eruvchi tuzlarning yuqori harakatchanligi bois sug'oriladigan sho'rlangan tuproqlar maydonlari doim o'zgaruvchan. Tabiiy va xo'jalik omillari sharoitlariga bog'liq ravishda ular nisbatan qisqa vaqt ichida ortishi yoki kamayishi va bir vaqtning o'zida sho'rlanganlik darajalari kuchayib yoki pasayishi mumkin. Sug'oriladigan tuproqlar sho'rlanganlik darajasiga qarab 4 ta asosiy guruhga - sho'rlanmagan, oz sho'rlangan, o'rtacha sho'rlangan, kuchli

sho‘rlangan va sho‘rhoklarga bo‘linadi. Sho‘rlanish darajasi asosan tuproqning sho‘rlanish ximizmidan kelib chiqqan holda aniqlanadi. Turli tipda sho‘rlangan tuproqlar uchun tuzlar miqdorining maqbul chegarasi quyidagi jadvalda keltirilgan (29-jadval).

## 29-jadval

### **Tuproqlarning tuz tarkibi bo‘yicha sho‘rlanganlik darajasi (xloridli sho‘rlanish tipidagi tuproqlar uchun)**

Sho‘rlanganlik darajasi	0-100 cm li qatlamdagi tuzlar miqdori	
	quruq qoldiq	shu jumladan xlor
Sho‘rlanmagan	< 0,3	< 0,01
Kuchsiz sho‘rlangan	0,3 - 1,0	0,01 - 0,05
O‘rtacha sho‘rlangan	1,0 - 2,0	0,05 - 0,10
Kuchli sho‘rlangan	2,0 - 3,0	0,10 - 0,15
Sho‘rhoklar	> 3,0	> 0,15

Sug‘oriladigan sho‘rlangan tuproqlarni sug‘orishga qaratilgan meliorativ tadbirlarni aniqlashda albatta u yoki bu tuproqlarning o‘ziga xos hossalari - sho‘rlanganlik xarakteri, darajasi va tuzlarning tarkibi hisobga olinishi kerak. Shuningdek, hududning tabiiy sharoitlariga, ya’ni iqlim, yerning joylashish holati va uning nishabligi, litologik tuzilishi, tuproq-gruntlarning suv-fizik hossalari va ayniqsa gidrogeologik sharoitlari, ya’ni grunt suvlarining chuqurligi va harakatiga bog‘liq ravishda sug‘oriladigan hududlar bir nechta gidrogeologik xududlarga bo‘linadi: ustki va grunt suvlarining pastki qatlamlarigacha singib ketish xududi; grunt suvlarining yer yuzasiga sizib chiqish (buloqlar ko‘rinishida) xududi; tarqalib ketish va qayir xududlari (Pankov, 1974).

Birinchi xudud - katta nishablik va yillik atmosfera yog‘in-sochinlari ko‘p bo‘ladigan (500-600 mm) tog‘ oldi baland yerlaridan iborat. Bu yerlarda suvni o‘zidan yaxshi o‘tkazuvchi, mayda tosh, shag‘al, qum qatlamlari yer yuzasiga yaqin (1,5-2,0 m) joylashgan. Grunt suvlari chuchuk bo‘lib, yer yuzasidan 10-30 m va undan ham past chuqurlikda joylashib, o‘zining nihoyatda yuqori tezligi (sutkasiga 100 metr atrofida) bilan farqlanadi. Tuproq qatlamlari va grunt

suvlarida nishablikning kattaligi tuproq-gruntlarning suv o'tkazuvchanligining yuqori bo'lishi va grunt suvlarining oqimining yuqori darajada ta'minlanganligi sababli bu yerlarda sho'rlanish sodir bo'lmaydi, barcha pastki gidrogeologik xududga oqizib yuvilib ketiladi, shu bois birinchi xudud yerlari meliorativ qulay yerlar hisoblanib, sho'rlanishga va botqoqlanishga moyil emas.

Ikkinchi gidrogeologik xudud (yer osti suvlarining yer ustiga sizib chiqish xududi) - quyi, pastki chegaralaridan boshlanib, pastki uchinchi xudud oraliqlaridagi nishabi nisbatan kamroq maydonlarni egallaydi. Tuproqning ustki mayda zarrachali qatlami, qalin soz va og'ir qumoqli mexanik tarkibga ega. Grunt suvlari o'z yo'nalishida og'ir tarkibli qatlamlarga duch keladi va ular qarshiligiga uchrab siqilish sharoitida joylashadi. Bu suvlar yer yuzasiga yaqin (0,5-2,0 m) ko'tarilishi yoki sizib chiqish mumkin. Grunt suvlari oqimining sekinligiga qaramasdan (sutkasiga 10 metr atrofida) chuchuklik darajasini saqlab qolgan (tuzlar miqdori 0,2-0,4 g/l), shu bois tuproqlar deyarli sho'rlanmaydi, faqat botqoqlanish jarayoni yuz berishi mumkin.

Xududning quyi qismlarida, grunt suvlari harakatining susayishi va mineralizatsiyasining ortishi (1,5-2,0 g/l va undan ortiq) tufayli tuproqlarda sho'rlanish jarayonini kuzatish mumkin. Meliorativ tadbirlarning kam ishlatilishi yoki uni butunlay yo'qligi oqibatida sug'oriladigan tuproqlar sho'rlanishi asosan uchinchi xududda (tarqalib ketish) grunt suvlarining bug'lanish xududida sodir bo'lishi mumkin. O'zbekiston hududidagi ana shu xududga mansub maydonlar yer yuzasi nishabi kichik bo'lgan 0,0001-0,001 katta tekisliklar kengliklaridan tashkil topgan. Bu yerlarning iqlimi quruq va jazirama, yillik bug'lanish (600-1200 mm) atmosfera yog'inlaridan (100-300 mm) bir necha barobar yuqori. Tuproq-gruntlar deyarli og'ir mexanik tarkibli bo'lib, suv ko'tarish qobiliyati nisbatan baland. Qum-shag'al yotqiziqlari chuqur joylashgan (10-30 m va ko'p). Grunt suvlari sho'rlangan (minerallasgan) va yer yuzasiga yaqin joylashgan. Ularning yer osti tabiiy oqimi juda sekin (kam) ifodalangan yoki butunlay oqimsiz. Tabiiy sharoitning mana bunday majmuidan kelib chiqib, sho'rlangan grunt suvlari katta miqdorda bug'lanishga sarflanadi. Bunday holatda suvlar

doimiy bug‘lanib turadi, tuzlar esa asta-sekin to‘planib tuproqni sho‘rlantiradi. Havo quruq va uning harakati qancha yuqori, tuproqning suv ko‘tarish qobiliyati kuchli (yuqori), grunt suvlarining joylanishi er yuzasiga qancha yaqin va uning mineralizatsiyasi yuqori bo‘lsa, tuproq sho‘rlanishi jarayoni shunchalik kuchli kechadi. O‘zbekistonda sho‘rlangan va sho‘rlanishga moyil yerlar Farg‘ona vodiysida, Mirzacho‘lda, Buxoro viloyatida, Amudaryo quyi qismlarida katta maydonlarni egallaydi.

To‘rtinchi xudud (qayir) yerlarining meliorativ holati turlicha bo‘lishi mumkin. Grunt suvlari chuchuk bo‘lgan hududlarda (Chirchiq, Angren, Zarafshon, Norin, Qoradaryo bo‘ylarida) qayir yerlar sho‘rlanmagan, biroq ayrim joylar botqoqlashgan. Grunt suvlari minerallasgan (yer yuzasiga nisbatan yaqin joylashgan - 1,5-2,5 metrgacha va oqimi sust, masalan, Sirdaryoning chap sohili) maydonlarda qayir yerlar sho‘rlangan va meliorativ tadbirlar o‘tkazishni taqazo etadi.

Tuproq va uning qatlamlarida tuzlarning to‘planishiga bir qancha omillar ta’sir etadi. Tuzlar hosil bo‘lishining asosiy manbalari atmosfera yog‘in-sochinlari, tuproq-grunt suvlari, tuproq hosil qiluvchi ona jinslar, nihoyat oqar suvlar harakatining sustligi, tuzlarning dengizdan quruqlikka shamol ta’sirida kelib qo‘shilishi (impulverizatsiya), o‘simliklar, sug‘orish suvlari va boshqalar tuz to‘plovchi manbalardan hisoblanadi.

Tajriba nuqtai nazaridan olib qaraganda oqar suvlar yoki grunt suvlari bilan birgalikda tuproqqa kelib to‘planadigan tuzlar alohida ahamiyatga molikdir. Tuzlarning suv bilan kelib tuproqqa tarqalishi ko‘proq quyidagi mahalliy tabiiy sharoitlarga: joyning reliefi va geologik tuzilishiga, tuproq gruntining suv o‘tkazadigan (filtrlash) hossalari kabilarga bog‘liqdir.

#### ***Tuproq tarkibida tuzlarning tarqalishi va to‘planishida iqlimning roli.***

Tuproqda tuzlarning to‘planishi ko‘pincha issiq va quruq iqlimli hududlarga xos bo‘lib, Markaziy Osiyoda, jumladan O‘zbekistonda keng tarqalgandir. Bunga sabab quruq va issiq o‘lkalarda atmosfera yog‘insochinining kamligi tufayli urning chuqur qatlamlarigacha namlanmasligi, grunt suvlarining tuproq yuzasiga yaqin

joylashganligi va parlanishning nihoyatda ko'pligidir. Parlanishning miqdori iqlimiy sharoitlarga bog'liq ravishda ikki xil ko'rinishda bo'ladi. Birinchidan erkin suv yuzasidan parlanish, ikkinchidan tuproq yuzasidan parlanish. Quyida keltirilgan jadvaldan ko'rinib turibdiki, shimoldan janubga qarab yurgan sari bug'lanish ortib borishini ko'ramiz, shunga mos ravishda parlanish ham bir me'yorda oshib boradi (30-jadval).

### 30-jadval

#### Har xil xududlardagi namlikni bug'lanishi va parlanishi (mm)

Xududlar	Bug'lanish	Parlanish
Tundra	200-300	70-120
Tayga	300-600	200-300
Aralash o'rmon	400-850	250-430
Dasht	600-1100	240-550
Yarim cho'llar	900-1000	180-200
Cho'llar	1500-2000	50-100
Subtropik	800-1300	300-750

V.A.Kovdanning ta'riflashicha, atmosferadan tushadigan yog'in-sochin o'simliklar qoplami va sizot suvlarning yer yuzasiga uzoq-yaqin joylashganligiga qarab parlanish shimoldan janubga tomon iqlimni quruqlasha borishi bilan orta boradi.

Dasht va o'rmon-dasht xududida sho'rxok va sho'rxoklashgan tuproqlar, sho'rlangan gruntlardan yoki yer osti suvlari chuqur joylashmagan, minerallashgan (1,5-2,5m) sizot suvlaridan paydo bo'ladi. Qo'riq dasht xududida esa, tuproqlarning sho'rlanishi yog'ingarchilikni ozligi va uning yil davomida bir xilda tarqalmasligidan va bahor, yoz oylarining uzoq davom etishidan va nihoyat, atmosferadan tushadigan yog'in yerning chuqur qatlamlarini namlatmasligidan hosil bo'ladi. Bunday sharoitda ko'proq solodlashgan tuproqlar paydo bo'ladi. Sho'rlangan va solodlashgan qatlamlar er yuzasidan uncha chuqur joylashmagan bo'lib, sizot suvining kapillyar tartiboti tipi ostida dasht xududiga qaraganda ko'proq tuz to'planadi.

Cho'l va chala cho'l xududlarida esa boshqa xududlarga qaraganda atmosferadan keladigan yog'ingarchilikni ozligi (yog'ingarchilik asosan bahor va qish oylarida) va bu tuproqni chuqur qatlamlarini namlata olmasligi, bug'lanishni nihoyatda ko'pligi oqibatida bu xududlarda tuzlarni to'planishi tez va ko'p miqdorda bo'ladi. Bundan tashqari sizot suvlar yer yuzasidan chuqur joylashmagan bo'lsa u tuproq kapillyarlari orqali ham ko'tarilib tuproqni sho'rlanishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Turli landshaft - geokimyoviy holatlarda turlicha tuzlar to'planadi (31-jadval).

### 31-jadval

#### Turli landshaftli xududlarda tuzlarning tarqalishi

Landshaft xududlari	YOg'in-sochinlarning o'rtacha yillik miqdori, mm	Yillik o'rtacha bug'lanish, mm	Quruq davrlardagi havoning nisbiy namligi, %	Grunt suvlarini eng yuqori mineralizatsiyasi, g/l	Tuproqdagi engil eruvchi tuzlarning miqdori, %	Tuproqda tarqalgan tuzlar
Ho'l	100	2000 -2500	20	200-350	25-50	NaCl, KNO <sub>3</sub> , MgCl <sub>2</sub> , MgSO <sub>4</sub> , CaSO <sub>4</sub> , CaCl <sub>2</sub>
Yarim	200-300	1000 - 1500	20-30	100-150	5-8	NaCl, Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , CaSO <sub>4</sub> , MgSO <sub>4</sub>
Dasht	300-450	800 -1000	35-40	50-100	2-3	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , NaHCO <sub>3</sub>
O'rmon	350-500	500-800	40-45	1-3	0,5-1	NaHCO <sub>3</sub> , Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

Namlik birmuncha yuqori bo'lgan iqlim sharoitlarida kam eriydigan tuzlar to'plangani holda suvda ko'proq eriydigan tuzlar chuqur qatlamlarga, ona jins va grunt suvlarigacha yuvilib ketadi. Qurg'oqchilik ortgan sari suvda ko'proq eriydigan tuzlar to'plana boshlaydi. Kuchsiz sho'rlanishning boshlang'ich davrida soda tuzi ko'proq to'plana boshlaydi. Sho'rlanish kuchaygan sari birinchi o'rinni sulfatlar, undan keyin xloridlar egallaydi.

Choʻl xududlarida tuproqlar shoʻrlanishiga kuchli taʻsir koʻrsatuvchi omillardan biri shamoldir. Bu xududlar yoz oylari shamol tartiboti bilan bogʻliq boʻlib, yer ustki qismini qurishi, chang hamda tuzlarning uchirib olib ketishi bilan xarakterlanadi va tuproq shamol eroziyasiga uchraydi. Tabiatda elementlarning geoximik aylanishida, ayniqsa tuproqlarning shoʻrlanishida shamolning taʻsiri kattadir. SHamol orqali tuzlar chang va mayda zarrachalar bilan dengizlardan olib kelinib, shamol pasayganda yoki yomgʻir yoqqanda ular tuz jamgʻarmasi hisobida maʼlum yerlarda yigʻiladi. F.Klarkning maʼlumotlariga qaraganda, har yili yerga atmosferadan 2 t dan 20 t gacha natriy xlorid tushar ekan. Shulardan eng koʻpi dengiz oldi hududlarga toʻgʻri keladi. Misol tariqasida Orol dengizini koʻrsatish mumkin. Olimlar keltirilgan maʼlumotlarga koʻra, Orol boʻyi maydonlariga har yili dengizdan 170-800 kg/ga tuzlar shamollar olib kelib yotqiziladi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, tuproq qatlamlarida tuzlarni toʻplanishi va aralashishida joyning iqlimiy sharoiti katta rol oʻynaydi. Shuning uchun har bir joyning iqlimiy sharoitlarni hisobga olgan holda yangi yerlarni oʻzlashtirish, uning hosildorligini meliorativ nuqtai nazardan oshirish, xamda agrotexnikaga tayangan holda tuproqlarni shoʻrlanishiga yoʻl qoʻymaslik lozim.

## **§ 20.2. Shoʻrtoblar, shoʻrtobli tuproqlar va solodlar**

Shoʻrtoblar deb, illyuvial qatlamining tarkibida koʻp miqdorda singdirilgan holatdagi almashinuvchi natriy, baʼzan esa ancha miqdorda singdirilgan magniy ham saqlovchi tuproqlarga aytiladi. Ulaming qatlamida genetik qatlamlari esa keskin tabaqalashgan boʻlib, agronomik hossalari noqulayligi bilan ajralib turadi. Shoʻrxoklardan farqli oʻlaroq, shoʻrtoblarda oson eriydigan tuzlar eng ustki qatlamda emas, balki biroz chuqurroqda saqlangan boʻladi.

Shoʻrtoblar va shoʻrtobli tuproqlar kashtan tuproqlar va Janubiy qora tuproqlar xududida keng tarqalgan. Magniyli shoʻrtobsimon tuproqlar Markaziy Osiyoda keng tarqalgan och tusli boʻz tuproqlar va karbonatli tuzlar bilan shoʻrlangan gidromorf (oʻtloq va botqoq-oʻtloq) tuproqlar orasida



ko'proq tarqalgan. Sho'rtob va sho'rtobli tuproqlarning umumiy maydoni MDH davlatlarida 40 mln. gektarga yaqin.

Sho'rtob tuproqlarning eng asosiy xususiyati illyuvial qatlamning kuchli disperslanganligi va shu tufayli suv-fizik hossalarning yomonligi hisoblanadi.

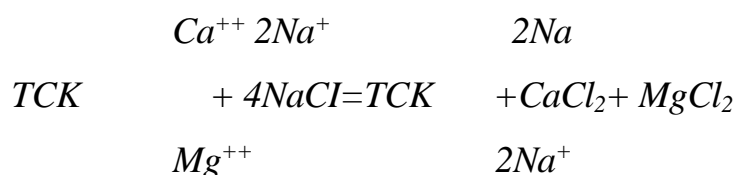
Sho'rtoblanish jarayoni deb, singdiruvchi kompleksga natriy ionining singishi va u bilan bog'liq holda tuproq organik va mineral qismi dispersligining keskin kuchayishi, suv ta'sirida ishqoriy reaksiyaning paydo bo'lishiga aytiladi.

Sho'rtob va sho'rtobli tuproqlarning kelib chiqishi.

Sho'rtoblarning kelib chiqishi haqida bir qancha nuqtai nazarlar mavjud. Ularning barchasida - noqulay sho'rtob hossalarning rivojlanishida natriy ionini asosiy sababchi ekanligi ta'kidlanadi.

Akademik K.K.Gedroys ta'limotiga ko'ra, sho'rtoblar natriy tuzlari ko'p bo'lgan sho'rxoklarning yuvilishidan paydo bo'lgan.

Natriyli tuzlarni ko'p saqlaydigan tuproqlarda natriy singdiruvchi kompleksdagi kalsiy va magniyning quyidagi reaksiya asosida asta - sekin siqib chiqaradi.

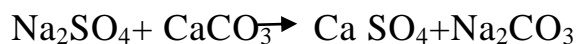


Atmosfera yog'inlari ta'sirida (yoki boshqa sabablarga ko'ra) sho'rhoklarda qachonki tuzlar kamaysa, bir tomondan elektrolitlar, koagulyasiyalaydigan kolloidlar yo'qoladi, ikkinchi tomondan eritmalarda natriy kamaygandan keyin u singdiruvchi kompleksdan siqib chiqariladi.

Tuproqda natriy tuzi ( $NaHCO_3$ ) ko'p bo'lsa, u tuproqda kuchli ishqoriylik hosil qiladigan soda ( $Na_2CO_3$ ) ga aylanadi.

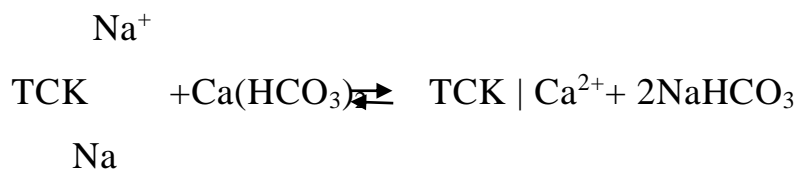
Soda hosil bo'lishining spesifik yo'llaridan, Gedroys reaksiyasidan boshqa, yana Gilgard reaksiyasi - natriy tuzlarining  $CaCO_3$  bilan o'zaro

ta'sirlashuvini ko'rsatish mumkin.



Natriy ioni yuqori gidratlanish hossasiga ega bo'lganligi uchun natriy bilan to'yingan tuproq zarrachalari agregatli holatini yo'qotadi. Natriy bilan to'yingan kolloid zarrachalar sirtida suv molukularini ushlab turish qobiliyati kuchli bo'ladi, koagullanish va yuqori harakatchanlik qobiliyatiga ega.

Natriy ioni ta'sirida tuproq reaksiyasining Ishqoriyligi yuqori bo'ladi, natijada tuproqdagi organik va mineral moddalar tez eriydi. Ishqoriy reaksiya minerallarni gidrolizlanishi va singdiruvchi kompleksdagi natriy eritmadagi karbonatli tuzlar tarkibidagi kalsiy ishtirokida sodir bo'ladi.



Eritmada ishqoriylikning oshishi tuproq kolloidlarining dispersligini kuchaytiradi va natijada kolloidlarning yuqori qatlamlaridan pastga siljishi sodir bo'ladi.

Sho'rxoklaming sho'rtoblarga aylanish jarayoni tuproqdagi barcha tuzlaming 70 %idan ko'prog'ini natriyli tuzlar tashkil qilganidagina ro'y beradi. Soda tarkibidagi natriy singdiruvchi kompleksga bemalol o'ta oladi. Chunki almashinish reaksiyalari natijasida hosil bo'lgan kalsiy karbonat suvda sekin eriydigan tuz bo'lganligidan cho'kmaga tushadi.

Har ikkala sharoitda ham singdiruvchi kompleks natriyga to'yingan bo'lsa mineral va organik moddalar zol holatga o'tib, suv ta'sirida yuqori gorizontlardan pastki qatlamlarga tushishi mumkin. Bu yerda tarkibida elektrolitlar ko'p bo'lgan eritmaga duch kelib cho'kmaga tushadi va suv o'tkazmaydigan zich sho'rtobli gorizont hosil qiladi.

Shu bilan birga natriyga to'yingan singdiruvchi kompleks bilan tarkibida CO<sub>2</sub> bo'lgan tuproq eritmasi orasida almashinish reaksiyasi ro'y beradi va kalsiy karbonat bo'lmaganda quyidagi reaksiya bo'yicha qayta soda hosil

bo'ladi.

Sho'rtobli tuproqlarning rivojlanishida K.K.Gedroys 2 bosqich mavjudligini e'tirof etadi: birinchisi tuproqning neytral tuzlar bilan sho'rlanishi ya'ni sho'rxoklaming paydo bo'lishi va ikkinchisi - sho'rxoklaming yuvilishi kabi jarayonlar natijasida o'ziga xos qatlam tuzilishiga va hossaga ega bo'lgan sho'rtob tuproqlarning rivojlanishidir. Sho'rxoklaming sho'rsizlanishini Gedroys III fazaga bo'ladi: suvda eriydigan tuzlarning yuvilishi: II soda hosil bo'lishi; tuproq zarrachalarining disperslanishi (parchalanishi) va ularning qatlam bo'ylab pastga siljishi.

V.R.Vilyams sho'rtoblarni paydo bo'lishida biologik nazariyani ilgari surdi. Bu nazariya bo'yicha tuproqdagi natriy tuzlarining asosiy manbai - shuvoq, sho'ra, kermek va boshqa golofitli (dasht va chala cho'l o'simliklari) hisoblanadi. Bu o'simliklarning parchalanishidan ko'p miqdorda mineral tuzlar, shu jumladan soda hosil bo'ladi.

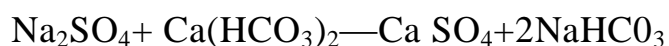
Tuproqda suvda oson eriydigan tuzlarning ko'payishi singdiruvchi kompleksning natriy bilan to'yinishiga olib keladi va natijada sho'rtoblanmagan tuproq asta-sekin sho'rtobga aylanadi.

Keyingi yillardagi V.A.Kovdaning kuzatishlari sho'rtob tuproqlar sho'rxok bosqichini o'tmasdan ham paydo bo'lishini isbotladi. Sho'rtoblarning bunday paydo bo'lishi faqatgina natriy manbai soda mavjud bo'lgandagina sodir bo'ladi. Bu sharoitda tuproq eritmasidagi natriy osonlik bilan singdiruvchi kompleksga o'tadi. Shuning uchun tuproq eritmasida soda kam miqdorda bo'lsa ham singdiruvchi kompleks natriy bilan to'yinishi mumkin.

Sho'rtob tuproqlar hosil bo'lishida soda eng asosiy omillardan hisoblanadi. Shuning uchun tuproqda soda qanday jarayonlar tufayli paydo bo'lishi ham bilishimiz kerak.

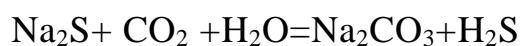
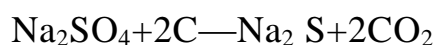
Tabiiy sharoitda ma'lum miqdorda tarkibida natriyni saqlaydigan magmatik va cho'kindi jinslarning nurashi natijasida soda hosil bo'ladi. Nurash jarayonida ajralib chiqadigan asos (Ca, Mg, Na va x.k)lar tuproq eritmasidagi karbonat angidrid bilan o'zaro birikadi va karbonatlar, shu

jumladan natriy karbonati hosil bo‘ladi. Eritma tarkibidagi neytral tuzlar va tuproq karbonatlarining o‘zaro ta’siri natijasida ham soda paydo bo‘lishi mumkin:



Bundan tashqari soda tuproqda singdiruvchi kompleksdagi natriy va tuproq eritmasidagi kalsiy karbonat va ko‘mir kislotasidagi vodorodlar ishtirokida sodir bo‘ladigan almashinish reaksiyasi tufayli hosil bo‘ladi.

Tuproqda soda biologik yo‘l bilan ham paydo bo‘ladi. Tarkibidagi natriyni ko‘p saqlaydigan o‘simlik (qorashuvoq, jusg’un saksovul va x.k) qoldiqlari parchalanganda azot, sulfat va boshqa kislotalarning tuzlari paydo bo‘ladi. Ulardagi anionlar o‘simliklar tomonidan o‘zlashtiriladi, natriy kationlari esa tuproq eritmasidagi karbonat anhidrid va bikarbonatlar bilan birikib soda hosil qiladi. Yana soda sulfat bakteriyalari yordamida biokimyoviy jarayonda natriy sulfat tuzining qaytarilishi tufayli ham paydo bo‘ladi.



Bu reaksiya anaerob sharoitda sodir bo‘ladi.

Yuqorida keltirilgan nazariyalarda sho‘rtob tuproqlar paydo bo‘lishida asosiy sabab singdirilgan natriy hisoblanadi. Ammo tabiatda singdiruvchi kompleksda ko‘p miqdorda magniy kationi, juda oz miqdorda esa natriy kationini saqlaydigan sho‘rtob tuproqlar ham uchraydi.

N.P.Panov, N.A.Goncharova, P.U.Uzoqov va boshqalarning ma'lumotlariga ko‘ra singdirilgan magniy miqdori singdirilgan asoslar yig'indisidan 40 % va undan ko‘p bo‘lganda, tuproqlarning sho‘rtoblanishi sodir bo‘ladi. Singdirish kompleksidagi magniy natriyga nisbatan kuchsizroq bo‘lsa ham, kolloidlar dispersligini oshiradi, tuproq zichligi va ishqoriyligi ko‘tariladi, mikroagregatlar orasidagi bog‘lanish buziladi, tuproqni ishqorli gidrolizga chidamsiz qiladi, kolloid zarrachalarning pastki qatlamga siljishi sodir bo‘ladi va natijada pastki sho‘rtobli qatlam hosil bo‘ladi. Bunday

tuproqlarning suv-fizik hossalari yomonlashadi. Tuproqning salbiy hossalari, kalsiyga nisbatan magniyning gidratlanish hossasining ancha yuqoriligi, uning tuproq singdirish kompleksida ancha kuchliroq ushlanib qolinishi bilan bog'liq.

Shunday qilib, tabiatda sho'rtob tuproqlar turli sharoitlarda hosil bo'ladi.

***Sho'rtob va sho'rtobli tuproqlar tuzilishi, tasnifi, hossalari va tarkibi.***

Sho'rtoblar qatlami paydo bo'lish jarayonida yaqqol ajralib turadigan bir necha gorizontlarga tabaqalangan.

A-sho'rtob usti: chirindi (gumus)li-ellyuvial ( $A_1$ ), chimli( $A_{ch}$ ), solodlashgan ( $A_2$ ) nisbatan yaxshi agronomik hossaga ega yengil granulometrik tarkibli gorizont. Ushbu gorizontda qariyb barcha o'simlik ildiz massasi to'plangan. Bu unumdorlikka ega bo'lgan biologik faol gorizont unumdorligining asosiy omili, uning nam bilan yaxshi ta'minlanganligi, rangi to'q rang (qora tuproqlarda), qo'ng'ir-kulrang (kashtan tuproqlarda), ancha g'ovak tuzilishli, plastinkasimon qatlam-uvoqli strukturali yoki strukturasisiz, qalinligi 3-25 cm bo'ladi.

$B_{Na}$ -sho'rtob (illyuvial) gorizont. Eng zich, yaqqol ifodalangan ustunli prizmatik, yong'oqsimon yoki palaxsali strukturali va struktura bo'laklarining yonlarida yaltirab turuvchi to'q qoramtir rangdagi chirindi-mineral birikmalar pardasi bor, qalinligi 7-12-25 cm va undan ortiq. O'simliklar uchun juda noqulay fizik va suv hossalarga ega, almashinadigan natriy va soda ( $Na_2CO_3$ ,  $NaHCO_3$ ) saqlaydi, yuqori ishqorli, amalda o'simliklar ildizlari o'tmaydi.

$B_{casa}(C_{casa})$  - sho'rtob osti illyuvial-desuktiv karbonatli va gipsli gorizont, och qo'ng'ir rangda  $B_1$  - ( $B_{Na}$ ) - qatlamga nisbatan kamroq zichlangan va oz strukturalangan, tarkibida gips uchraydi, yorqin oq ko'zanak yoki oq yo'liar ko'rinishidagi kalsiy karbonatlar ko'p bo'lganligidan xlorid kislotasida kuchli qaynaydi.

$B_{casa}(C_{casa})$  - suvda oson eriydigan tuzlar va gipsning maksimal miqdori to'plangan illyuvial gorizont. Shuningdek  $CaCO_3$  yangi yaralmalari ham uchraydi. Tarkibidagi tuzlar miqdori o'simliklar uchun zaharli.

Sho'rtoblar umumiy qalinligi, geografik tarqalishiga ko'ra 40 dan 100

cm gacha boradi.

**Klassifikatsiyasi.** Sho'rtob tuproqlar turli xududlarda, turli murakkab gidrogeologik sharoitlarda paydo bo'lganligi sababli, ularning tasnifi juda murakkab. Sho'rtoblarning eng asosiy genetik va meliorativ xususiyatlari (kimyoviy tarkibi, sho'rlanish darajasi va boshqa belgilari) ularning hosil bo'lishi jarayonidagi gidrogeologik sharoitlari bilan belgilanadi. Shu bilan bog'liq bo'lgan bir qancha hossa (sho'rlanish tartiboti, chirindi hosil bo'lishi va x.z)lariga ko'ra 3 tipga bo'linadi: avtotrof (quruq), yarimgidromorf (yarim quruq) va gidromorf (namli) sho'rtoblar.

Sho'rtoblar morfologik belgilari va genetik qatlamlarining hossalarga ta'sir ko'rsatadigan belgilari va genetik qatlamlarining hossalarga ta'sir ko'rsatadigan xududl sharoitlarga ko'ra bir nechta tipchalarga bo'linadi. Kimyoviy tarkibi. sho'rlanish darajasi va tuzlarning joylashish chuqurligiga ko'ra avlodlarga bo'linadi. Sho'rtob qatlam ustidagi chirindili-elyuvial qatlamning qalinligiga, B<sub>1</sub> qatlamdagi singdirilgan natriy miqdori va sho'rtob qatlam strukturasi ko'ra bir nechta xillarga bo'linadi.

Sho'rtob tuproqlar sho'rlanish xarakteriga ko'ra sodali, soda-sulfat-xloridli va xlorid-sulfatli sho'rtoblarga ajratiladi.

Sho'rtoblanish darajasi singdirilgan natriy miqdoriga ko'ra quyidagi 5 gruppaga bo'linadi (31-jadval).

### 31-jadval

#### Singdirilgan natriy miqdoriga ko'ra sho'rtoblanish darajasi

Sho'rtoblanish darajasiga ko'ra tuproq nomi	Singdirish sig'imiga nisbatan singdirilgan natriy miqdori, % hisobida
Sho'rtoblar	>30
Kuchli sho'rtoblar	20-30
O'rtacha sho'rtoblar	10-20
Kuchsiz sho'rtoblar	5-10
Sho'rtoblanmagan tuproqlar	<5

Sho'rtoblar sizot suvining chuqurligiga ko'ra III gruppaga: I o'tloqi-

shoʻrtob (sizot suvining chuqurligi 5 m gacha); II oʻtloqi-dasht shoʻrtob (sizot suvining chuqurligi 5-8 m) va III dasht shoʻrtobga (sizot suvining chuqurligi 8 m dan koʻproq) boʻlinadi.

Shoʻrtoblar tuzli qatlamning chuqurligiga koʻra; shoʻrtob (tuzli qatlam 40 cm gacha); shoʻrtobsimon (tuzli qatlam 40-80 cm) va shoʻrtobli (tuzli qatlam 80 cm dan chuqur) xillarga boʻlinadi.

Shoʻrtoblar A gorizonti qalinligiga koʻra; qatqaloqli (A gorizont 5 cm gacha); yuza ustunsimon (A gorizont 512 cm); oʻrtacha ustunsimon (A gorizont 12-18cm) va chuqur ustunsimon (A gorizont 18-20 cm) ga ajratiladi.

***Shoʻrtoblarning hossalari.*** Shoʻrtoblar mexanik tarkibining xarakterli belgisi ulardagi loyqa zarrachalarning qatlam boʻylab keskin tabaqalanishidir. Chirindi-ellyuvial gorizont yengil mexanik tarkibli, illyuvial qatlam esa loyqaga boy va shuning uchun har doim ogʻir mexanik tarkiblidir.

Shoʻrtoblar umumiy kimyoviy tarkibida koʻpchilik oksidlarning qatlam boʻylab qayta taqsimlanishi kuzatiladi.

Shoʻrtoblarning yuqori gorizontlarida yarimoksidlar kam va nisbatan kremnezyomga boy. Illyuvial qatlami temir va alyuminiy oksidlari miqdorining koʻpligi bilan ajralib turadi, karbonatli qatlamda esa kalsiy va magniy lar koʻp.

Shoʻrtoblarning xarakterli fizikaviy hossalari shundan iboratki, ularning strukturali B gorizonti nam holatda koʻpchib, yopishqoq boʻlgach, yogʻin suvlari tuproqning ustki qatlami betida uzoq vaqt toʻxtab qoladi, tezda qurimaydi. Qurigandan soʻng, bu qatlam chatnab tikka yoriqlar paydo boʻladi. Bu tuproqning zichligi va hajmiy zichligi katta va kovakligi esa kam.

Shoʻrtoblarda gumus miqdori turlicha. Oʻtloqi shoʻrtoblarda chirindi eng koʻp miqdorda boʻlib, oʻrmon dasht xududidagi shoʻrtoblarda janubga tomon va yuqori gorizontdan pastki qatlamga oʻtgan sari uning miqdori keskin kamayadi. Topografik jihatidan koʻl va daryolarning birinchi va ikkinchi terassalarida boʻladigan shoʻrtoblar asosan janubiy qora, kashtan va qoʻngʻir tuproqlar xududida uchraydi. Boʻz tuproqlar xududida tipik shoʻrtoblar deyarli

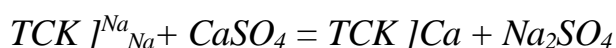
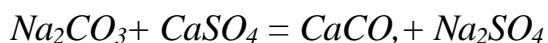
bo'lmaydi. Ammo cho'l xududi tuproqlarining ba'zi tiplari (sur qo'ng'ir tusli, taqir va taqirli tuproqlar) sho'rtoblangan bo'lishi mumkin.

Sho'rtoblar tuproq muhitining ishqoriy va fizikaviy hossalarning noqulay bo'lganligidan, ularda ko'p o'simliklar o'cmaydi yoki juda zaif bo'lib o'sadi. Bunday tuproqlarda byurg'un, shuvoq, kermek, kamforasma kabi o'simliklar siyrak holda o'sadi.

***Sho'rtob va sho'rtobli tuproqlarni tubdan yaxshilash va o'zlashtirish chora tadbirlari.***

Sho'rtob va sho'rtobli tuproqlar qishloq xo'jaligida foydalaniladigan yerlarni yanada kengaytirishda asosiy manba hisoblanadi. Shuning uchun ulardan foydalanish bu tuproqlar unumdorligini yaxshilash, dehqonchilikni rivojlantirishda katta ahamiyatga egadir. Yuqorida qayd qilinganidek, sho'rtoblar agronomik hossalarning yomon bo'lishiga asosiy sabab singdirilgan natriy hisoblanadi. Shuning uchun sho'rtob tuproqlar unumdorligini oshirishdagi asosiy tadbir- singdirilgan natriyni gips yoki boshqa kalsiy tuzlari tarkibidagi kalsiy kationi bilan almashtirishdir.

Umumiy singdirish sig'imidan 10 % dan ko'p Na saqlaydigan sho'rtob va sho'rtobli tuproqlarni tubdan yaxshilash uchun, ularni gipslash zarur. Tuproqqa gips solinganda tuproq eritmasidagi soda yo'qotiladi, tuproqda singdirilg: natriy kalsiy bilan siqib chiqariladi va natijada eritmada neytral tuz - natr; sulfat hosil bo'ladi:



Eritmada kam miqdorda  $Na_2SO_4$  ning hosil bo'lishi o'simliklarga zarar ta'sir etmaydi, ammo singdirish sig'imiga 20 % dan ko'p Na bo'lga sho'rtoblami gipslaganda eritmada ko'p miqdorda natriy sulfati hosil bo'ladi v uni tuproqdan yuvish natijasida yo'qotish mumkin. Gipslash natijasida sho'rtol tuproqlarning ishqoriy reaksiyasi bartaraf etiladi, tuproqning fizik, fizik kimyoviy va biologik xususiyatlari yaxshilanadi, uning unumdorligi oshadi.

Gipslash uchun quyidagi material lardan foydalanish mumkin



maydalangan (ishlanmagan) gips -  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  - yupqa maydalangan sur yok oq kukun, tarkibida 71 - 73 %  $\text{CaSO}_4$  saqlaydi.

Fosfogips - mineral o'g'itlar ishlab chiqaradigan zavodlar chiqindisi yupqa kukun, 70 - 75 %  $\text{CaSO}_4$  va 2 - 3 %  $\text{P}_2\text{O}_5$  saqlaydi.

Loyli gips - tabiiy konlardan qazib olinadi, tabiiy holatda yumshoq. yanchish talab etilmaydi, tarkibida 63 % dan 92 % gacha  $\text{CaSO}_4$  va 1 dan 19 % gacha loy saqlaydi.

Gips normasi tuproqdagi singdirilgan Na va ishqoriylik miqdoriga ko'ra gektariga 3 dan 101 gacha bo'lishi mumkin.

Gips dozasini hisoblashda quyidagi formuladan foydalanish mumkin:  
 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (1 ga/t) = (Na - 0,1 \* t) > - 0.086 hd

Bunda: 0,086 - 1 mg/ekv  $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$

Na - singdirilgan natriy miqdori, 100 g tuproqda mg/ekv

0,1 - singdirish sig'imidan Na ning 10 %i

T - tuproqda singdirilgan natriyning optimal normasi

h - haydov qatlamining chuqurligi, cm

d - gipslanadigan tuproq qatlamining hajm massasi

Sug'oriladigan sharoitda gips dozasi 25 - 30 % ga kamaytirilishi mumkin. Uning to'liq normasini 2 - 3 yil davomida bir necha marta bo'lib tuproqqa solish mumkin.

Qatqaloqli sho'rtoblarga gips haydashdan keyin solinadi va kultivator yordamida tuproqqa ko'miladi. Chuqur ustunsimon sho'rtoblarda sho'rtob gorizont 15 cm chuquriikda joylashgan bo'lsa gipsning to'liq normasi sepiladi va chimqirqar plug bilan ko'miladi. Sho'rtob gorizont 7 - 15 cm chuqurlikda joylashganda esa gipsni shudgorlash yoki kultivasiya oldidan yoki ikki bo'lib har ikkala ishlov berishda ham yarim normadan berish mumkin.

Tajribalar ma'lumotlariga ko'ra, qora tuproqli xududda sug'orishsiz gipslash g'alla ekinlari hosildorligini gektariga 3 - 6 s, kashtan tuproqlar xududida 2-3 sentnyerga oshiradi. Sug'orilganda gipslashning samaradorligi yanada baland. Gipsning ta'siri uni go'ng, kompost, yashil o'g'itlar bilan

birgalikda, chuqur haydash oldidan tuproqqa solinganda yanada samarali bo‘ladi. Gipslanganda organik va mineral o‘g‘itlarning samaradorligi oshadi (32-jadval).

### 32-jadval

#### Gipsning go‘ng va mineral o‘g‘itlar bilan birgalikda qo‘llanilganda bahori bug‘doy hosildorligiga ta‘siri

Tajriba variantlari	O‘rta ustunli sho‘rtoblar		Chuqur ustunli sho‘rtoblar	
	Hosildorlik, s/ga	Qo‘shimcha hosil, s/ga	Hosildorlik, s/ga	Qo‘shimcha hosil, s/ga
Nazorat	1,7	-	4,5	-
Gips 5 t + N <sub>60</sub> P <sub>80</sub>	9,5	7,8	12,6	8,1
Gips 5 t + go‘ng 40t	15,4	13,7	16,2	11,7
Gips 10 t + go‘ng 40t	12,1	10,4	18,6	14,1

Agarda sho‘rtob gorizont ostida uncha chuqurda bo‘lmagan CaCO<sub>3</sub> yoki CaSO<sub>4</sub> ga boy gorizont joylashgan bo‘lsa, chuqur meliorativ haydash o‘tkazish mumkin, qaysiki bunda ushbu gorizont yuqoriga chiqariladi va sho‘rtob gorizont bilan aralashtiriladi. Bu usul sho‘rtoblarni o‘z - o‘zidan gipslash deb ataladi. Gips solingandan yoki meliorativ shudgorlashdan keyin sug‘orilmaydigan maydonlarda qomi to‘plash, sug‘oriladigan sharoitda esa sug‘orish tadbirlari tavsiya etiladi.

Gipslashning tuproq unumdorligiga ijobiy ta‘siri 8 - 10 yilgacha kuzatiladi, bunda gipsning tuproq bilan asta - sekin o‘zaro ta‘sirlashuvi tufayli uning ta‘siri yildan - yilga oshib boradi. Gips nafaqat sho‘rtoblarni kimyoviy meliorasiyalashda, balki boshqa tuproqlarda, avvalo noqora tuproqli xududlarda, o‘simliklarning kalsiy va oltingugurt bilan oziqlanishini yaxshilash maqsadida qo‘llaniladi. Kalsiy va oltingugurt saqlaydigan gips boshqa ekinlarga nisbatan, ularga ko‘p talabchan, dukkakli o‘tlar - yo‘ng‘ichqa

va bedaga o'g'it sifatida beriladi. Gips gektariga 3 - 4 sentnerdan o'tlarga tuproq yuzasiga sepiladi, boshqa ekinlarga esa har xil chuqurliklarga solinadi.

Gipsning o'simliklar o'sishi va rivojlanishiga ijobiy ta'siri kislotali tuproqlarda nafaqat kalsiy va oltingugurt bilan oziqlanishiga, balki tuproq eritmasida kalsiy konsentrasiyasining oshishi, kaliy o'zlashtirilishining yaxshilanishi tufayli o'simliklarning nordon muhitga chidamliligi ham ortadi. Gipslash evaziga beda pichani hosildorligi gektariga chimli podzol tuproqlarda 7 - 10 sentner, sur o'rmon tuproqlari va qora tuproqlarda 6 - 7 sentnyergacha oshadi.

Bundan tashqari sho'rtob va sho'rtobli tuproqlarga o'g'it solish, sho'rtobli qatlamlarni ag'darib chuqur haydash, sug'orish ishlarini keng ko'lamda joriy qilish, yer osti suvlari yuza joylashgan yerlarda zovurlar qazib ulaming sathini pasaytirish kabi tadbirlar bu tuproqlarning fizikaviy, kimyoviy xususiyatlarini yaxshilab unumdorligini oshirishdagi asosiy tadbirlardan hisoblanadi. Agar agromeliorativ tadbirlar o'z vaqtida va to'g'ri qo'llanilsa, bu yerlarda ekin ekib, ulardan muttasil yuqori hosil olish mumkin.

**Solodlar.** Solodlar keskin tabaqalashgan qatlamga ega bo'lgan gidromorf yoki yarim gidromorf tuproqlardir. Elyuvial gorizonti singdirilgan  $\text{Na}^+$  kationining  $\text{H}^+$  kationi bilan almashinishi natijasida shakllangan, illyuvial gorizontida natriy uchraydi, qatlamining pastida karbonatlar va oson eriydigan tuzlarni saqlaydi. Tuproq qatlamining barcha qismi uchun ortiqcha namlanish - gleylanish xarakterli belgi hisoblanadi.

Solodlar o'rmon-dasht, dasht, yarim cho'l xududlarda tarqalgan bo'lib, halqob pastqam rel'efli joylarda uchraydi.

Solodlar rivojlanishi va tarqalishi sho'rtoblanish jarayoni va sho'rtob tuproqlar bilan bog'liq. Ustki gorizontlarda yuviladigan suv tartiboti sharoitida singdirilgan natriyning vodorod bilan almashinishi tufayli tuproq kolloidlarining kuchli peptizatsiyalanishi va qatlamining tabaqalanishi sodir bo'ladi. Solodlanish gleylanish bilan birgalikda kechadi, bu biryarimoksidlarining harakatchanligini va qatlamining tabaqalanishini

kuchaytiradi.

Solodlanishning xarakterli belgilari qatlamining keskin tabaqalanishi, yuqori qismida loyqa zarrachalarining kamayishi, amorf kremnezemning esa to'planishi, o'tuvchi (illyuvial) gorizontning gidroksidlar va loyqa bilan boyishi hisoblanadi. Morfologik tuzilishi bo'yicha solodlar podzollashgan va gleylashgan tuproqlarga yaqin, ammo sifat jihatdan qatlamining illyuvial qismi farq qiladi: sho'rtoblangan, sho'rlangan va karbonatli.

Karbonatlarning 50-120 cm chuqurlikda mavjudligi solodlarning eng xarakterli morfologik belgisi hisoblanadi. Solodlarning tipik qatlami quyidagi tuzilishga ega: A<sub>0</sub> (0-3)- A<sub>1g</sub>(0-25)- A<sub>2g</sub> (25-45)- A<sub>2</sub>B<sub>g</sub>, B<sub>g</sub> (45-150) - C<sub>k</sub> (150 va undan pastda).

Solodlar uchun loyqa biryarimoksidlar miqdorining qatlam bo'ylab tabaqalanishi xarakterli hisoblanadi. Elyuvial gorizontning kolloidlar bilan kambag'allashuvi qatlamining ustki qismida singdirish sig'imining keskin - 100 g tuproqda 10-15 mg/ekv gacha, pasayishiga va illyuvial gorizontda singdirish qobiliyatining 30-40 mg/ekv gacha oshishiga olib keladi. Almashinadigan kationlar taribida Ca<sup>2+</sup> va Mg<sup>2+</sup> ko'p, ammo Na<sup>+</sup> va H<sup>+</sup> ham uchraydi. Ilyuvial gorizontda tuproq eritmasining reaksiyasi nordon va kuchsiz nordan (pH 3,5-6,5), qatlamining pastki qismida neytral va kuchsiz ishqoriy, shuningdek tuproq qatlamida kam miqdorda suvda eriydigan tuzlar ham uchraydi. Chirindi miqdori bir xil emas va 1,5-2 dan 6-8 ba'zan 15 % gacha o'zgarib turadi. Chirindili kislotalarning ancha qismini (45-36 %) ful'vokislotalar tashkil etadi.

Solodlashgan tuproqlar va solodlarning agrofizikaviy hossalari noqulay. Ular suv o'tkazuvchanligining pastligi, chidamsiz strukturaliligi bilan xarakterlanadi. Haydalma gorizont nam holatda qappayadi, quriganda unda qatqaloq hosil bo'ladi. Suvning to'xtab qolishi, ekish ishlarining to'xtab qolishi, kuzgi ekinlarning ivib, chirib nobud bo'lishiga sabab bo'ladi.

Solodlar past potentsial va effektiv (samarali) unumdorlikka ega.

Solodlar hosil bo'lish xarakteriga ko'ra uchta tipchaga bo'linadi: o'tloq-dasht, o'tloq va o'tloq-botqoq (torfli).

Ushbu tuproqlarni o‘zlashtirish, ular tarqalgan joylarga - qalqob, berk pastliklarga ko‘ra ancha qiyinlashgan. Suv fizik hossalarni o‘zgartirish - ularni o‘zlashtirishdagi birinchi va zarur sharoitlardan hisoblanadi. Chuqur yumshatish, haydalma qatlamni organik moddalar bilan boyitish, ohaklash, ularni madaniylashtirishda va haydalma yer sifatida foydalanishda muhim hisoblanadi.

### **§20.3 Tuproqdagi tuzlarning tuproq hossalari, o‘simliklarning o‘shishi va hosildorligiga ta’siri**

Ma’lumki, tuproq unumdorligini pasaytiruvchi salbiy omillardan biri – bu sho‘rlanish jarayoni hisoblanadi. Olib borilgan ko‘p sonli tajribalar natijasiga ko‘ra, hatto kam sho‘rlangan yerlarda ham asosiy qishloq xo‘jalik ekinlari hosildorligining sezilarli darajada kamayishi kuzatilgan. Bu jarayonning jadallashib davom etishi yerlarni qishloq xo‘jalik ekinlari uchun yaroqsiz holga olib kelishi mumkin. Aynan mana shu xolatni o‘rganish ko‘pchilik tadqiqotchilarning e’tiborini o‘ziga jalb qilmoqda.

Tuzlarning o‘simliklarga ko‘rsatadigan ta’siri ko‘pgina tadqiqotchilar tomonidan o‘rganilgan. Ma’lumki, tuproqdagi tuzlarning o‘simliklarga bo‘lgan zararlilik darajasi har xil bo‘lib, ular uchun eng zararlisi va xavfli soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) hisoblanadi. Soda suvda erib natriy ishqorini ( $\text{NaOH}$ ) hosil qiladi va bu tuz o‘simliklarga zaharli ta’sir etadi. U ildizlarni kesib, ularni qoraytirib, nobud qiladi. Xlor tuzlari ham juda zaxarli, sulfat tuzlari esa nisbatan kamroq zararli hisoblanadi. Qiyin eruvchi tuzlar ( $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$ ) ning yuqori miqdorlari ham o‘simliklar uchun zararsiz. Sho‘rlangan tuproqlarda natriy va magniyning oson eruvchi tuzlari ko‘proq uchraydi. Ularning qiyosiy zararliligini quyidagi raqamlar nisbati bilan joylashtirish (belgilash) mumkin (Axmedov va b., 2002):

Tuzlar	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{NaCl}$	$\text{MgSO}_4$	$\text{NaHCO}_3$	$\text{Na}_2\text{SO}_4$
Zararlilik darajasi	10	5-6	3-5	3	1

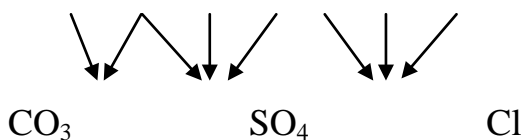
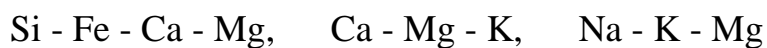
Tadqiqotlar natijalari tuzlarning o'simliklarga ko'rsatadigan salbiy ta'siri sulfat-xloridli tipdagi sho'rlangan tuproqlarda xloridsulfatli sho'rlanishga qaraganda birmuncha ko'proq ekanligini ko'rsatadi. Xloridli sho'rlanishda esa sulfatli sho'rlanishga nisbatan juda yuqoriligi isbotlangan.

Tuzlarning suvda erish jarayoni qattiq modda yuzasiga ikki qutbli (dipol) suvning ta'sir etishdan boshlanadi. Agar suvning dipol (ikki qutblilik) vaqti atomlar, ionlar va molekularning ushlab turuvchi kristal reshetkasidan yuqori bo'lsa, u holda ular qattiq moddadan ajralib eritmaga o'tadi. Tuzlarning eruvchanligi ularning suvda erigan modda va gazlarning tabiatiga, haroratiga va bosimiga bog'liq bo'ladi.

Suvda xloridlar ko'proq (yaxshiroq) erisa sulfatlardan  $MgSO_4$  tuzi yaxshi eriydi,  $Na_2SO_4$  va  $K_2SO_4$  tuzlari kamroq,  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  (gips) juda yomon eriydi. Haroratning ortishi bilan bir qator tuzlarning eruvchanligi ( $MgCl_2$ ,  $CaCl_2$ ,  $MgSO_4$ ,  $Na_2SO_4$ ) ortadi, gipsning eruvchanligi haroratga deyarli bog'liq bo'lmaydi.  $Na_2SO_4$  tuzining eruvchanligi  $0^0$  dan  $10^0$  gacha haroratda past,  $30^0$  gacha ortganda kam hollarda eruvchanligi ortadi. Keyinchalik esa butunlay o'zgarmaydi. Tuzlarning suvda eruvchanligi  $CO_2$  miqdoriga ham bog'liq. Agar tuproq havosida 0,2%  $CO_2$  bo'lsa  $CaCO_3$  ni eruvchanligi odatdagi ( $CO_3 - 0,03\%$ ) ga nisbatan 15 marta ortadi. Bir qancha tuzlar ishtirokida tuzlarning eruvchanligining kamayishi kuzatilgan. Tuproq eritmasida  $NaCl$  ning yuqori miqdori qayd etilganda gipsning eruvchanligi keskin ortadi va u kapillyar suvlar orqali yuqoriga ko'tarilib, natijada tuproqning ustki qatlamida gipsning to'planishi sodir bo'ladi.  $MgCl_2$  tuzining eruvchanligi  $CaCl_2$  ishtirokida keskin kamayadi. Huddi shunday holatni  $CaSO_4$  tuzining  $Na_2SO_4$  va  $MgSO_4$  ishtirokida kuzatish mumkin.  $CaCO_3$  ning eruvchanligi  $NaCl$  ishtirokida tahminan 22 martaga,  $Na_2SO_4$  ning ishtirokida esa 50 martaga ortadi.  $MgCO_3$  ning eruvchanligi  $NaCl$  ishtirokida 4 marta,  $Na_2SO_4$  ishtirokida esa 5 marta ortadi (Gafurova va b., 2003).

Eritmaning ma'lum bir konsentratsiyasida tuzlar kristall modda shaklida cho'kmaga tushadi. Tuzlarning cho'kmaga tushishi boshlangan konsentratsiya ko'rsatkichi haroratga, bosimga va boshqa tuz va gazlarning ishtirok etishiga

bog'liq bo'ladi. Ko'p komponentli eritmalaridan tuzlarning cho'kmaga tushish (ketma-ketligi) ularning erish darajasiga bog'liq. Kuchsiz eriydigan tuzlar pastroq, yaxshi eriydigan tuzlar esa yuqori konsentratsiyada cho'kmaga tusha boshlaydi. Tuzlarning cho'kmaga tushishining umumiy qonuniyatlari quyidagi qatorlar bilan ifodalanadi, ya'ni kationlar quyidagi tartib bo'yicha cho'kmaga tushadilar:



Anionlar esa:  $\text{CO}_3 - \text{SO}_4 - \text{Cl}$ .

Tuzlarning eruvchanligiga va ularning geritmadan cho'kmaga tushishi suv ushlovchi gruntlar va tuproqlarning hossalari, jumladan, mexanik tarkibi, suvhossalari, singdirilgan asoslarning tarkibi, pH,  $\text{CO}_2$  karbonatlar va boshqalarga katta ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, u o'simliklardagi qator biokimyoviy va fiziologik funksiyalari, ularning suv va oziqlanish tartibotlari va ildiz sistemalari holatini buzilishiga olib keladi. Tuzlar ta'sirida fotosintez jarayonlari jadalligi, o'simliklarning nafas olishi pasayadi, moda almashinishi susayadi, organik moddalarning to'planishi kamayadi. Tuzlarning o'simliklarga zararli ta'siri urug' chigit unib chiqish fazasidan ko'rina boshlaydi. Tuproq sho'rlanganligi yuqori darajada bo'lganda urug'lar unib chiqishi ancha davrga kechikadi. Urug' yaxshi o'sishi zarur bo'lgan namlikni o'zlashtira olmaydi. Shu bois urug'larning unib chiqish energiyasi kamayadi yoki urug' butunlay unib o'cmaydi. Natijada ekinlarning yakka-dukka o'sib chiqishi kuzatiladi, o'simliklarning gektar hisobidagi soni kamayadi, tuproq yuzasida sho'r dog'lar paydo bo'ladi, o'simliklarning nobud bo'lishi kuzatiladi.

Tuproq sho'rlanishi qishloq xo'jalik ekinlarining ildizlariga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi. Tuz zaxiralarining katta miqdori ildizlarning pastki qatlamlarga o'tishini kechiktiradi.

Sho'rlangan tuproqlarda o'simliklar tomonidan suv o'zlashtirilishi sekinlashadi va transpiratsiyaga sarf qiladigan suvning miqdori kamayadi. Tuproqdan o'simliklarga suv oziqa moddalari bilan ularning ildiz va barglarining

so‘rish kuchi ta’siri ostida o‘tiladi. So‘rish kuchi o‘simliklarning hujayra shirasi so‘rish bosimi tufayli sodir bo‘lib, u o‘simliklarda bir xil emas. Masalan, bir qator sabzavot va poliz ekinlari uchun, jumladan bodringlarda so‘rish kuchi bor-yo‘g‘i 2-5 atm., sho‘rlanmagan tuproqlardagi g‘o‘za 10-15 atm., sho‘rlangan tuproqlardagi 15-25 atm. Tuproqlarda yana suv ushlab turuvchi kuchlar mavjud bo‘lib, bu kuchlar kata oraliqda o‘zgarib turadi. Sho‘rlanmagan tuproqlarda namlik 9,4 % bo‘lsa, bu kuch 20 atm. ni va kuchsiz sho‘rlangan tuproqlarda 35 atm. ni va kuchli sho‘rlangan tuproqlarda 143 atm. ni tashkil etadi.

Tuproqning suv ushlab turuvchi kuchi va o‘simliklarning so‘rish kuchi ko‘rsatkichlarining nisbati o‘simliklarning suv bilan ta‘minlanishini aniqlaydi. Agar tuzli eritma konsentratsiyasi va tuproq eritmasining so‘rish bosimi yuqori bo‘lsa o‘simliklar suvni o‘zlashtira olmaydi yoki juda oz miqdorda o‘zlashtiradi. Bunday hollarda tuproqda namlikning bo‘lishiga qaramay o‘simliklarning nobud bo‘lishi (nimjon o‘sishi), ularning o‘sish va rivojlanishini susaytiruvchi —fiziologik quruqlik sodir bo‘ladi.

Sho‘rlangan tuproqlarda mineral oziqlanishning buzilishi sodir bo‘ladi. Bu holat o‘simliklarning qator muhim oziqa elementlarining etarli darajada o‘zlashtira olmasliklari (kalsiy, fosfor, marganets, temir) va aksincha zararli elementlarning (xlor, natriy, magniy) ko‘plab o‘zlashtirilishi bilan ifodalanadi. Kuchli sho‘rlangan tuproqlardagi o‘simliklarda xlor miqdori me‘yoridan 3-4 marta, natriy 5-10 marta ortib ketishi mumkin. O‘simliklarda tuzlarning katta miqdorda to‘planishi, ularni tuzlar bilan zaharlanishiga olib keladi.

Tuproqdagi tuzlarning yuqori konsentratsiyasidan o‘simliklarning zaharlanishi asta-sekin ortib boradi, barglarning so‘lishi va nihoyat qurishi boshlanadi. Ko‘p holatlarda barglari sarg‘ayadi, ularda tuzli dog‘lar paydo bo‘ladi. Bunday barglar keyinchalik to‘kilib ketadi. Ayrim hollarda o‘simliklarning jabrlanishi (zaharlanishi) tuzlarning bevosita emas, balki bilvosita ta’siri ostida tuproq fizikaviy hossalarning yomonlashuviga va tuproq eritmasidagi ishqoriylikning ortib ketishiga sabab bo‘luvchi tuproqning singdirish



kompleksidagi singdirilgan natriydan hosil bo'lgan soda hisobiga sodir bo'lishi mumkin.

Tuzlarni o'simliklarning biokimyoviy va fiziologik jarayonlariga hamda tuproqning fizik-kimyoviy hossalarga ko'rsatadigan zararli ta'siri, oxir oqibatda o'simliklarning yomon o'sishi, ularning rivojlanish fazalarining kechikishi, unumdorlikning pasayishi va qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligining kamayishini belgilaydi.

Ma'lumki, kuchsiz sho'rlangan tuproqlarda paxta hosildorligi sho'rlanmagan tuproqlarga qaraganda 10-15, o'rtacha sho'rlangan tuproqlarda 30-35, kuchli sho'rlangan tuproqlarda 60-65 % ga va undan ham ortiq kamayadi.

Sho'rlangan tuproqlar ekinlar hosildorligining nafaqat miqdoriga, balki sifatiga ham ta'sir ko'rsatadi. Tuproqning sho'rlanish darajasini ortib borishi bilan o'simliklar sifati yomonlashib boradi. Jumladan, paxtaning tola uzunligi kamayadi, bir tekislik darajasi yomonlashadi va tolaning mustahkamligi (qattiqligi) pasayadi. Sho'rlangan tuproqlar kartoshka mevasi sifatini ham yomonlashtiradi. Lekin shular bilan bir qatorda, ayrim o'simliklarda tuproq sho'rlanishining kamroq miqdori mahsulotlar sifatini yaxshilaydi. Masalan, qovunlarda qand moddasi, g'alla ekinlarida oqsil moddasi ortadi, qand lavlagi, uzum mevalarida qand miqdori ko'payadi.

**Qishloq xo'jaligi ekinlarining tuzga chidamliligi.** Qishloq xo'jalik ekinlarining tuzga chidamliligi deganda tuproqdagi va tuproq eritmasidagi tuzlarning o'simliklarga nisbatan ularning normal o'sishi va rivojlanishi uchun zarar yetkazmaydigan miqdori tushuniladi.

Turli tuproq sharoitlarida o'suvchi o'simliklarning tuzga chidamlilik darajasi bir xil emas. Ular bir qator omillarga: o'simlik turlari va biologik hossalarga, aynan o'simliklar navi, o'simliklar yoshiga, tuproqdagi tuzlar tarkibiga, oziqa moddalari va namlikka, ayniqsa tuproqdagi organik moddalar miqdoriga bog'liq. Madaniy o'simliklar, umuman olganda sho'rga chidamsiz yoki kam chidamliligi bilan xarakterlanadi, ular ichida dukkakli ekinlar (mosh, loviya, no'xat) tuzga juda kam chidamli hisoblanadi. Ayrim o'simliklar tuzga o'ta

chidamli, masalan, lavlagi (qand lavlagi, osh lavlagi, em sifatida ishlatiladigan hashaki lavlagi), oq jo‘xori. Nisbatan sho‘rga chidamli ekinlarga paxta, ayniqsa uning ingichka tolali navlari (*Gossipium barbadense L*) o‘rta tolali navlarga (*Gossipium hirsutum L*) nisbatan sho‘rga chidamli hisoblanadi.

Sho‘rga chidamlilik o‘simliklarning yoshiga qarab o‘zgarib turadi. Tuzning o‘simliklarga dastlabki ta‘siri, urug‘larning unib chiqishi, nihollarning o‘sishi va vegetatsiyaning boshlanish davrlariga to‘g‘ri keladi.

O‘simliklar uchun nisbatan zararsiz bo‘lgan sulfat tuzlari ko‘p bo‘lgan tuproqlarda (Farg‘ona vodiysi, Buxoro viloyati) ekinlarning tuzga chidamliligi yuqoriroq, xlor tuzlari ko‘p bo‘lgan tuproqlarda esa kamroq. O‘simliklarning sho‘rga chidamliligini belgilovchi muhim omil bu – tuproq namligi hisoblanadi. Tuproqlarda tuzlar tarkibining bir xilda bo‘lishiga qaramay, o‘simliklarning tuzga chidamliligi tuproq namining ortib borishi bilan ko‘payadi, chunki bu vaqtda tuproq eritmasining konsentratsiyasi ortadi.

O‘simliklarning tuzga chidamliligi borasida tuproqdagi oziqa moddalarning miqdori ham ahamiyatga ega. Yuqori unumdor tuproqlarda va dalalar organik moddalar bilan o‘g‘itlanganda o‘simliklar tuzlarning salbiy ta‘siriga kamroq duchor bo‘ladilar.

Biroq, yuqori darajada sho‘rlangan tuproqlarga katta normalarda mineral o‘g‘itlarni bir tomonlama solish foyda keltirmaydi. Aksincha, zarar keltirishi mumkin, chunki buning natijasida tuproq eritmasining yuqori konsentratsiyasi yanada ortib ketishi mumkin (33-jadval).

O‘simliklarning sho‘rga chidamlilik darajasiga ularning o‘sish va rivojlanish davri hamda muhit sharoitlarining ta‘siri kattadir.

Tuproq sho‘rlanishining mavsumiy tiklanishini takrorlamaslik va barcha dala ekinlaridan, shu jumladan tuzga kam chidamli o‘simliklardan yuqori hosilni ta‘minlash uchun xlor ionining miqdori 0,01 % dan katta bo‘lmasligi kerak.

**O‘simliklarning tuzga chidamliligi va ular vegetatsiya davrining  
birinchi bosqichlarida normal o‘shishi uchun tuproqdagi xlorning me‘yoriy  
miqdorlari**

Tuzga chidamlilik darajasi	Qishloq xo‘jalik ekinlari	Tuproqdagi xlor miqdorining chegarasi, %	Tuproq eritmasining xlor bo‘yicha konsentratsiyasi, g/l
Juda kam	Beda, mosh, loviya, no‘xat	0,008-0,01	0,42-0,53
Kam	Bug‘doy, arpa, makkajo‘xori	0,01-0,015	0,53-0,79
O‘rtacha	Paxta, shabdar	0,015-0,02	0,79-1,05
Yuqori	Lavlagi, oq jo‘xori	0,03-0,04	1,58-2,10
Baland	Kungaboqar	0,04-0,06	2,10-3,16

Poliz va sabzavot ekinlarining tuzga chidamliligi ham turlicha. Bu xil ekinlardan bodring, pomidor, tarvuz tuzga juda kam chidamli; karam, qovunlar ko‘proq chidamli hisoblanadi. Mevali daraxtlar (urug‘li mevalar) ichida olma va nok tuzga kamroq chidamli. Danakli mevalar (o‘rik, olcha, tog‘olcha) tuzga ancha chidamli, ayniqsa eng ko‘p chidamli mevalardan - uzum hisoblanadi. SHuningdek, turli tuman va xududlarda ularning tabiiy sharoitlari, tuproq qoplami xarakteri, qishloq xo‘jalik ekinlarining normal o‘shishi uchun tuproqlardagi tuzlar miqdori normalari (me‘yorlari) turlichaligini ta’kidlash zarur (34-jadval).

**Tuproqlardagi tuzlar miqdori me‘yorlari**

Hududlar	Tuzlarning me‘yoriy miqdori, %		
	Quruq qoldiq	Sulfat ioni	Xlor ioni
Mirzacho‘l	0,25-0,30	0,10-0,15	0,008-0,01
Farg‘ona vodiysi, Buxoro viloyati	0,75-1,00	0,30-0,40	0,01-0,0015

Qoraqalpog‘iston Respublikasi, Xorazm viloyati	0,30-0,50	0,20-0,25	0,03-0,04
--	-----------	-----------	-----------

Farg‘ona vodiysi va Buxoro viloyatlari tuproqlarida tuzlarning yuqori me‘yoriy miqdori (0,75-1,0 % gacha) bu viloyatlar tuproqlardagi tuzlar tarkibida sulfat tuzlarining o‘simliklar uchun kam zararli tuzlarning ko‘p bo‘lishi bilan, xlorning yuqori me‘yoriy miqdorining Xorazm va Qoraqalpog‘iston rayonlarida ko‘p bo‘lishi esa (0,03-0,04 % gacha) bu rayonlarlar tuproqlari va grunt suvlarida tuzlarning toksik (zaharli) ta‘sirini susaytiruvchi kalsiy kationining ko‘p miqdorda bo‘lishi bilan bog‘liq.

#### **§20.4. Sho‘rlangan tuproqlarni, sho‘rhoklar va sho‘rtoblarni melioratsiya qilish. Sug‘oriladigan tuproqlarning ikkilamchi sho‘rlanishi va uning oldini olish**

Qishloq xo‘jaligini yanada rivojlantirish, ekinlarning hosildorligini oshirish bo‘yicha vazifalarni bajarish uchun tuproqning sho‘rlanishiga va botqoqlanishiga qarshi kurash tadbirlarini amalga oshirishning ahamiyati kattadir. SHO‘rlanish va sho‘rhoklanish jarayonlarning oldini olishda avvalo shu hodisalarni keltirib chiqaruvchi quyidagi asosiy sabablarni bartaraf qilish kerak:

- suv isrofgarchiligiga yo‘l qo‘ymaslik (chunki bu suvlar sizot suvlariga qo‘shilib ularning sathini ko‘tarilishiga sabab bo‘ladi);
- tuproq namligining bug‘lanishini har taraflama kamaytirish; □yuza joylashgan sho‘r yoki chuchuk sizot suvlari sathini pasaytirish.

Tuproq yumshoq va mayda donador holatda bo‘lsa, undan namlik kamroq bug‘lanadi, ekinlarning tezroq rivojlanishi uchun sharoit yaratib beriladi. Bunday natijalarga erishish uchun ixota o‘rmon polosalarini o‘tkazish, g‘o‘zabedani almashlab ekish, ekin ekishning ratsional agrotexnikasidan foydalanish zarur. Shunday qilib, tuproq holatini yaxshilash uchun odatda bitta tadbirdan emas, balki kompleks meliorativ tadbirlar tizimidan foydalanish lozim. Har bir hudud uchun

qo‘llaniladigan tadbirlar tizimi shu yerning tabiiy va xo‘jalik sharoitlarini hisobga olgan holda ishlab chiqilishi va amalga oshirilishi lozim. Ko‘riladigan barcha tadbirlar ma’lum tartibda, o‘z vaqtida va yuqori sifatli qilib amalga oshirilishi maqsadga muvofiqdir (Kamilov, 1985).

Zarur meliorativ tadbirlarni aniqlashda yerdan unumli foydalanish katta ahamiyatga ega. Sug‘oriladigan hududda yerdan foydalanish koeffitsienti sug‘oriladigan maydonning shu xo‘jalik umumiy maydoniga bo‘lgan nisbatini bildiradi. Masalan, xo‘jalikning umumiy yer maydoni 3500 ga, sug‘oriladigan maydoni 2600 ga desak,

$$YFK = 2600/3500 = 0,74 \% \text{ ga teng bo‘ladi.}$$

YFK qiymati turli hududlarning tabiiy va xo‘jalik sharoitlariga qarab har xil: 0,3-0,4 dan 0,6-0,85 gacha va undan ham katta bo‘ladi.

Sug‘oriladigan yerlar orasida sug‘orilmaydigan yerlar bo‘ladi. Shu sug‘orilmaydigan yerlarga sug‘oriladigan yerlardan sizot suvlari oqib boradi. Shuningdek, sho‘r yuvish jarayonida ham sug‘oriladigan yerlarning sho‘rini ketkizish ancha oson bo‘ladi. Bu yerlar sho‘rlanishga uncha moyil bo‘lmaydi.

Yerdan foydalanish koeffitsienti qancha katta bo‘lsa, sizot suv oqimi ham shuncha kam - demak, sho‘rlanishning oldini olish bo‘yicha qilinadigan tadbirlar (suv-xo‘jalik, agromeliorativ) ning zarurati ham katta bo‘ladi.

Sizot suvlari oqimi kuchsiz bo‘lgan tumanlarda zovur qazimasdan sug‘orish maydonlarini kengaytirish sizot suvlari sathini ko‘tarilishiga, bu esa o‘z navbatida yerlarning sho‘rlanishiga sabab bo‘ladi.

***Tuproqni yuvishga tayyorlash.*** Suvni oz sarflab ko‘p tuzlarni yuvib yuborish uchun qator agrotexnik shartlarga rioya qilish zarur. Sho‘r yuvishdan oldin dalani yaxshilab tekislab chiqish eng muhim shartlardan hisoblanadi. Agar sho‘ri yuviladigan dalaning yuzi notekis bo‘lsa, u erni tekis va etarlicha sho‘rsizlantirib bo‘lmaydi. SHaroitga qarab sho‘r yuvish natijalari turlicha bo‘ladi.

Turlicha asosiy ishlov berishlar bilan birgalikda sho‘r yuvish samaraliligi sho‘r yuvish muddatiga bog‘liqdir.

Yerning sho‘ri kechiktirib yuvilganda (fevral-mart oylarida) kuzgi shudgorlash o‘zining samaradorligini ancha yo‘qotadi. Bu holda paxta hosili ham shudgorlashgacha yuvilgandagiga qaraganda kam bo‘ladi. Ikkinchi holda sho‘r yuvish oldidan dalani g‘o‘zapoyadan tozalab olinadi, ham tuproq chizel bilan yumshatiladi.

Paxta bir-necha marta terilgandan keyin tuproqning 20 oktyabr- 1-20 noyabrgacha bo‘lgan muddatlarda sho‘ri yuviladi. SHO‘r yuvish uchun eski egatlar orqali suv quyiladi, suv sug‘orilayotgan maydondan boshqa yoqqa tashlab qo‘yilmaydi va mavjud sug‘orish tarmoqlari (o‘q ariqlar, muvaqqat ariqlar)dan bug‘ot sifatida foydalaniladi. Demak, ekish oldidan sho‘ri yuviladigan erning iqlim sharoitiga va tuproq meliorativ xususiyatlariga qarab undagi tuzlar turi va miqdoriga qarab ishlov berish va sho‘rini yuvish lozim.

***Sho‘r yuvish muddati va usullari.*** Sizot suv sathi juda chuqur joylashgan paytda sho‘r yuvish eng ma‘qul davr hisoblanadi. Bunda suv oz sarf qilingani holda tuproq tuzlardan yaxshiroq tozalanadi va ekish vaqtiga kelib yanada sho‘rsizlanadi.

Sug‘oriladigan yerlarda sho‘r yuvish uchun eng yaxshi vaqt oktyabr, noyabr va dekabr oylaridir. Qishda sho‘r yuvish ancha qiyinlashadi, (ayniqsa tuproq natriy sulfat tuzlariga boy bo‘lsa) ko‘pchilik rayonlarda esa bahorda sho‘r yuvishning foydasi kam. Etarlicha zovurlashtirilmagan va sizot suv sathi yuza joylashgan yerlar kechiktirib yuvilganda tuproq tuzlardan chuqurroq tozalanmaydi, yuvish ta‘sirida ko‘tarilgan suv sathi pasayishiga ulgurmaydi, oqibatda tuproqning ustki gorizonti sezilarli darajada qaytadan sho‘rlana boshlaydi. Tuproqqa ishlov berish sifati yomonlashadi, natijada ekin siyrak bo‘lib qoladi, yomon o‘sadi, kechikib rivojlanadi, olinadigan hosil kamayadi. Shunday qilib, sho‘r yuvish kechiktirilgani sari va u bahorga qoldirilganida sho‘r yuvish samarasi kamaya boradi (Axmedov va b., 2002).

Sho‘r yuvishda asosan tuproqqa suv bostirib yuvish usuli har taraflama qo‘llaniladigan usul bo‘lib qoldi. Bunday usul bilan sho‘r yuvishda maydon muvaqqat ariqlar yordamida chek(pol)larga bo‘lib chiqiladi. Jo‘yaklarga suv muvaqqat ariqlardan beriladi. Sho‘ri yuviladigan pollar turlicha kattalikda bo‘lishi mumkin. Dalaning yuzi qanchalik yaxshi tekislangan, nishabi qanchalik kichik, suv singdiruvchanligi qanchalik katta, pol maydoni kichik va suv singdiruvchanligi oz bo‘lsa, pol maydoni ham shuncha katta bo‘lishi mumkin.

***Sho‘r dog‘larni yuvish va o‘zlashtirish.*** Sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holati yomon bo‘lgan ba‘zi xo‘jaliklardagi sho‘r dog‘lar umumiy ekin maydonlariga nisbatan 20-25 %ni tashkil etadi. Agar dog‘larga qarshi kurash olib borilmasa, u yerlarda tuz to‘planishi va sho‘r dog‘lar yanada ko‘payishi mumkin.

Yassi hamda chuqur dog‘lar ko‘pincha mexnik tarkibi og‘ir, tuzilishi jihatidan zich tuproqlarda uchraydi. Bunday yerlarda ekin unib chiqmaydi, unib chiqqani ham sho‘rhoq o‘tlar orasida quriydi. Bunday sho‘r dog‘li yerlar tekis va ko‘pincha bir metrli qatlami kuchli sho‘rlangan bo‘ladi. Do‘ng dog‘lar asosan mexanik tarkibi o‘rtacha va engil tuzilishga ega yumshoq tuproqli yerlarda uchraydi. Ularni odatda sho‘rhoq o‘tlar qoplagan bo‘ladi, butunlay suv chiqmaydigan yoki qiyinchilik bilan chiqadigan baland yerlarga to‘g‘ri keladi. Bunday yerlarda tuzning ko‘p qismi tuproqning ustki gorizontlarida bo‘ladi. Ancha engil, yumshoq tuproqlardagi do‘ng dog‘lar yer tekislash va sho‘r yuvish yo‘li bilan yuqotiladi.

Tuproq sharoitiga, iqlim ko‘rsatgichlariga ko‘ra mexanik tarkibi engil va o‘rtacha bo‘lgan dog‘li tuproqlarning 0-100 cm qatlamida 0,10-0,20 va 0,200,30 xlor bo‘lgan, umumiy sho‘r yuvish normasi birinchi hol uchun 3000-5000 m 3-ga, ikkinchi hol uchun 5000-7000 m 3-ga, mexanik tarkibi og‘ir va zich tuproqlarni yuvish normasi tegishlicha 4000-7000 va 7000-10000 m 3-ga gacha etadi. Agar dog‘lardan tashqari qolgan maydonlar ham ozgina sho‘rlangan bo‘lsa, unda yer tekislanib, o‘g‘itlanib bo‘lgandan keyin pollarga bo‘linadi. Sho‘r yuvish dog‘lar bor joydan boshlanadi. Ularning sho‘rlanish darajasiga qarab bir necha marta suv

beriladi, undan keyin oxirgi marta barcha maydon bo‘ylab suv quyiladi va yaxshilab yuviladi.

Sho‘r yuvishdan keyin tuproqning sho‘rsizlanishi ko‘pgina omillarga - yog‘ingarchilik, havo harorati, shamol ta’siri, tuproq hossalari, yuvilgan maydonlarga agrotexnik qarov va boshqalarga bog‘liq bo‘ladi. Yog‘ingarchilikning kam bo‘lishi, shamolning tez-tez va qattiq esishi, sizot suv sathining yuza joylashishi hamda uning etarli darajada oqib keta olmasligi tuproqning qayta sho‘rlanishiga imkon yaratadi. Sho‘r yuvilgandan keyin er etilishi bilanoq uni boronalab qo‘yish kerak. Shunda tuproq tez qurib ketmaydi, boronalash sifati yaxshilanadi. Yer boronalanganda o‘t bosib ketmaydi, ekish oldidan ishlov berish sifati yaxshilanadi, sho‘r bosmaydi va ekish vaqtigacha namlik saqlandi.

Sug‘oriladigan unumdor yerlarda sho‘rlanish alomati ko‘rinishi bilanoq, darhol qatlamaktik sho‘r yuvish suvi berilishi kerak. Kuzgi shudgorlashdan keyin, qish va bahor yog‘inlari tushishidan oldin mahalliy sharoitga ko‘ra 1500-2000 m<sup>3</sup>/ga normada suv berilgani ma’qul.

***Sho‘rhok yerlarni o‘zlashtirish.*** Irrigatsiya-melioratsiya va agrotexnika tadbirlari kompleksidan to‘g‘ri foydalanilganda sho‘r yerlarni muvaffaqiyat bilan o‘zlashtirish mumkin. Unda g‘o‘za, don ekish, em-hashak etishtirish shuningdek, bog‘ va poliz barpo qilish oson.

Yerlari o‘zlashtirilayotgan ayrim rayonlarning tuproq - meliorativ sharoiti har xil. Ba’zi joylarda bir rayonning o‘zida ham sharoit har xil bo‘ladi, buni Mirzacho‘l, Farg‘ona yerlari misolida ko‘rish mumkin. Mirzacho‘lning janubiy tog‘ oldi hududlari juda oson o‘zlashtiriladi. Bu yerda sizot suv sathi juda chuqur joylashgan bo‘lib, yaxshi oqib ketadi. Ammo Sirdaryo yaqin sharqiy qismida sizot suvi qiyinchilik bilan oqib ketadi, shuning uchun meliorativ tadbirlar tuproqlarning namiqishi va o‘pirilishi natijasida Mirzacho‘ldagi quriq yerlarning ko‘p joylari cho‘kadi.

Soz tuproqli tekislikning ko‘p sho‘rlangan joylari asosan eski o‘zan va pastliklarga (Ettisoy, Karoy, Sardoba, Sho‘ro‘zak pastligi) to‘g‘ri keladi.



Sizot suv sathi turlicha, 3-5 m gacha va undan ham chuqurda joylashgan. Ular turli joyda turlicha minerallasgan bo'lib, quruq qoldig'i 10-20-40 gl gacha etadi. Bunday yerlarni yaxshi zovurlashtirilgan sharoitda va asosli tekislashdan keyingina o'zlashtirish mumkin.

Tuproq gruntini sho'rsizlantirish va zovurlashtirishning eng samarali uslublaridan foydalanish, tuproqni yuvishga tayyorlash usullari, sho'r yuvish me'yyori va boshqa tadbirlarni amalga oshirish yuqorida ko'rsatilgan shart-sharoitlarni aniqlaydi.

Amalda sho'rhok tuproqlar ikki usuldan foydalanib o'zlashtiriladi: a) zovurlashtirilgan maydonlarda kuzgi - qishki sho'r yuvish;

b) zovurlashtirilgan sharoitda - yozda sho'r yuvish.

Sho'rhok yerlarni o'zlashtirishda kuzgi - qishki sho'r yuvish. Sho'rhok yerlarni o'zlashtirishda ham dalalarni tekislash, sho'r sizot suvlarni chiqarib yuborish uchun zovur qazish, tuproqni tuzlardan yuvish asosiy meliorativ tadbirlardan hisoblanadi.

Tuproqning mexanik tarkibi va sho'rlanganlik darajisiga, shuningdek sizot suv sathining joylashish chuqurligiga qarab, 4-5 mingdan, 8-12 ming m<sup>3</sup>/ga gacha va ba'zan 15 ming m<sup>3</sup>/ga gacha sho'r yuvish normasi belgilanadi. Shunda tuproq - grunt 1,5-2,5 m chuqurlikgacha sho'rsizlanadi. Qatlamdagi xlor tuzlari 0,20-0,35 dan 0,01-0,015 % gacha kamayadi. SHO'r bosgan quruq yerlar ikki asosiy bosqichda o'zlashtiriladi:

1) irrigatsiya - melioratsiya jihatdan o'zlashtirish — sug'orish va sho'r yuvish tarmoqlarini yaratish, ularga suv bog'lash inshootlari, nov, ko'priklar qurish, yerlarni asosli (kapital) tekislash va boshqalar;

2) xo'jalik jihatdan o'zlashtirish, sho'rini yuvish, ekin ekib qishloq xo'jalik oborotiga kiritish.

O'zlashtirilayotgan yerlar tekislanayotganda qalin ustki unumdor qatlamdan 50-60 cm gacha qirib olish mumkin. Tuproq qatlami bo'yicha organik moddalar tekis tarqalmagan bo'lsa, unumdorligini saqlash maqsadida ustki unumdor qatlam ozroq 30-35 sm gacha olinadi. Kuchli sho'rlangan tuproqlar va sho'rhoklar 5-6

martadan yuviladi. Yaxshi natijalarga erishish uchun birinchi va ikkinchi, ikkinchi va uchinchi sho‘r yuvishlar oralig‘idagi vaqt 1-2 kun bo‘lishi kerak, keyingi sho‘r yuvishlar orlig‘idagi vaqt 3-7 kungacha cho‘zilishi mumkin. Bada yerlarni eng yaxshi o‘zlashtirgich hisoblanadi. Yolg‘iz ekiladi. Bada tuzga chidamsiz bo‘lganligi uchun uning ustki qatlamlari etarlicha sho‘rsizlantirilgan tuproqlarga ekish mumkin. Yaxshi yuvilgan asosiy yerlarga esa chigit ekilishi kerak. Etarli darajada sho‘rsizlantirilmagan maydonlarga makkajo‘xori ekish yaramaydi. U tuzga chidamsiz bo‘ladi, bunday maydonlarga faqat tuzga chidamli ekinlar (lavlagi, oq jo‘xori, kungaboqar) ekish mumkin. Kungaboqar va oq jo‘xori silos uchun ekiladi.

### **DUNYODA GIPSLI TUPROQLAR**

Gipsli (Gipsic) gips qatlami tuproq hosil bo‘lishda keng ishtirok etadi. Uni hosil bo‘lishiga  $\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$  gips qatlamiga bo‘liq bo‘lib keng metodi qo‘llaniladigan butun qatlamli yoki muyyan ifodalaydi. Tuproqlarda gips yuqori miqdori quruq iqlim sababli sodir bo‘ladi.

Dunyo bo‘ylab gipsli tuproqlarini tarqalishiga giproku ochiq jinslar sababga bo‘lib, bu tuproq quruq va arid iqlimi xududlar tarqalgan (rasm 1 va 2). Bu tuproqlar tuproqshunos olim va maxalliy aholi tomonidan turlicha nomlanib, Shimoliy Afrika, Yaqin Sharq va Ispaniya mamlakat keng tarqalgan. Xozirgi kunda bu tuproqlar klassifikatsiyasi asosini Gypsic (gips) elementi ta’sirida xosil bo‘lgan ona jinslar jinslar tashkil qiladi. Bu tuproq er shari tuproqlarini 207mln/km<sup>2</sup> tashkil etib, AQShda Afrika, Osiyo, Yaqin Sharq mamlakatlarida va bundan tashqari Avstraliya, Meksika va Janubiy Amerikada keng tarqalgan gipsli yoki metrogipsli diognostik qatlamdan iborat bo‘ladi. Bu tuproqlar va boshqa gipslangan yuzasi formatsiyalab global kalsiy orqali nafas olishi bilan bekarbonat karbonat muvozanatlarining hamkorlik natijasida hosil bo‘lgan.

#### **Gips qatlam hosil bo‘lishi va ularning hossalari**

Suvda yarim eruvchan gips (2,6 g/l) tuproqda gips nazorati ta’sir natijasida xosil bo‘lgan. Tuproqli elektr o‘tkazuvchanligi 2,2 DS/M undagi suv yoki tuproq eritmasi miqdoriga bog‘liq bo‘ladi, unda umumiy konlarni bo‘lib, unda umumiy

ionlarni bo'lish tuzlarn erishiga bog'liq. Nam iqlimli tuproqlarda gips tuproq qatlami ishqorsizlangan maxsus uchraydi. Geomormologik jarayon ta'sirida quruq iqlimli tuproqlarda, tuproq eritmasi, cho'kmasi birlamchi qayta taqsimlangan gipsni past xarorati kam erish yoki transprotirovkasi bog'liq bo'ladi. Bugundan tashqari ayrim tuproq geneziyasi yoki cho'kindi gips kristalli xajmi yalang'och zaminni sirti shamol ularning transportini beradi. Tuproqda gips ham misol uchun yomg'ir, sanoat maxsulotlari yoki oltingurtni o'z ichida saqlovchi elementlari tabiiy yoki su'niy materiallardan tashkil topgan bo'lishi mumkin, lekin bu xollarda gips kichik miqdorda tuproq takibida bo'ladi. Tuproqda agar gips miqdori juda kam bo'lsa u loyli va tuproq digrogidratsiyasida uchrashi mumkin. Tuproqda gips xosil bo'lish effektiv natriy ionini almashunuvchi kompleks kation kalsiy bilan siljib aralashishi natijasida sodir bo'ladi. Bu tuproqni o'zgarishi natriy tuproqlari uchun balki natriy yoki past elektr o'tkazuvchanligi suvlar bilan sug'orish ostida tuproq joylashtirish va zichlanishini oldini olish faqat gipsdan foydalanish uchun asosiy sabablardan biri xisoblanadi. Gips shuningdek tuproq tipiga kislotali miliorant bo'lib, o'simliklar tomonidan hosil bo'lgan acmotiu bosim ta'sirida yuqori kalsiyli yoki sulfat tuzlari ekinlarga ta'sirini etiborga olish kerak ekanligi gips ichida hosil bo'lgan tuproqlarda yerni baholash imkoniyati bo'ladi. Gipsli tuproqlarda bir qancha gips ona jinslari hosil bo'lib doimiy bosimlar ta'sirida tuproq namlik darajasiga va boshqa oraliq elementlariga bog'liq bo'ladi.

### **GIPER GIPSLI TUPROQLAR**

Tuproq tarkibida gips miqdori 60%dan yuqori bo'lsa giper gipsli tuproqlar deyiladi keyinchalik genetik qayta shakllangan bo'ladi. Bu tuproqlar takbida asosiy komponenti gips bo'lganligi uchun giper gipsli tuproq deb yuritiladi. Bu tuproq GYP tog' jinslari ta'sirida paydo bo'lib, tez-tez arid xududlarida va ayrim boshqa gipsli maydonlarda yaqin bo'ladi. Bu sharoitda gips qatlami illitli yoki loy hajmli karbonatli materiallar ta'sirida qayta taqsimlanib pedologiya jaranlarini qo'llab quvvatlash tuproqni asosini tashkil etadi. Gips kristalli shaklda bo'lib tuproq komponentlarini aralashtirish natijasida Gen plactive jarayoni xisoblanadi.

Bunday tuproq geologik materialli qatlamining buzilishi ona jinslarida gips bo'lishi mexanik nurashlariga olib keladi. Ko'pchilik giper gipsli qatlam mikroskop orqali bir maydonda ko'rinadi, ya'ni gipsli qatlam asta sekin parchalanib gipsik tuproq tuzilishiga salbiy ta'sir qiladi. Dala sharoitida bu qatlamlar qumli va un tipli yoki qattiq non xolatida ko'rinishida bo'lib uning takibida qumloqlar yoki dag'al gipsli, mikrokrustallik gips yoki tarverten gipsli bo'ladi. Yuqorida keltirilgan qatlamlar ba'zi birlari giper gipsli qatlamga to'g'ri kelib, juda zichlashgan yoki sement holatida bo'ladi. Gips qatlamli tuproqlar asosan golosenli qatlam baland yerlarda ba'zan esa qiyalik ya'ni pleystotsent qatlamlarida uchraydi. Agar qum zarrachalari kattaligi don yoki undan kichik bo'lsa uni tuproq xosil qiluvchi jinslarida yoki geologik gips mikroskop ostida ham ko'rib ajratib bo'lmaydi. Bundan tashqari gips xosil qiluvchi jins o'zin qishloq xo'jaligi yoki ekologiyali jarayonlariga katta ta'sirini ko'rsatmaydi. Bundan shunday xulosaga kelamiz birlamchi va ikkilamchi gips qo'shilib giper gipsli va ba'zida gips va petrogipsli diognostik qatlam xosil qilib hech qanday farq qilmaydi.



**18-rasm. Ispaniya yerlaridagi barmoqli-naqshli gipsli tuproqlar**

Ispaniya yerlaridagi barmoqli-naqshli gipsli tuproqlar xosil qilib irrigatsion va tunillar qazishda katta qiyinchiliklar to'g'iradi. Bu muammolar ta'sirimda dala sharoitida sug'orish ishlarini gipsli tuproqlarda olib borish juda qaiyn kechadi yoki umuman sug'orib bo'lmaydi. Bu jarayonlarni bartaraf etish uchun yerlarni tomchilatib sug'orish ya'ni plastmas quvurlar yordamida qishloq xo'jalik ishlarini olib borilsa maqsadga mofiq bo'ladi. Gipsli tuproqlarni sug'orish natijasida erigan kalsiy va sulfatlar bu suvlardan qaytadan foydalanish ishlari chegaralanib qo'yilgan.

Gipsli tuproqlarga tegishli iqlim va boshqaruv sharoitidagi o'rmonlarni yoki buta daraxtlarini qo'llab-quvatlash va barqaror tarzida qadimgi zamonlarda etishtiriladigan qishloq xo'jalik maxsulotlari tuproq unudorligiga bog'liq bo'lib, gipsli qatlamlar turli tashvishli muommolarni keltirib chiqaradi. Bu qatlamlarni bartaraf etish, o'z vaqtida agrotexnik tadbirlarni qo'llash tuproq unumdorligini bir necha barovor oshirishga olib keladi. O'simlik tomonidan sulfat ioning singdirilishi, oldin aytib o'tilgandek turli tajribalar asosida olib borish maqsadga mofiqdir. Misol gipsli yerlarda noxot etishtirish. Oltinugurt elementlari o'simlik tanasida sulfat yig'ilishi uchun asosiy manba xisoblanadi. Tuproqning pHga qarab oltinugurt anion xolatida maxalliy yoki vaqtincha sharoitlarida oksidlanish-qaytarilish potentsiali ta'sirida gipsli tuproqlarda unumdorlik xolatini baholash qiyin kechadi. Sulfat va fosfatlar adsorbsiyasi o'zaro bog'liqlik ta'sirida tuproq oziqqa elementlarini ushlab turish xususiyati pastligi va asoslar miqdori bilan ularni unumdorligi cheklangan bo'ladi. (kalsiydan gips 100 baravar eruvchanligi) O'simlikka fosfor etishmasa xloroz kasalligi paydo bo'ladi. Gipsli tuproqlarda o'simlik uchun zarur bo'lgan oziqqa moddalar va azot etishmasligi FAO ilmiy ishlarida ko'rib tahlil qilingan. Gipsli tuproqlardagi ko'pchilik muammolari, bu tuproq xosil bo'lishi, tarqalishi, kimyoviy va fizik hossalarni puxta bilish talab qilinadi. Gipsli qatlam turli madaniy ekin o'simliklariga ta'sir qilishini analitik tahlil orqali hal qilish mumkin<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> Rattan Lal Encyclopedia of soil science. Second edition. 2006y

## **NAZORAT SAVOLLARI:**

1. Sho‘rlangan tuproqlar deb nimaga aytiladi?
2. Respublikamizda qancha sho‘rlangan tuproqlar mavjud?
3. Sho‘rtob tuproqlar va ulaming asosiy xususiyatlarini tushuntiring?
4. Sho‘rtob tuproqlar paydo bo‘lish jarayonining mohiyati nimada?
5. Sho‘rtob va sho‘rtobli tuproqlar tuzilishidagi xarakterli belgilarni ta'riflang?
6. Sho‘rtob tuproqlarni tasniflash nimalarga asoslangan?
7. Magniyli sho‘rtobli tuproqlar tarqalishi, hosil bo‘lishi va hossalari haqida nimalarni bilasiz?
8. Sho‘rtob tuproqlar unumdorligini oshirish tadbirlari nimalardan iborat?
9. Sho‘rlangan tuproqlarni yaxshilash chora-tadbirlari?
10. Gipsli tuproqlar asosan qayerlarda tarqalgan?
11. Solodlarning hosil bo‘lishi, tarqalishi, tuzilishi, tarkibi va hossalarni ta'riflang.

## **21-BOB. CHO‘L XUDUDI TUPROQLARI.**

*Cho‘l xududi yer sharining 38.6 mln/km<sup>2</sup> egallagan bo‘lib, u issiq iqlimli (tropik), salqin (muddadil) va sovuq (boreal) biomalariga bo‘linadi. Bu yerda tarqalgan biomalar namligi yo‘qligi bilan tavsiflansa ham ko‘pchilik o‘simlik turlari bu yerlarda yashaydi. Aridsols tuproqlari cho‘l xududining 38.6 % ni biomasini egallagan bo‘lib, o‘ziga yarasha shakllangan tuproq qatlamidan iborat bo‘ladi.*

*Harakatlanuvchi qumlar yoki dyunalar cho‘l xududining 13.7 % ni entisols tuproqlari cho‘l xududi biomasini 33.0 % ni tashkil qiladi. Atrof muhit iqlimi qattiqligi (issiqlik) suv etishmasligi bu yashovchi hayvonot va o‘simlik dunyosi shu sharoitga moslashuviga olib kelgan. Ko‘pchilik Aridsols tuproqlari dehqonchilikda keng foydalaniladi, agar suv inshootlarida suv etarli bo‘lsa. Bu*

*nozik ekotizmga ega bioma suv bilan ta'minlansa yashash sharoiti keskin o'zgaradi*<sup>13</sup>.

MDH va cho'l xududi tuproqlari janubiy Qozog'istonning Turon pasttekisligidan boshlab, g'aribda Ustyurt platosini o'z ichiga olib, Orol dengizi orqali balxash ko'ligacha cho'zilib borgandir. O'zbekiston Respublikasi yer maydonining deyarli 70% cho'l xududida joylashgan bo'lib, Qizilqum, Ustyurt, Malikcho'l, Sherobod, Qarshi cho'llari va boshqa maydonlarni o'z ichiga oladi.

Cho'l xududining maydoni 130mln/ga va MDH hududining 5.9% tashkil etadi.

Cho'l xududining tuproqlari: Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar, taqir, taqirli va qisman qumli tuproqlardan iboratdir.

### **§21.1. Cho'l xududining sur qo'ng'ir tusli tuproqlari.**

**Kelib chiqishi.** Bu cho'l xududining avtomorf tuproqlari bo'lib, uzoq yillar davomida alohida tipga ajratilmasdan, bo'z tuproqlar bilan birga qarab kelindi. Yirik tuproqshunos olimlarimizdan S.S.Neustruev va N.A.Dimo uni dastlab strukturali och bo'z tuproq, A.N.Rozanov esa qir bo'z tuprog'i, B.V.Gorbunov va boshqalar kam rivojlangan – yosh (primitiv) bo'z tuproq deb, bo'z tuproqlarning tipchasi sifatida nomlanib keldi keyingi yillarda I.P.Gerasmov sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarni alohida mustaqil tipchagaajratishni tavsiya etadi. Faqatgina N.V.Kimberg, S.A.Shuvalov, E.V.Lobovalarning ko'p yillik tadqiqotlari Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning genetik xususiyatlarini har tomonlama o'rganishlari natijasida, bu tuproqni alohida tipga ajratishga erishildi. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar asosan Ustyurt platosi, Qizilqum (Malik cho'li), Qarshi cho'lining janubi va cho'l xududi bilan tutashgan qadimgi tog' osti baland tekisliklarida keng tarqalgan. Bu tuproqlarning maydoni 11488 ming ga yoki 25,60 % tashkil qiladi.

---

<sup>13</sup> YUNESKO (Birlashgan Millatlar Tashkilotining Ta'lim, fan va Madaniyat masakakari bo'yicha tashkiloti). Cho'llanish Jaxon xaritasi, Sahrolanish. BMT konferensiyasi; FAO: Rim, Italiya, 1977; A = Conf. 74 = 2.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning kelib chiqishi asosan juda quruq cho'llarning kserofit-efemerli o'simliklari ta'sirida kechadi va shunday sharoitda biologik jarayonlarni sekin kechishi, tuproqda gumusning to'planishi qisqa va davriy xaraktyerga ega bo'lishiligi ya'ni tuproqda biologik protsesslarni asosan bahor va kuz oylarida kechishi bilan tavsiflanadi. Shuni taxkidlash lozimki, bu davrda tuproqda mikroorganizmlarning ko'p va faol bo'lishi organik qoldiqlar minerallashini bilan harakterlanadi.

Shunday qilib sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarni paydo bo'lishi o'ziga xos belgilari qatlamsimon g'ovak qatqaloq qatlam, loylashgan va zichlashgan temirli qatqaloq osti qatlami, chirindi miqdorining sozligi, tuproq qatlamlarining kichik bo'lishi, tuproqning yuqori qatlamlarida biologik jarayon ta'sirida hosil bo'lgan ikkilamchi karbonatlarning ko'payishi tuproq ostki qatlamlarida gips mineralining to'planishi, iqlimning quruqligi sababli tuproqlarning sho'rxoqlik va sho'rtoblikka moyilligi, nixoyat tuproq hosil qiluvchi ona jinslarning juda oz nuraganligi kabi hozirgi zamon cho'l xududi tuproq hosil bo'lishi jarayoning eng asosiy belgilari sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda boshqalarga nisbatan juda yaxshi rivojlangandir.

Cho'l xududini iqlimi quruq o'ta kontinental. Yog'ingarchilik miqdori bir yilda 80-100 mm, bog'lanish esa 1500 mm etadi. Namlanish koeffitsienti 0,1 yog'ingarchilik qisqa muddatli (qish-bahor fasli). Bahor davrda kunlarning isishi va tuproq qatlamlarida namlanishi ko'proq bo'lganligi tufayli, aynan shu paytda tuproq hosil bo'lish jarayonlari keskin rivojlanadi, o'simlik va mikroorganizmlar shu jarayonlarda faol ishtirok qilib, turli biokimyoviy va nurashish jarayonlarini vujudga keltiradi.

***Klassifikatsiyasi.*** Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar ikki tipchaga: karbonatli tipik sur-qo'ng'ir tusli va oz karbonatli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarga bo'linadi.

Karbonatli tipik sur-qo'ng'ir tusli tuproq Turon pasttekisligining g'arbiy cho'llarida va Ustyurt baland tekisligida keng tarqalgan. Oz karbonatli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar esa qo'shni Qozog'iston Respublikasining Betlakdala baland tekisligining sharqida va Balxash atrofida tarqalgan. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar tipi



termik targ'ibotlari va rivojlanish sharoitiga ko'ra hozirgi vaqtda 2 tipchaga bo'linadi:

1. Muzlaydigan juda iliq, sur-qo'ng'ir tusli cho'l tuproqlari O'zbekistonni markaziy Ustyurt, Qizil qum qismida uchraydi.

2. Qisqa muddatli muzlaydigan subtropik sur-qo'ng'ir tusli cho'l tuproqlari, Ustyurt, Qizil qumning janubiy qismi va Farg'ona vodiysining tog' oldi tekisliklarida joylashgan.

**Morfologik tuzilishi.** Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning genetik qatlamlari bir-biridan keskin farq qiladi. Tuproq yuzasi qalinligi 1-3 sm, ba'zan 5 sm qalinlikdagi och tusli uvalanib ketadigan g'ovak qatqaloq bilan qoplangan. Bu qatqaloqlarda ba'zan chogirtosh yoki qum yopishgan bo'ladi. Qatqaloq ostida och sur tusli qo'ng'ir tangasimon g'ovak qatlam joylashgan, bu qatlamni qalinligi 10-12 cm bu qatlamning tagida ancha zichlashgan, qizg'ish qo'ng'ir tusli 15-20 sm qalinlikdagi genetik qatlam yotadi. Nihoyat 40-50 sm chuqurlikda - B qatlam och qo'ng'ir yoki jigarrang tusdagi, zichlangan va uvoqli strukturali qavat yotadi. Bu qatlamning mexanikaviy tarkibi ancha og'ir, unda mayda zarrachaga boy kolloidlar bor. Ba'zan bu qatlamlarda karbonatlarning oqish dog'lari uchraydi. Bu qo'rsatkichlari sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarga xos bo'lgan qalin gipsli qatlam boshlanib, uning ostida esa tuproq hosil qiluvchi ona jins berch yotqiziq yoki toshloq yotadi. O'zbekiston Ustyurt, Qizilqum, Sherobod vodiysida hududlarda tarqalgan sho'rtoblanmagan sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning qatlamining qalinligi 60 sm ga qadarli bo'lib, qatqalog'i 4-5 sm dan oshmaydi, tangachali qatlamli gorizonti 12-19 sm suqurlikka etadi.

**Mexanik va mineralogik tarkibi.** Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar turli tarkibli ona jinslarda shakllanganligi sababli, ularning mexanik tarkibi har xil bo'lib, ko'proq va engil qumloq xillari tarqalgan. Bu tuproqlar yuzasida ko'pincha qirrali toshlar uchraydi. Tuproq yuqori qatlamlarida mayda qum va yirik chang fraksiyalarning, illyuvial -B gorizontida esa 0,001 mm kichik loyqa zarrachalarning ko'p (11-28) % bo'lishi, hamda tuproq qatlamining o'rta qismida sozning ko'p bo'lishi tuproqdagi nurash jarayonining natijasidir.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar tarkibida yirik fraksiyalarda dala shipatlari, slyudalar, kvarts va karbonatlar ko'proqdir. Loyqa fraksiyalarda gidroslyudalar va montmorillonitlar gruppasiga mansub minerallar ko'pyadi. Ba'zan gematit va gibbsid aralashgan. Qo'shimcha minerallardan turli amorf moddalar, kvarts, kamroq kaolinit uchraydi.

**Kimyoviy tarkibi.** Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar tarkibida oksidlar tuproq qatlami bo'yicha deyarli bir xilda tarqalgan, faqat kalsiy oksidi yuqori qatlamlarda, temir va allyuminiy oksidlari miqdori tuproqning pastki qatlamlarida ko'proq.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar tarkibida gumus miqdori kam (0,3-0,8 %), o'simliklar birmuncha qalin o'sadigan joylarda ba'zan 1-1,2% ga etadi. Gumuslik qatlamining qalinligi 10-20 sm, ba'zan 30 sm gacha etadi.

Gumus tarkibida fulvokislotalar gumin kislotalariga nisbatan ko'p C:N nisbatan ancha kichik. Umumiy azot 0,03-0,07, fosfor 0,07-0,15, kaliy 1,20-1,40 %ni tashkil etadi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning singdirish sig'imi uncha katta emas, chunki ularda kolloidlar kam. Engil mexanik tarkibli tuproqlarning singdirish sig'imi ayniqsa kichikdir (100 g tuproqda 5-8 mg.ekv). tipik sur qo'ng'ir tusli tuproqlarning sindiruvchi kompleksida  $Ca^{+2}$  va  $Mg^{+2}$  bo'lib,  $Mg^{+2}$  nisbatan ko'proq.

Sho'rtobli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda natriy miqdori 9-11 %, ba'zan undan ham ortiq bo'lishi mumkin. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning (rN) reaksiyasi ishqoriy. Karbonatlar asosan tuproqning yuqori gorizontlarida to'planib, uncha chuqur bo'lmagan qatlamida gips saqlanadi, gipsli jinslarda paydo bo'lgan surqo'ng'ir tusli tuproqlarda gips tuproq qatlamini 40-50 sm da ko'p miqdorda (29-38 % gacha) bo'ladi. Bu tuproqlarda xloridli-sulfatli sho'rlanish xarakterlidir.

#### ***Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish.***

O'zbekistonda tarqalgan sur-qo'ng'ir tusli tuproqlardan 112,3 ming gektari sug'oriladigan dehqonchilikda foydalanib kelmoqda. Bu tuproqlar asosan Malikcho'l, Qarshi cho'li, Farg'ona vodiysida o'zlashtirilib foydalanilmoqda.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning suv-fizik va agrokimyoviy hossalari ancha noqulay, tuproq va ona jinslarida gipsning ko'p va yaqin joylashganligi, relefning murakkabligi singarilar sababli bu tuproqlarni o'zlashtirish ancha qiyin. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlaridan dehqonchilikda foydalanish tajribalari ham juda kam. Artezian suvlardan foydalanish sug'orish, bu tuproqlardan qishloq xo'jalik ekinlaridan, yuqori hosil olish mavjudligini ko'rsatadi, ammo bunday maydonlar uncha ko'p emas.

O'zbekistondagi Malikcho'l, Qarshi cho'llaridagi qalin va g'ovakli to'rtlamchi davr yotqiziqalarda shakllangan sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda olib borilgan tajribalar yaxshi natija byergan. Bunday tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish samaradorligi ko'pincha gips qatlamining joylashuv chuqurligiga tuproq ustki qatlamining unumdorligiga, jumladan toshloqlik darajasiga bog'liq.

Qarshi cho'lini o'zlashtirishga tayyorgarlik davrida ikki xil elyuviy va prolyuviy ona jinslarda rivojlangan sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarni, ishlab chiqarish qobilyatini unumdorligini vegetatsion idishlarda va dala sharoitida g'o'za o'stirib, hosildorligini o'rganib, yaxshi natijalarga erishgan. Elyuviy ona jinslarda paydo bo'lgan tuproqda 14,8 prolyuviyda esa 16,09 s/ga paxta hosili etishtirishga erishgan. Keyinroq xuddi shunday tajriba Qarshi cho'lida o'tkazilgan, tajribalardan ma'lum bo'lishicha, gips qatlami. Yaqin (30-50 sm) va gips miqdori 40-60 % bo'lgan, sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda paxta hosili o'rtacha 19,2 s/ga, poliz ekinlari 185 s/ga, kunga boqar 10,2 s/ga, kartoshka 72, sabzi 132, piyoz 650-700 s/gani tashkil etgan.

Bu tuproqlarni biologik aktivligi va energetik holatini yaxshilash uchun organik o'g'itlar bilan ta'minlash kerak. Ishlardan keng foydalanish, dastlabki yillarda beda ekib bu tuproqlarni o'zlashtirish, yashil massasini o'rib yerga qoldirish maqsadida sideratlardan foydalanish yaxshi samara byergan. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarni sug'orish jarayonida suffoziya (o'pqqon) singari uyilib ketishini oldini olish maqsadida sug'orish texnologiyasiga e'tibor berish lozim. Ayniqsa bunday yerlarda o'simliklarni tomchilatib, (yomg'irlatib) sug'orish yaxshi samara beradi. Yerni otvalsiz pluglar bilan 70-80 sm chuqurlikda yumshatish tavsiya

etiladi. Ushbu tavsiyalar amalga oshirilganda tuproq qatlamlarining suv-fizik hossalari ancha barqarorlashadi, yerlar sekin cho‘kib yuzasi tekislanadi.

Sur-qo‘ng‘ir tusli tuproqlardan foydalanish va unumdorligini oshirishda xalq tajribalaridan kengroq foydalanish, tajribalar olib borish lozim. Hozirgi kunda sur-qo‘ng‘ir tusli tuproqlar bilan band bo‘lgan Qizilqum, Ustyur, Devxona baland tekisliklarda chorvachilikda va birinchi navbatda Qorakulchilikda foydalanilmoqda.

### **§21.2. Taqir, taqirli va qumli tuproqlar**

Taqir tuproqlar cho‘l xududidagi loyiqali zarrachalardan tashkil topgan, yer beti o‘simliksiz yorilib-yorilib ketgan poligonal bo‘lakchalardan iborat bo‘ladi. Bu tuproqlar O‘rta Osiyo hududida Amudaryo va Sirdaryoning qadimgi allyuvial tekisliklarida, Qizilqum, Ustyurt, Devxona kabi qumliklar orasidagi pasttekisliklarda katta maydonlarni egallaydi. E.I.Lobova., A.V.Xabarovlarni ma’lumotlariga ko‘ra Osiyo hududida taqir tuproqlarning maydoni 11,1 mln.ga jumladan O‘zbekistonda taqir va taqirli tuproqlarni maydoni 1,8 mln. Gektarni tashkil qiladi.

Taqirlarni kelib chiqishi to‘g‘risida ilk ma’lumotlarni S.S.Neustruev va I.P.Gerasmov taqirlarni yog‘in-sochinlarni atroflardagi do‘ng-qiyaliklaridan suvda loyqa bilan oqib kelib past tekisliklarda yig‘ilib loyqa tinib va vaqtlar o‘tishi bilan loyqa cho‘kib qolishi natijasida hosil bo‘lgan tuproq deb ta’kidlaydilar. Bunday sharoitda taqir tuproqlar yuzasini sho‘rli suvlar bosib, goh sho‘ri yuvilib qatlami sho‘rtob sho‘rxoqli taqirlarning cho‘l xududidagi xududl tuprog‘i paydo bo‘lishidagi faraziyalariga mosdir.

Taqir tuproqlarning paydo bo‘lishida asosiy rol taqir qatlamining va hossalarning rivojlanishida, ular paydo bo‘ladigan jinslarning mexanik tarkibida mayda zarrachali (gilli) fraksiyalarning ko‘pligiga bog‘liqligini takidlaydilar.

Taqir tuproqlarning asosiy belgilari, ularning qatlamini o‘ziga xos tuzilishi bo‘lib, yuzasining qalinligi 2-5 sm bo‘lgan qattiq zich poligonalyoriqli qatqaloqdan iborat. Quruq holda u yirik kovakli, juda mustahkam qovushmali va namlanganda kuchli ko‘pchib, deyarli suvni o‘tkazmaydigan bo‘lib qoladi. Qatqaloq beti biroz

do'ng bo'lib, ko'k-yashil o'tlari ko'p o'sganligi ta'sirida pushti rangda ko'rinadi. Qatqaloq qatlam ostida qo'ng'ir, qo'ng'irbo'z g'ish tusli birmuncha yumshoq qatlamli yoki yirik tangasimon gorizont (A) bo'lib, qalinligi 8-10 sm, bu gorizontda tuz ko'p yig'iladi undan pastda strukturasi ona jinsga o'tuvchi va qalinligi 30-40 sm bo'lgan (B) gorizonti joylashgan. Umuman taqirlarning qatlami har-xil mexanikaviy tarkibli qatlamdir.

### **Taqirlarning klassifikatsiyasi.**

Taqir tuproqlar sho'rlanish, namlanish xarakteriga va qatqalog'ining rivojlanish darajasiga qarab ikki tipchaga: tipik taqirlar va cho'llashgan taqirlarga bo'linadi.

Tipik tuproqlar: (suv o'tlari o'sadigan taqirlar) quyidagi avlodlarga: oddiy taqir tuproqlar, sho'rxoqli, sho'rtobsimon, sho'rtobsimon zich quyma (xok), taqirlar yuzasini bosgan va eski partov taqirlarga ajratiladi. Oddiy taqirlar 20-30 sm chuqurlikda 1 %dan ko'p tuz saqlaydi, (sho'rxoqsimon). Sho'rxoqli tuproqlarda tuz bevosita qatqaloq ostida joylashgan bo'ladi. Sho'rtobsimon taqirlarda tuz ancha chuqurgacha yuvilgan va zich qatqaloq yoki qatqaloq ostki qatlami bo'ladi. Tuproq eritmasi yuqori ishqoriy xaraktyerga ega. Cho'llashgan (lishaynikli) taqirlar davriy ravishda (har yili emas) suv bosib turadigan er yuzasida rivojlanadi.

**Taqirlarning tarkibi va hossalari.** Taqirlar asosan og'ir mexanik tarkibli gilli, soz tuproqlar jumlasiga kiradi. Taqirlar qatqalog'ining pastki qismi ancha qum aralashgan engil mexanik tarkibi bilan xarakterlanadi. Zarrachalar orasida mayda qum fraksiyalari ko'proq. Taqir quriganda zichlanadi va qatqaloq hosil qiladi. Tuproq qatlamida kalsiyga nisbatan magniy oksidining ko'proq bo'lishi, tuproqdagi gilli minerallarning magniyli alyumosilikatlarga boy ekanligini ko'rsatadi.

Taqirlarda gumus 0.5 % chamasida bo'lib 0.4 % dan 0.7% gacha etadi. O'tmishda o'tloq tuproqlar bilan qoplangan taqirlarda gumus miqdori 1-15 %ni tashkil qiladi. Gumus tarkibidagi fulvokislota ko'proq bo'lib  $S_{st}:S_{fq}$  nisbati o'rtacha 0.4-0.5 % ga teng. Eskidan sug'oriladigan taqir tuproqlari ustida paydo bo'lgan taqirlarning gumusli qatlami ancha kam (yupqa) bo'ladi. Taqir tuproqlarida azot

ancha kam (0.03-0.06% o'rtasida), lekin ularning uglerod va azotning 5-6 % ni tashkil etadi. Yalpi fosfor miqdori 0.107-0.137 % bo'lib, issiqlik o'zlashtiradigan harakatchan fosfor tuproqning usti qatlamida ko'proqdir. Karbonatlar tuproq qatlami bo'yicha deyarli bir xil miqdorda tarqalgan bo'lib, pastki (50-60 sm) gorizontlarda biroz ko'payadi.

Taqirlar ham har xil darajada sho'rlangandir, ko'pincha qatqaloq tagidagi qatlamlar sho'rlanishiga chalingandir. Bularning sho'rlanish darajasi bu qatlamlarning mexanikaviy tarkibiga bog'liq, ya'ni shunchalik yuqori bo'ladi.

Taqir tuproqlarning sho'rlanish tipi ko'pinchilik hollarda sulfatxlorid bo'lib, faqat Qarshi cho'lidagi taqirlar xlorid-sulfatlidir.

**Taqirli tuproqlar.** O'zbekiston cho'llarida taqir tuproqlar qatori taqirli (taqirsimon) tuproqlar ham keng tarqalgan. Bu tuproqlar ko'pincha qurigan allyuvial va prolyuvial-allyuvial tekisliklarda keng tarqalgan bo'lib, Amudaryo, Qashqadaryo deltalarida, Sirdaryoning o'rta qismida ancha katta maydonni egallaydi.

Taqirli tuproqlar cho'l xududidagi yaxshi tuproqlardan hisoblanadi. Shuning uchun ham bu tuproqlar cho'lni boshqa tuproqlarga nisbatan ko'proq o'zlashtirilgan.

Taqirli tuproqlarning morfologik tuzilishi, tuproq yuzasida uncha mustaxkam bo'lmagan 2-6 sm qalinlikdagi g'ovak holdagi qatqalog'ining usti darzlarga bo'lingan bo'lib, ko'pincha qum bilan qoplangan bo'ladi. Undan pastdagi qatlam tangasimon och kul rang bo'g'iz yoki qo'ng'ir tusli gorizont uncha yaxshi ifodalanmagan. Chirindili qatlamni kamligi 20-30 sm taqirli tuproqlarda karbonatli qatlamlar uncha aniq ifodalanmagan. Karbonat angidrid karbonatlarni miqdori ko'pincha ularning mexanik tarkibiga bog'liq, gipsli qatlamlar ko'pincha og'ir mexanikli yotqiziqalarda uchraydi. Taqirli tuproqlar taqirlarga nisbatan gumusga boy bo'lib, suv-fizik hossalarni qulayligi bilan xarakterlanadi.

**Taqirli tuproqlar tarkibi va hossalari.** Taqirli tuproqlarning mexanik tarkibi tuproq paydo bo'lish xususiyatlariga ko'ra xilma-xil bo'lib, ko'proq qumloq

tarkiblisi ko‘p uchraydi. Qatqaloq ustida ko‘proq to‘planganligi taqirli tuproqlarga xos bo‘lib, qatqaloq osti va sho‘rtobli gorizonti ancha og‘ir mexanik tarkiblidir.

Taqirli tuproqlarda gumus miqdori yuqori qatlamlarida 0.7-1 %gacha bo‘lib, shu ko‘rsatkichlari bilan taqirlardan farq qiladi. Ayrim daryo vodiylaridagi allyuvial-o‘tloq taqirli tuproqlarda gumus 1.0-1.5 %gacha bo‘lishi mumkin. Azot miqdori 0.06-0.096 %, fosfor 0.120-0.140 %harakatchan fosfor tuproqning yuqori qatlamlarida 32-42 mg/kg umumiy kaliy miqdori ancha ko‘p, harakatchan kaliy miqdori yuqori, ya’ni ta’minlangan.

Taqirli tuproqlarda C:N bo‘lgan nisbati yuqori qatlamlarda 6 dan 9 gacha pastki (100-80 sm) qatlamlarda bu ko‘rsatkich qisqarib 3-4% tashkil etadi. Bunday o‘zgarishlar taqirli tuproqlarda gumusni azotga yaxshi to‘yinganligiga bog‘liqdir. Sho‘rlanish darajasiga qarab, sho‘rlanmagan, sho‘rxoqsimon, sho‘rxokli taqirli tuproqlarga ajratiladi. Tuproq tarkibida tuzlar sulfatli yoki xloridli bo‘lib ko‘pincha sulfatlixloridli sho‘rlanish tipiga ajaratiladi. Ko‘pincha taqirli tuproqlarni yuqori qatlamlari sho‘rlanmagan, ammo taqirli tuproqlar orasida sho‘rtobli ayirmalari uchrashi mumkin.



**19-rasm. Taqirli tuproqlar**

Taqirli tuproqlarda singdirish sig‘imi 100 gr tuproqda 7-9 mg ekvivalentni tashkil etadi. Singdirilgan kationlar tarkibida kalsiy ko‘p. Sho‘rtobsimon taqirli



tuproqlarda singdirilgan natriy 5-7 %ni tashkil etadi. Singdirilgan kaliylar miqdori shoʻrlanmagan taqirli tuproqlarni yuqori qatlamlarida 8-9 shoʻrtobsimonlarida 1-4 %ni tashkil etadi.

**Taqirli tuproqlarning fizik hossalari.** Umuman olganda taqirli tuproqlarni koʻpgina hossa-xususiyatlari taqirlarga nisbatan ancha yaxshi. Koʻp yillik sugʻorishlar natijasida taqirli tuproq unumdorligi yaxshilanmoqda, tuproq tarkibida gumus va ozuqa moddalar miqdori koʻpayib, tuproqni chirindili qatlam qalinligi ortib bormoqda, bu esa qishloq xoʻjaligida bu tuproqlardan foydalanish samarali oshib bormoqda.



**20-rasm. Voha taqirli tuproqlari**

**Taqir va taqirli tuproqlardan qishloq xoʻjaligida foydalanish.** Taqir va taqirli tuproqlardan samarali foydalanish uchun birinchi navbatda unumdorligini va meliorativ holatini yaxshilashga bagʻishlangan quyidagi chora tadbirlar olib borishni tavsiya etadi:

1. Yerga har gektariga 15-20 t organik oʻgʻit solish, koʻp yillik oʻtlar ekish;
2. Paxta, don, beda almashlab ekishni joriy qilish;
3. Mineral oʻgʻitlardan azotli, fosforli oʻgʻitlardan keng foydalanish;



4. Yerni chuqur haydash, sug'orishdan keyin bo'ladigan qatqaloqni er beti yorilib ketmasdan kultivatsiya o'tkazish va boshqa choratadbirlar olib borish zarur;

5. Sho'rlangan yerni meliorativ holatini yaxshilash maqsadida kollektor-zovurlarni ishlashini ta'minlash, sho'r yuvish va qish mavsumida yerga yaxob suvi berish kabi dolzarb ishlarni amalga oshirish va boshqalar.

Taqir tuproqlarning unumdorligini oshirishning samarali usullaridan yerga go'ng, turi kompostlar tayyorlab o'g'itlash vaturli ko'p bir yillik oraliq ekinlar ekish muhim ahamiyatga egadir. Organik bakterial o'g'itlar solish bir tomondan tuproqni ozuqa moddalar bilan boyitish bo'lsa, ikkinchi tomondan tuproqning biologik aktivligini oshiradi, struktarsini fizik, fizik-mexanik yaxshilaydi.

Ko'p yillik ilmiy-tadqiqotlar va ilg'or-dehqonlar tajribasi shuni ko'rsatadiki, taqirlarga qum solish usuli yaxshi natijaga erishganlar. Taqir tuproqlarga gektariga 1000 t/gacha qum solishganda uning fizik va fizikmexanik ko'rsatkichlari yaxshilanib, unumdorligi ancha yaxshilanadi.

Sho'rxoq tuproqlarni yuqorida ko'rsatilgan tadbirlar bilan qatordan, ularni sho'rini yuvish, yuvib yerga har-xil o'tlar sideratlar ekish, o'zlashtirish omillaridan biri hisoblanadi.

## **NAZORAT SAVOLLARI**

1. Cho'l xududida qanday tuproqlar tarqalgan?
2. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar tarkibida necha % chirindi bo'ladi?
3. Taqir tuproqlar O'zbekistonning qaysi viloyatlarida tarqalgan?
4. Taqir va taqirsimon tuporoqlardan qishloq xo'jaligida qanday foydalansa bo'ladi?
5. Cho'l xududida yiliga nechi millimetr yog'in-sochin miqdori yog'adi?
6. Cho'l xududi tuproqlarida qanday o'simliklar o'sadi?

## **22-BOB. TUPROQLAR DEGRADATSIYASI VA MUHOFAZASI.**

Tuproq qatlami umumsayyora hosilasi-pedosferadan iborat bo'lib, u litosfera, gidrosfera va atmosfera singari tirik mavjudodlar bilan birga sayyoraning biosferasini tashkil etadi. Tuproq qatlami umumzamin bioenergetika va biogeokimyoviy tizim bo'lib, o'simliklar, hayvonot va mikroorganizmlarning yashash sharoitini taminlaydi. Tuproq qatlamining ayni mana shu xususiyatlari biosferaning unumdorligini vujudga keltiradi.

Yerdan oqilona foydalanish va tuproqni muhofaza qilish, tabiiy resurslarni qo'riqlash hamda ulardan foydalanish insoniyatning umumiy muammosi masalalarida alohida o'rin tutadi. Olimlarimiz qayd etganidek, bunday alohida o'rin eng avvalo shuning uchun belgilanadiki, insoniyat oziq-ovqat mahsulotlarining 88 %ni tuproq qatlamiga ishlov berish natijasida oladi; chorvachilik mahsulotlarini hisobga olganda bu raqam 98 %gacha ko'payadi. Holbuki, tuproqning qiymati oziq-ovqat mahsulotlari va sanoat uchun xomashyo yetishtirishdagi favqulotda muhim ahamiyati bilangina emas, balki u umuman biosfera hayotida o'ynaydigan buyuk ekologik roli bilan ham belgilanadi (Kovda, 1978 y).

Tabiatshunos olimlar, ekologlar, biologlar, tuproqshunoslar, agronomlar, melioratorlar tuproq qatlamining o'zgarib borishi va ba'zida o'rnini to'ldirib bo'lmaydigan talofatlar kelib chiqishi, shuningdek keng tarqalayotgan tuproq inqirozi holatlaridan chuqur tashvishga tushib qolishgan. Bu hol tuproqning amaldagi ehtimol tutilgan hosildorligini pasaytiradi, tez-tez sodir bo'layotgan qurg'oqchilik va toshqinlarning og'ir oqibatlarini keskinlashtiradi, hosildorlik o'sishini va zarur oziq-ovqat zaxiralari vujudga keltirilishini mushkullashtiradi. Bu shuningdek tabiatda moddalarning biokimyoviy aylanishi hamda inson yashaydigan muhit sifatida biosfera holatini buzulishiga sabab bo'ladi. Ekologik sohadagi zamonaviy bilimlar, sayyoramiz tabiatida biosferada, atrof muhitda tuproq qatlamini mutloqa almashtirib bo'lmaslik to'g'risidagi xulosaga olib keladi. Hatto biosferada tuproq qatlamini almashtirib bo'lmaslik qonuni to'g'risida ham

gapirish mumkin. Sayyoramizning tuproq zaxiralari o'z maydoni va sifatidaga ko'ra cheklangandir. Quruqlikning 70 %ga qadari yaxshilanishni talab etadi va melioratsiyaga muhtojdir. Keyingi 75-100 yil mobaynida sayyoraning tuproq qatlami tez kamayib borganligi ham muammoni keskinlashtirilmoqda. Avvalroq bunga etibor berilmagan edi, chunki tuproq qatlami eng avvalo dehqonchilik va o'rmon xo'jaligida mahsulot ishlab chiqarish uchun bir zamin sifatida "shaxsiy talab" nuqtai nazaridan qabul qilib kelindi. Ammo kislorod, ozon va karbonkislota ning jahon balansida ehtimol tutilgan o'zgarishlari, toza suv zaxiralarining kamayishi, suv havzalarining elektrofikatsiyasi tufayli yuzaga kelgan tashvish tuproq qatlamining ahamiyatiga e'tibor berishga majbur qildi. Bugungi kunda tuproq qatlami yemirilmoqda, kamayib bormoqda, tobora jadallik bilan tanazzulga yuz tutmoqda. Tarixiy davr moboynda 2 milliard gektarga yaqin yerdan mahrum bo'lingan (shaharlar, manzilgohlar, inshootlar, yo'llar bilan band bo'lgan, eroziya yemirgan, sho'r bosgan, ifloslangan va hokazo). Hozirgi vaqtda butun sayyorada 1,5 milliard gektar yerga qishloq xo'jalik ekinlari ekiladi. Har yili jahonda 6-7 million gektargacha yerdan mahrum bo'linadi (Kovda, 1978 y). Yer kurrasi aholisining uchdan ikki qismi qashshoqlik va ochlik sharoitida yashayotganligini hisobga oladigan bo'lsak, hozir sayyoramizning har bir aholiga haydalgan yer 10-20 yil avvalgidan kamroq to'g'ri kelishini nazarda tutsak, tuproq unumdorligini oshirish, qishloq xo'jaligi ekinlarining hosildorligini ikki karra, uch karra ko'paytirish eng yaqin kelajakda dehqonchilikning asosiy vazifasi bo'lib qolishi lozimligi yaqqol namoyon bo'ladi. Yer resurslaridan har tomonlama oqilona foydalanmay, tuproq qatlamini turli yemirilish va bulg'anishlardan muhofaza qilish choralarini kuchaytirmay, qishloq xo'jaligi bilan aloqador bo'lmagan maqsadlar uchun yerlarni tejab-tyergab ajratmay turib, bu g'oyat mushkul vazifani hal etishning iloji yo'q. Insonning noto'g'ri tashkil etilgan turli xil faoliyati tasiri ostida tuproq qatlami eroziyaga duchor bo'ladi, ikkilamchi sho'rlanadi, agrokimyoviy vositalar, og'ir metallar va boshqalar bilan ifloslanadi va biologik toksikozga uchraydi va hokazolar.

### **Tuproqlarni sanoat eroziyasi va yerlar rekultivatsiyasi**

Insonning sanoat faoliyatida buzilgan yerlar meliorativ muhofaza tadbirlarini taqozo etadi. Tuproq va landshtaftlarda eng faol buzilishni foydali qazilmalarni samaradorligi yuqori bo'lgan ochiq usulda qazish ishlari keltirib chiqadi. Malumki, tog' sanoatida 75% da ortiq mahsulotlar ochiq usulda olinadi. Bunda hududning o'simlik va tuproq qoplamlari gidrologik va gidrokimyoviy tartibotlari buziladi. Og'ir metallar va zaharli birikmalarga boy yotqiziqlar suv manbalarni ifloslantiradi va shu bilan hududning boshqa joylarini qo'shimcha buzadi. Tog' kon ishlab chiqarishda yer yuzasiga dam –badam o'simliklarni o'sishiga kam yaroqli bo'lgan gruntlar yoki hatto zaharli jinslar chiqarib tashlanadi. Chiqarib tashlangan jinslarga albatta yuqori nordon muhitga xos bo'ladi va ham kimyoviy, ham fizikaviy muhit hossalari bo'yicha juda yuqori farqlanadi. Shuning uchun ochib tashlangan grunt-jinslarning melioratsiyasi ohaklash. Mineral o'g'itlar solish va o'simlik ildiz tarqalgan qatlamlarini gemogenezatsiyalashni nazarda tutadi. Foydali qazilmalarni yer ostidan qazib chiqarish, shuningdek landshaftning buzilishiga olib keladi, oqibatda vaqt o'tishi bilan cho'kish hodisalari avj oladi, hududning gidrologik tartiboti va relyef o'zgaradi. Shaxtalarning yo'ldoshi terrikonlar hisoblanadi, qaysini yuvilishi va changlanishlari atrof- muhit tuproqlari va suvlari hossalarni yomonlashtiradi. Mineral xom ashyolarni ishlab chiqaruvchi korxonalarining va elektrostansiyasining qattiq chiqindilari maydonlarni buzadi va foydasiz egallaydi.

Tuproq qatlamlari sifatini buzilishi neft qazib olishda ham sodir bo'ladi. Tuproqning ifloslanishi yerlarning meliorativ holatini yomonlashishi xom neft va neft suvlaridan ham sodir bo'ladi, shuningdek ifloslantiruvchi narsalar burg'ulash eritmalari, hamda neft joylari bilan bog'liq gaz oqimlari bo'lib, ularni uglevodlar, serovodorodlar, uglerod oqsillari, oltingugurt, azotlar bilan boyitib tuproq havosini o'zgartirishlari mumkin. Chuqur qatlamlar orasidagi suvlar erigan tuzlar bilan to'yinib, tuproqlarni shu joylarida sho'rlanishni sodir etadi. Tuproqning ishlab chiqarishga bevosita aloqador bo'lmagan yo'qolishlari yo'l qurulishlarida, elektr liniyalarni o'tkazish, sanoat va fuqaro qurilishlarida ham kuzatiladi. Rekultivatsiya buzilgan landshaftlarni maqbullashtirish va tiklash tadbirlari tizimlari, tog'-kon

ishlarila buzulgan yerlarning rekultivatsiya ishlari uslubiy tarzda yaxshiroq ishlab chiqilgan. Uni uch etapda o'tkazish:

1. *Tayyorgarlik qilish etapi. Bu etapda buzulgan yerlarda tadqiqot ishlari va kuzatishlar o'tkaziladi. Rekultivatsiyaning yo'nalishlari aniqlanadi. Texnik-iqtisodiy asoslash hujjatlari va rekultivatsiya loyihalari tuziladi*

2. *Tog'-texnikaviy rekultivatsiya etapi. Xudud sharoitlardan kelib chiqib ikkinchi etap o'z ichiga kimyoviy melioratsiyalashni olish mumkin. Tog'-texnikaviy rekultivatsiya foydali qazilmalarni ishlab chiqarish olib boruvchi korxonalar bajaradi.*

3. *Biologik rekultivatsiya. Bu etapdagi ishlar tog'-texnikaviy rekultivatsiya jarayonida tayyorlangan yerlarning unumdorligini tiklashga, oshirishga va ularni to'laqonli o'rmon yoki qishloq xo'jalik yerlariga aylantirishga qaratilgan.*

Biologik rekultivatsiyaning yo'nalishi va uslublari rayonning geografik o'rni, uni iqlimiy, fizikaviy va xo'jalik-iqtisodiy alohida hossalari bog'liq ravishda farqlanadi. Rekultivatsiyalangan yerlarni o'zlashtirishning eng arzon, kam harajat turi, bu shu maydonlarni daraxtzorlashtirish, o'rmonlashtir hisoblanadi. Chiqindi otavallarning yuqori qatlamlari hossalarni yaxshilash uchun, ularda organik moddalar va azotni to'plash uchun daraxtlar ekilishidan oldin ko'p yillik o'tlar, beda ekib, keyinchalik haydab tashlash kerak. Daraxtlar ko'chatlardan ekilib, chuqurcha yoki ariqchalari zaharli bo'lmagan jinslar yoki tuproqlar bilan to'ldiriladi. Unumdor tuproqlar va zaharsiz toksin jinslar tarqalgan hududlarda qishloq xo'jalik rekultivatsiyasi o'tkaziladi. Uni bir qancha bosqichda o'tkaziladi: ohaklash, 60 cm chuqurlikgacha yumshatish, o'g'itlar solish, o't-dukaklilarni qo'shib ekish. Shundan keyin 40-50% ni ko'p yillik o'tlar tashkil maxsus almashlab ekish kiritiladi. Bunday almashlab ekishdan keyin rekultivatsiyalashgan yerlarni, dala yoki yem-xashak almashlab ekishlari ishlatilishi maqsadida mo'fiq bo'ladi.

### **Agroximikatlar pestitsidlar bilan ifloslangan tuproqlar**

Tuproq unumdorligini oshirish va uni saqlab qolish maqsadida qishloq xo'jaligini jadal yuritishni o'g'itlarsiz tasavur qilish qiyin. Mineral o'g'itlarni

qo‘llash amaliyoti yilda yilga kengayib, takomillashib bormoqda. Mineral o‘g‘itlar bir qatorda organik o‘g‘itlardan foydalanish o‘lchamlari ham kengaymoqda. Biroq dehqonchilikni ximizatsiyalash o‘g‘itlaridan to‘g‘ri va oqilona foydalanishni taqoza etadi. Azot o‘g‘itlarning ortiqcha miqdori paxtaning (o‘simliklarning) generativ organlari hisobiga vegetativ organlarini ko‘proq o‘sish va rivojlanishiga imkoniyat yaratadi. Azotning ortiqcha miqdori, ayniqsa uning nitrat formasi xavfli. Chunki u tuproqda sorbsiyalanmaydi, engil harakatlangani va gurunt suvlariga yetib boradi. Azotning ammoniyli birikmalari tuproqni va tabiiy suvlarni ifloslantirishning manbai bo‘lib xizmat qiladi. Ma’lumki, ammiak nitratlarigacha oksidlanib, ammoniyli azot kislorodni biriktiradi va gidrobiotalarni kislorodga ochligiga va suvlarni buzilishiga olib keladi. Tuproqda ammiakli azotni oshiqcha miqdorining manbai bo‘lib, chorvachilik, parrandachilik chirindilari va shahar oqar suvlari xizmat qiladi.

Fosfor o‘g‘itlari va boshqa ko‘pchilik fosfor birikmalarining kam eruvchanligiga qaramasdan, global katta aylanishda asosiy geokimyoviy yo‘nalishlari ko‘llar, daryo o‘zanlari, dengiz, okeanlarga qaratilgan. Har yili 3-4 mln. tonna fosforlar quruqlikdan okeanlarga borib tushadi. Fosforitlarning tuproqlardagi birikmalarining kam eruvchanligi tufayli ba’zi yerlarda tuproqlarni lokal fosforlashganligi ham kuzatiladi. Azot va fosfor bilan bir qatorda tuproqda kaliy ham tuproqda muhim oziq elementlardan hisoblanadi. Qachonki kaliy xlorid o‘g‘iti ishlatilganda tuproqda xlor ionining to‘planishi kuzatiladi. U albatta hosilning sifat va miqdoriga, hamda ortiqcha agroximikatlar hisobiga tuproqni ifloslanishi va sho‘rlanishiga sabab bo‘ladi.

Pestitsidlar qishloq xo‘jaligida yovvoyi o‘g‘itlarga gerbitsidlar o‘simliklardagi zamburug‘ kassalligiga fungitsid zararkunandalarga zoosid, inseksid qarshi kurashda ishlatiladi. Ular orasida petetsidlar ko‘proq ishlatiladi. Ekinlarga ishlov berishda pestitsidistlarning asosiy qismi tuproq yuzasi va o‘simliklarda to‘planadi. Ular tuproqdagi organik moddalar va mineral kaloidlar bilan adsorbsiyalanadi. Toksikantlarning sorbsiyalari qaytarma haraktyerga ega. Pestitsidlarning ortiqcha miqdori yer yuzasiga ko‘tarilmaydigan gravitatsion

oqimlar bilan harakterlanadi va gurunt suvlariga borib qo'shiladi. Tuproqda pestitsidlarning qoldig'i toksikantning tabiatiga uning meyoriga tuproq hossalarga bog'liq. Pestitsidlar yer usti suvlari bilan suv yig'uvchi hovuzlarga tushib, suvlarni zaharlaydi. Tabiiy zaharsizlanish jarayonlari organik moddalarning parchalanish jarayonlari organik moddalarning parchalanish jarayonlari qayerda jadal bo'lsa, shu yerda shunchalik faolroq kechadi. Biotsidlarning tuproqda to'la zaharsizlanishi tuproq meliorativ holatining yaxshilanishi faqat zaharsiz komponentlarga to'la parchalanganda sodir bo'ladi. Taksikatlarning tuproqda parchalanishga oksidlanish-qaytarilish va gidroliz reaksiyalari yordam beradi. Tuproqlarni biologik faolligini oshirish bo'yicha tadbirlar o'tkazish zarur. Pestitsidlarni faol parchalanishi asosan mikroorganizmlar tasirida o'tadi. Mikroorganizmlar o'zlarining hayot faliyatlari uchun biotsid tarkibiga kiruvchi uglerod, azot, fosfor va kaliydan foydalanadilar.

Uzoq muddat ta'sir qiluvchi donadorlashtirilgan ko'rinishdagi yangi o'g'itlarning ishlab chiqilishi gidrokimyoviy vositalarni tashish va saqlanish qoidalariga amal qilish, o'g'itlardan oqilona foydalanish, almashlab ekishni joriy etish va boshqa agrotexnik va agromeliorativ tadbirlar tuproqni agrokimyoviy vositalarni ortiqcha miqdoridan saqlaydi.

### **Texnogenez mahsulotlar bilan ifloslangan tuproqlar**

Hozirgi industrial sanoat faoliyatida biosferaga mahsulotlar chiqindilari chiqarib turish kuzatiladi. Tuproq yuzasiga qattiq chiqindilar bilan atrof muhitni ifloslantiruvchi, tuproqni meliorativ holatini yomonlashtiruvchi moddalar tushadi. Ular orasida eng xavflilari simob, qo'rg'oshin, kadmiy, mishyak, xrom, selen, ftor va boshqalar hisoblanadi. Tuproqlarni og'ir metallar bilan ifloslanishi har xil manbalardan iborat bo'ladi. Ammo og'ir metallar bilan ifloslanishiga sabab qazilma yoqilg'ilar: ko'mir, neft, yonuvchi slaneslar yonganda sodir bo'ladi. Ma'lumki, hozirgi vaqtgacha 130 milliard. tonna ko'mir va 40 milliard. neft qazib olingan va foydolanilgan, ularning chiqindi va kullari bilan tuproq yuzasiga millionlab tonna metallar kelib qo'shilgan. Ularning aksariyat ko'p qismi tuproqning yuqorigi qatlamlarida to'plangan (Kovda, Rozanov, 1988). Tuproqni

qo'rg'oshin bilan ifloslanishining asosiy manbai avtomabillardan chiqib turadigan yongan gaz hisoblanadi. Og'ir metallarning tuproqqa, shuningdek o'g'itlar va pestitsidlar bilan ham tushadi. Og'ir metallarning ko'pgina birikmalari tuproqning qiyin va gumusli gorizontlarida to'planadi. Og'ir metallarning tuproq yuzasida ifloslantirish manbalarining tarqalishi ifloslantiruvchi manbalarining hossalari va harakteriga xududning meterelogik xususiyatlariga, jumladan shamolning tezligi va yo'nalishiga, relyefga va ladshtaft holatlariga umuman bog'liq.

Tuproqdan metallar biologik doiraviy aylanishga jalb qilinadi. Oziqlanish zanjirlari orqali uzatilib, inson va hayvonlarda qator kasalliklar sodir etadi. Yuqori konsentratsiyada o'simliklarga o'ta kuchli ta'sir ko'rsatadi. Tuproqning biologik faolligini pasaytiradi, uning unumdorligi esa muttanosib ravishda kamayadi. Metallarni texnogen tarqalishining bir tekis emasligi tabiiy landshaftlarda uning meliorativ holatlarining bir xil emasligi tufayli salbiy ifodasini topadi. Shularga bog'liq ravishda texnogenez mahsulotlari bilan ifloslanishi mumkin bo'lgan hududlarni bashorat qilish uchun va yomon oqibatlarni oldini olish uchun tuproq guruntlarni genetik xususiyatlarini turli tabiiy ladshaftlar va geokimyoviy sharoitlarni hisobga olish zarur.

Texnogenez mahsulotlari o'zlarining tabiatlariga landshaft holatlariga, tuproq hossalari bog'liq ravishda yig'ilgan joylarida zaharliliklarini yo'qotish mumkin. Tabiiy jarayonlarda qayta ishlanib, saqlanib qolishlari tirik organizmlarga tasir etishlari mumkin. Avtonom landshaftlarda texnogen ifloslanishidan o'z-o'zidan tozalanish jarayonlari rivojlanib boradi. Chunki bu yerlarda ifloslanish muhsulotlari yer usti va tuproq suvlari bilan tarqalib ketadi. Akkumulyativ landshaftlarda texnogenez mahsulotlari konservatsiya bo'ladilar va to'planadilar. Masalan simob, qo'rg'oshin, kadmiy qumoq tarkibli tuproqlarning gumus-akkumulyativli gorizontlarning yuqorigi santimetrlarda yaxshi adsorbsiyalanadi. Ularning tuproq qatlamida harakati va tuproq qatlamidan tashqariga chiqishlari juda kam. Lekin, yengil mexanik tarkibli nordon va kam gumusli tuproqlarda bu elementlarning migratsiya jarayonlari kuchayadi. Og'ir metallarning tuproqdagi tirik organizmlarga birgalikda ta'siri yanada halokatliroq



ta'sir ko'rsatadi. Tuproq tip tuproqlarda ular meliorativ holatiga bog'liq holda og'ir metallarning zaharliligi turlicha bo'ladi. Masalan, qadimiy meliorativ holati noqulay, madaniylashmagan podzol tuproqlarda 5mg/kg miqdori halokatli ta'sir etadi. Madaniylashgan ayrimlarida esa 50mg/kg dan halokatli ta'siri boshlanadi.

Texnologiya mahsulotlaridan texnogen ifloslangan tuproqlar melioratsiyasi eng avvalo xududlardagi tuproq qatlamlarining genetik xususiyatlarini bilishga ishlab chiqarishni tashkil prinsiplariga va texnologiyani mukammallashtirishga asoslangan. Tutash texnologik tizimlarini barpo etish, ishlab chiqarishni chiqindilarsiz tashkil etish, texnologiya mahsulotlarni tuproqqa tushishini keskin deyarli to'liq qisqartiradi. Hozirda mavjud tuproq ifloslanganligini yo'qotish meliorativ tadbirlaridan quyidagilarni ko'rsatish mumkin. Tuproq og'ir metallar va boshqa toksin komponentlar bilan atmosfera orqali ifloslanganda va bu ifloslanish katta miqdorda tuproqning eng ustki santimetrda to'planganda shu qatlamni yig'ishtirib olib, ko'mib tashlash mumkin. Hozirgi vaqtda og'ir metallarni ta'sirini yo'qotadigan yoki ularni zaharlilik ta'sirini kamaytiradigan qator kimyoviy moddalar olingan. Tuproqqa gips, ohak, organik o'g'itlar solish ham og'ir metallarni va toksinlarni adsorbsiyalaydi. Organik o'g'itlarni yuqori me'yorlarda solish, yashil o'g'itlardan foydalanish va boshqalar ham og'ir metallar va toksinlar ta'sirini kamaytiradi. Mineral o'g'itlar tarkibi va me'yorini boshqarish qator elementlarning zaharli ta'sirini kamaytirishi mumkin. Shunday qilib, himoya qiluvchi tadbirlar majmuvasi va og'ir metallar bilan ifloslanishi yo'qotishga qaratilgan tadbirlar tuproqni ifloslanishidan himoyalashni ta'minlaydi. Ularni biologik faolligini oshiradi, unumdorlikni mo'tadillashtiradi, yerlarni meliorativ holatlarini yaxshilaydi.

### **Tuproq degumifikatsiyasi.**

Bu jarayon tuproqning holatiga gumus holati ham ta'sir ko'rsatadi. Ma'lumki, qo'riq va bo'z yerlar haydalganda tabiiyki, degumifikatsiya jarayoni sodir bo'ladi. Organik moddalarning miqdori va zaxiralari kamayadi. Bu jarayon gumus miqdori va zahiralarining 30-40% kamayishiga olib keladi va keyinchalik kam miqdorda 30-50 yil mobaynida tiklanadi. Gumus zahiralarining eng ko'p

kamayishi birinchi 5-10 yil ichida sodir bo'ladi. Keyinchalik tuproqda foydalanishda gumusning yo'qolish tempi to'xtaydi. Degumifikatsiya jarayoni eroziyaning rivojlanishi, sho'rlanishi, zichlanishi, qurib ketish cho'llanishi holatlarida tiklanmaydi.

Inson tuproqda gumusni asta-sekin ortib borishiga organik o'g'itlarni qo'llash, nordon tuproqlarni ohoklash, ishqoriy tuproqlarni gipslash, almashlab ekishda ko'p yillik o'tlarni qo'llash, don va ildiz mevali ekinlarning nisbatan tartibiga solish suv va havo tartibotlarini mukammallashtirish va boshqarishda yordam ko'rsatadi. Olimlarning ta'kidlashicha, organik o'g'itlarning balansini yaratish uchun tuproqqa har yili gektariga kamida o'rtacha 8-12t. Organik o'g'itlar solish kerak bo'ladi. Tabiiyki, bunda tuproq hossalari va organik o'g'itlar sifatini hisobga olish mumkin. Shunday qilinganda tuproqdagi gumus miqdori va zaxiralari uning strukturasi barqarorlashadi va tiklanadi, ularning suv fizik hossalari yaxshilanadi.

Organik moddalarning to'planishiga yana har xil don va boshqa o'simlik qoldiqlarining tuproqqa aralashtirib haydash ham ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Mineral va organik o'g'itlarni birga qo'shib ishlatish tuproq unumdorligini, o'simliklar hosili va sifatini oshishga qulay imkoniyat yaratadi.

Gumus holatini saqlashning muhim omili tuproqqa me'yorida ishlov berishdir. Ayrim hududlarda tuproq iqlimiy sharoitlarini hisobga olgan holda ag'darmasdan haydashdan foydalanish mumkin. Bunda gumusni to'plash va saqlashga imkon yaratadi. Bularning barchasi yuqori ilmiy asoslangan dehqonchilik madaniyati, texnologik mashinalar vaznini yengillashtirish, ishlov berishni sonini kamaytirish tuproq qatlamlarini qat'iy saqlanishi oxir-oqibatda yerlarni meliorativ holatini yaxshilaydi, tuproq unumdorligi oshish va saqlashga imkon yaratadi.

### **Tuproqning o'ta zichlanishi.**

Qishloq xo'jalik ekinlari uchun tuproqlar o'zlashtirilgach uning unumdorligi, uning madaniylashtirishga qaratilgan tadbirlarning suratiga bog'liq holda o'zgaradi. Madaniy ekinlarni yetishtirishda tuproqqa doim uchta asosiy omillar

tuproqni mexanik ishlash, o'g'itlar va madaniy o'simliklarning o'zlari ta'sir etadilar. Bu omillar o'simliklarni o'sish davri tuproqda maqbul, qulay suv-havo va oziqlanish tartibotlarini vujudga keltirishlari mumkin. Shu bilan bu omillarning har biri tuproqqa salbiy tasir ko'rsatishi mumkin. Tuproqqa mexanik ishlov berish sturukturaning buzilishiga va gumusning minerallashuviga, hosil bilan tuproqda oziq elementlarning chiqib ketishga ko'maklashadi, ortiqcha o'g'it berishlar esa tuproqlar ifloslantiradi va boshqalar. Strukturaning kuchli buzilishi va tuproqning o'ta zichlanishi xaddan tashqari qurib namlangan tuproqlarga ishlov berishda ham sodir bo'ladi. Tuproqda o'ta kuchli zichlanish qishloq xo'jalik mashinalarining har xil agregat va traktorlarning tasir etishidan sodir bo'ladi. Natijada ekinlar hosildorligi keskin pasayadi. Tuproqning zichlanishi suv eroziyasining kuchayishiga olib keladi. Tuproq zichlanishi uning fizik hossalarning o'zgarishini keltirib chiqaradi, tuproqning xajim og'irligi 1,4-1,8g/cm<sup>3</sup> gacha ortadi, haydalgan yirik qiyin yo'qotiladigan palaxsalar vujudga keladi. Almashib ekishda ko'p yillik o'g'itlarning

### 35-jadval

#### Tuproq zichlanishiga va o'simliklar hosiliga traktorlar o'tish tasiri (Kovda, Rozanov ma'lumotlaridan 1988)

Tuproqning o'tish soni	Tuproq zichligi g/cm <sup>3</sup> qatlamlar cm			Suli, ko'k massasi hosildorligi	
	0-10	0-20	20-30	s/ga	%
0 (nazorat)	1,02	1,13	1,39	218,2	100
1	1,20	1,25	1,41	179,8	82
2	1,32	1,34	1,43	150,3	69
3	1,49	1,50	1,52	117,0	54

Bo'lmasligi va gumusning yo'qotilishi bu holatlarni yanada mustahkamlaydi. Tuproqning nafas olishi yomonlashadi. Suv o'tkazuvchanligi (50-100 martagacha) kamayadi. Suvning tuproqqa norma singishi keskin kamayadi. Suvning yer usti oqimi va tuproqning mayda zarrachali qisimlarining yuvilishi kuchayadi, biologik jarayonlar sustlashadi. Bu jarayon ayniqsa joyning relyefiga bog'liq bo'ladi. Relyefiga tekis "ijobiy shakillarida" yer usti suv oqimlarining ortishi, suv o'tkazuvchanlikning u bilan taminlashning va nam suv zaxiralarining yomonlashuvi oqibatida konus yoyilmalarining suv tarqatgich va

ko'tarilgan tik nishablik yerlarda tuproqning o'tazichlanishi fizologik foydali namning tanqisligiga, uning qurib qolishiga, o'simliklar so'lish koeffitsientining o'sishiga kuchli tasir ko'rsatadi. O'ta zichlashgan tuproqlar harorati zichlashmagan ayrimlariga qaraganda sovuqroq bo'ladi. Pastliklarda yer usti suvlarining bu yerlarga oqib kelishi tufayli ortiqcha namlik vujudga keladi, grunt suvlarining sathi ko'tarilishi kuzatiladi, natijada tuproq qatlamlarida gleylanish jarayonlari kuzatiladi vodorod sulfid ( $H_2S$ ) metan gazlari va boshqa zaharli moddalar hosil bo'ladi, tuproqning mexanik tarkibi og'irlashadi, sho'rtoblik va sho'rxoqlanish jarayonlari yuz beradi.

Ko'rsatilgan holatlar: o'ta zichlanish, palaxsalar hosil bo'lish, strukturasizlanish va suv tanqisligi bir xil maydonlarda, shuning bilan bir qatorda o'ta namlanish va tuproq-grunt suvlarining ko'tarilishi boshqa maydonlarda sodir bo'lish suvsiz yerlarning meliorativ holatini yomonlashtiradi. Shu bilan bir qatorda eroziyaga qarshi tadbirlar kompleksi, tuproqni himoyalovchi katta maydonlardagi ko'p yillik o'tlarni almashlab ekin tik qiyaliklarning yuqori qismi va suv taqsimlagich yerlarda qor va boshqa suvlar ushlab qoluvchi tadbirlar o'tkazilmagan hududlarda tuproq unumdorligi keskin kamayadi. O'ta zichlashgan haydalma va haydalma osti qatlamlarini davriy ravishda yumshatib turish, yaxshi samaradorlikka ega organik o'g'itlarni albatta solish juda foydali, tuproq meliorativ holatini yaxshilashda uning o'rni be'qiyos. Ko'p yillik o'tlar haydalma va haydalma osti qatlamlarini sturukturasini yaxshilaydi va yuqori turg'un suv o'tkazuvchanlikni barpo etadi. Shuning uchun o'ta zichlanishni yo'qotish uchun ko'p yillik o'tlar bilan almashlab ekishni yo'lga qo'yishni qatiyat saqlash zarur. Bir vaqtning o'zida bir necha texnologik operatsiyalarini bajaruvchi og'ir traktorlar turli xil texnika va agregatlarning ko'p sonli qatnovini qisqartirish zarur. Tuproq zichlanishni tuproq unumdorligiga ko'rsatadigan ta'sirini quyidagi 36-jadvaldan ko'rish mumkin.

**Ildiz qatlamlari har xil darajada zichlangandangi ko'p yillik daraxt  
o'simliklari uchun tuproq unumdorlik ko'rsatkichlari**

Tuproq qatlamining tuzilishi	Zichlik , g/cm <sup>3</sup>	Unumdorlik darajasi (shartli birliklarda 0-dan 1gacha)		
		Mevali daraxtlar	Uzmlar	
		Mag'izli	Danakli	
Juda yumshoq (bo'sh)	1,15	1,00	1,00	1,00
	1,20	1,00	1,00	1,00
Yumshoq (bo'sh)	1,25	1,00	1,00	1,00
Kam zichlashgan	1,30	1,00	1,00	1,00
	1,15	0,95	0,92	0,90
	1,40	0,78	0,73	0,70
Zichlashgan	1,45	0,65	0,56	0,50
	1,50	0,48	0,43	
Kuchli zichlashgan	1,55	0,39	0,35	0,30
	1,60	0,28	0,21	0,10
	1,65	0,20	0,17	0,01
O'ta zich	1,70	0,00	0,00	0,00

Ko'pchilik ildizlarning zichligi 1.4-1.6 g/cm<sup>3</sup> va undan ko'p bo'lgan tuproq qatlamlarga o'tishi qiyin, ularning rivojlanishi juda qiyin, zichlanishning yuqoriroq ko'rsatkichlarida ildiz tizimlarining o'sishi juda qiyin (hatto mumkin emas). Agar mevali daraxtlarni tuproq zichlanganligiga turg'unligini oladigan bo'lsak ular quyidagi tartibda joylashadilar: gilos,> o'rik> nok> olma, olxo'ri> olcha. Tuproq zichlanishi hosildorlikka yer mevalarida qand to'planishiga salbiy tasir ko'rsatadi va tuproq muhitini nordonligini oshiradi. Shuning uchun bog' daraxtlari va uzumzorlar barpo etishda tuproq chuqur haydalib meliorativ ishlov beriladi.

Shunday qilib, zichlashgan tuproqlarni muhofaza qilish bir qancha jarayonlardan iborat:

- *mo'tadil zichlashgan tuproqlarda kapillyar va nokapillyar g'ovakliklarning mutanosib kelishi bois ko'proq qulay suv-havo tartiboti hukm suradi. Ular yuqori suv o'tkazuvchanlik va suv sig'imlari bilan ajralib turadi.*

*Kopilyar bo'lmagan naychalarning bo'lishi yer yuzasidan namlikni bug'lanishini kamayishiga ko'maklashadi.*

*- o'simliklar o'zlashtirishi mumkin bo'lgan suvlarning mavjudligidagi yetarlicha havo bo'lishi mikrobiologik jarayonlarining jadallashishi uchun yaxshi sharoit yaratadi, denitrifikatsiya jarayonini to'xtatadi, oziq moddalarning o'zlashtirilishini tezlashtiradi.*

*- Zichlashmagan strukturali tuproqlarda yer usti suv oqimlarining qisqarishi tufayli tuproqning katta va kichik miqdorda yuvilishlari kamayadi. Imm.dan katta bo'lgan o'lchamdagi strukturali agregatlar deflyasiyaga chidaydi.*

*- mo'tadil zichlik urug'larining o'sishini va o'simlik ildizlarining tarqalishini osonlashtiradi.*

*- zichlashmagan tuproqlarda mexanik ishlov berishdagi energetik harajatlar kamayadi, uning mineral darajaga hatto asosiy ishlov berishlarni rad etish imkoniyati tug'iladi.*

*- bu tuproqlarda bioenergetik ko'rsatkichlar yaxshilanadi va unumdorlik darajasi ortadi.*

**Tuproq qatqalog'i.** Tuproq sturukturasi buzilganda tuproq yuzasi tez-tez qurib yoriqlar bilan pitalarga yoki harsanglarga bo'lingan mustahkam qatqaloqlar hosil qiladi. Tuproq qatqalog'i o'simliklarga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Urug'ning unib chiqishida yosh nihollar ko'p holatlarda tuproq qatqalog'idan o'ta olmay nobud bo'ladalar. O'simlik poya va ildizlarini siqib qatqaloq ulurning uzilishi sodir bo'lib, o'simliklarga zararli tasir ko'rsatadi. Qatqaloq tuproqning suv va havo tartibotini buzadi. Suv tuproqqa yomon singadi va yaxlit o'tgan kapillyarlar orqali juda tez bug'lanadi. Tuproq va atmosfera o'rtasidagi havo almashinishi qatqaloq bo'lganda juda sekin kechadi.

Qatqaloq paydo bo'lishi sabablari turli xil tuproqlardabir xil emas. Janubiy qurg'oqchil hudud tuproqlarida qatqaloq sigdiruchi kompleksida natriy mavjudligi sababli yuzaga keladi. Suv tasirida koloidlar dispres holatga o'tadi. Tuproqlar qovishib yopishqoq bo'lib qoladi. Bo'kadi va suvni o'tkazmaydi. Qurish natijasida zarrachalar mustahkam qovushadi. Tuproq xajmi massasi kamayadi. Ular qotib

yoriqlar paydo bo'ladi. Sho'rtob bo'lmagan tuproqlarda qatqaloq tuproq strukturasi buzulishidan paydo bo'ladi. Strukturasi buzilgan changsimon suv bilan namlangan tuproq massasi yopishqoqlanib u qurigach qattiq qatqaloqqa aylanadi. Qatqaloqdagi tuproq zarrachalarining sementlashishida karbonatlar muhim rol o'ynaydi. Misol uchun kalsiy bikorbanat ( $\text{Ca}(\text{NCO}_3)_2$ ) tuproqning qurish jarayonida kalsiy karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) shakliga o'tadi va tuproq zarrachalarini bir biri bilan sementlar qatqaloq hosil qiladi. Sug'oriladigan maydonlarda qatqaloq sug'orish suvi ta'sirida makro va makroagregatlarning buzilishidan hosil bo'ladi. Bu parchalanish va tuproq zarrachalarini yopishtirib turgan moddalarning suvni mexanik ta'siridan gidratatsiya va erishi natijasidan sodir bo'ladi. Qatqaloqqa qarshi asosiy kurash tadbirlari: ko'p yillik o'tlar ekish va tuproqqa organik o'g'itlar solish yo'li bilan strukturasi yaxshilash hamda sun'iy struktura hosil qiluvchi moddalar solishdan va sho'rtob tuproqlarni gipslashdan iborat.

**Tuproqning haydalma gorizont ostidagi zich qatlami.** Kuchsiz strukturalashgan tuproqlardan uzoq muddatlarda dehqonchilikda foydalanilganda haydalma gorizont osti zich (qattiq) qatlam hosil bo'ladi. Bu qatlam o'zining o'ta zichligi va sementlashib ketganligi bilan ajralib turadi. Uning xajmi og'irligi 1.6-1.8 g/cm<sup>3</sup>, qatlam qalinligi 15-20 cm. atrofida. Qatlamning juda qattiq zichligi o'simlik ildizlarining chuqurroq qatlamlariga o'tishiga to'sqinlik qiladi, suv oziqa elementlari bilan taminlanganligi buzilgan. Bu qatlam tuproqni chuqur namlanishini qiyinlashtiradi, shuning ularda foydali nam zaxiralari chegaralangan va nam tez sug'orib turish zaruriyatini taqazo etadi. Haydalma gorizont osti zich qatlamning hosil bo'lish sabablari bir qancha: tuproqqa ishlov beruvchi qurollarning zichlashtiruvchi ta'siri, tuproqlarning sug'orish paytida cho'kishi koloidli zarrachalarining yuqorigi qatlamidi yuvilishi. Ayrim holatlarda bu qatlamning o'ta zichlanganligi sug'orish ta'sirida dastlabki yoki sodir etishligi mumkin bo'lgan tuproq sho'rtobliligi bilan bog'liq.

Bu qatlamning sog'lamlashtirishdagi asosan: o't o'simliklarni ekish, biorganik o'g'itlarni chuqurroq solish bilan tuproq strukturasi yaxshilash, chuqur haydagichlar bilan yumshatish yoki tuproqni ag'darmasdan haydash.

Sug'oriladigan tuproqlarda bu qatlam tuproq chuqur haydagichlar bilan yumshatilganda yoki qatlam tuproq chuqur haydagichlar bilan yumshatilganda yoki qatlam ag'darmasdan haydalganda tez orada tiklanadi. Shuning uchun bu zich qatlamni yo'qotish samaradorligi haydalma qatlam qalinligini har yilgi ishlov berishda 2-3 cm.ga oshirish yo'li bilan astasekin amalga oshiriladi, keyinchalik esa tuproqning organik moddalar bilan boyitish va strukturasi yaxshilash choralari ko'riladi. Bir marta tuproq ag'darilib chuqur haydalganda qattiq-zich qatlam yer yuzasiga chiqadi. Natijada yirik palaxsali shudgor paydo bo'ladi va sug'orilgandan keyin erib qatqaloqqa aylanadi va salbiy natijalarga olib keladi. Yem-xashak o'tlarni almashlab ekish tizimida joriy etish, tuproqni organik moddalardan foydalanib sun'iy struktura barpo qilish, tuproqning fizik yetilgan vaqtida va ishlov berish tuproq strukturasi yaxshilashning va qattiq zich qatlamni yo'qotishning asosiy yo'llari hisoblanadi.

## **NAZORAT SAVOLLARI**

1. Degradatsiya deganda nimani tushunasiz?
2. Yerlar nega zichlashadi?
3. Yerlar rekultivatsiyasi deganda nimani tushunasiz?
4. Tuproq muhofazasi qanday olib boriladi?
5. Tuproqlarning ifloslanishida qaysi og'ir metallar ishtirok etadi?

## **23-BOB. TUPROQ EROZIYASI VA UNI YAXSHILASH**

### **§23.1. Tuproq eroziyasi, erozion jarayonlar tasnifi.**

Eroziya lotincha "Erosio" - so'zidan kelib chiqib yemirilish, yuvilish ma'nosini bildiradi. Hozirgi davrda uni tuproqshunoslikda, geologiya geografiya, tibbiyot fanlarida yer po'stining ustki qismida sodir bo'ladigan yemirilish jarayonlari deb tushuniladi.

Tuproq eroziyasi tabiiy va antropogen tasirida yemirilish, yuvilish va uchirib ketish jarayonlariga qarab suv shamol eroziyasiga bo'linadi. Kuchli suv oqimi



ta'sirida yemirilish, yuvilishga suv eroziyasi, kuchli shamol ta'sirida tuproq, qum uchirib ketishi shamol yoki deflyatsiya deyiladi. Deflyatsiya – «deflation» lotincha so'z bo'lib, tuproq, qumni uchki qatlamini kuchli shamol ta'sirida uchirilishini anglatadi.

Suv eroziyasini rivoji yerlarni relyefiga va suv oqimiga bog'liq. Bizni ma'lumotlarimizga ko'ra tuproqni yemirilishiga yerning qiyaligi 1,5-2<sup>0</sup> dan oshganda boshlanadi. Shamol eroziyasi (deflyatsiya) yer ustini hamma ko'rinishlarida kuchli shamol ta'sirida qiyalik, tekisliklarda mexanik tarkibi yengil bo'lgan tuproqlarda 12-15m/sek tezlikda rivoj topishi mumkin.

Relyefi notekis nishablik bo'lgan, sug'orib dehqonchilik qilinadigan xududlarda sug'orish (irigatsiya) eroziyasi rivojlanadi. Hozirgi vaqtda suv va shamol eroziyasi rivijlanishiga qarab geologik va jadallashgan eroziya turlariga bo'linadi.

Geologik nurash meteorologik omillar ta'siri tuproq yuzasida mayda zarrachalar uchishi, yuvilish jarayonlarini mo'tadil borishi kuzatiladi. Bu jarayonda tuproq tarkibiga, hossalariga ortiqcha ta'sir ko'rsatmaydi, vaqt o'tishi bilan tuproq paydo bo'lishi jarayonida yuvilgan yoki yemirilgan, uchirilgan tuproq qatlamlaridagi zarrachalar qayta tiklanadi.

Insonning yerda ehtiyotsizlik bilan foydalanishi bo'z yerlar haydalib o'simlik olami yuqotib borilishi natijasida nurash kuchayadi, natijada jadallashgan eroziya yuzaga keladi. Bunda, yo'qotilgan tuproq qatlamlari tiklanmaydi, tuproq o'z unumdorlik xususiyatini yo'qotadi. Bu jarayonlarni jadallashgan tuproq eroziyasi deb ataladi.

### **Jadallashgan suv eroziyasi.**

Jadallashga suv eroziyasi tuproqni yuza va o'yilib chuqurlatib yuvilishida namoyon bo'ladi. Nurash holati asosan relyefi notekis- past baland, eroziya asosi ( bazisi) katta bo'lgan yerlarda boshlanadi. Eroziya bazisi deganda, ma'lum bir joyni dengiz sathidan balandligi bilan (metr hisobida) suv kelib quyiladigan yerni dengiz sathidan balandligi o'rtasidagi farq tushuniladi. Masalan, ekin maydonimizni dengiz sathidan balandligi 440 m deylik. Agar shu yerdan oqib chiqib ketayotgan

suvning borib tushadigan joyi dengiz sathidan 376 m balandlikda bo'lsa, shu yerni eroziya bazisi  $440-376=64$  m ga teng bo'ladi. Bunday yerlarda tuproq eroziyasi juda kuchli ketadi. Eroziya bazisi egatdan yoki ariqdan oqayotgan suvning tezligiga qarab bilish ham mumkin. Suv qancha tez oqsa, eroziya bazisi ham shuncha katta va tuproqni yuvib yoki yemirib ketish kuchi ham shuncha katta bo'ladi. Bu borada olimlarimiz O'zb. Resp. xududlarida tuproq eroziya xavfini tug'diruvchi omillar qatorida mahalli eroziya bazislarini o'rganib xarita tuzganlar. Keltirilgan ma'lumotlarga qaraganda (X.M. Maqsudov 1983-1998) xududimiz hududida mahalliy eroziya bazisi 100 m gacha bo'lgan maydonlar 83% ni tashkil etgan. Ayni hududlar lalmikor va sug'orib dehqonchilik qilinadigan maydonlar bo'lib, bunday yerlarda yuza suv oqimida yuvilish va sug'orish eroziyasi rivojlanganligini ko'rsatadi.

### **Tuproqni yuza suv oqimida yuvilishi.**

Yonbag'irlik qiyalik yerlarda qor erishi va chala yomg'irlar yog'ishi natijasida yer yuzasida kuchli suv oqimlari paydo bo'lib, tuproqni yuqori gumusli qatlamlaridan mayda – gumusga boy kolloidli zarrachalarni yuvib, loyqali oqimlar oqadi. Ya'ni, yoppasiga yuvilish (yuza eroziya) jarayoni vujudga keladi. Kuchli suv oqimlar ta'sirida tuproqni gumusli qatlami kamayadi, tuproqni unumdor qismida turli o'lchamdagi kolloidli- zarrachalar bilan birga ozuqa moddalar yuviladi, oqim nishablik kam va tekis maydonlarda to'planadi. Yangi "yig'ilgan tuproq" hisobiga yangi tuproq xili paydo bo'ladi.

Tuproqni yuza yuvilish jarayonlari, jala-yomg'irlar tomchisi yer betiga kuch biln tomchilanib, yonbag'irdagi tuproq bo'lakchalarini (agregatlarini) mayda zarrachalarga parchalab atrofaga sachratadi va shu paytda qiyalikda paydo bo'lgan kuchli suv oqimi, tuproq zarrachalarini eritib, oqim loyqalanib tuproqni suv o'tkazuvchanlik qobiliyatini susaytiradi. Tuproqdagi suv o'tkazuvchi naychalar loyqa bilan to'lib, oqim tezligi eroziya jarayonlarini kuchaytiradi.

Eroziyani boshlanishi, tuproqni mexanik tarkibiga, gumus miqdoriga va yonbag'irlik yerlarining qiyalik darachasiga bog'liq. Qumoqlik qipiq bo'z tuproqlarda  $1.5-2^{\circ}$  C dan oshganda (X.M.Maqsudov, 1981-1989), gumusli qora

tuproqlarda 2-3<sup>0</sup> C eroziya jarayoni rivojlangani aniqlangan (M.N. Zaslavskiy,1979).

Tuproq suv oqimida yuza yuvilganda oqim kuchayib, yerni ustki qismida har xil kenglikdagi chuqurchalar (promoyn) yuzaga keladi, keyinchalik bu jarayon avjlanib charliklar paydo bo'lishga olib kelishi mumkin.

### TUPROQLARNI EROZIYA SHAKILLARINI NAMOYON BO'LISHI:



#### Sug'orish (irrigatsiya) eroziyasi.

Sug'orish eroziyasi deb qiyalik yerlardagi ekinlarni sug'organda egatlarga taralgan suv tezligini oshishi natijasida tuproqning ustki unumdor mayda zarrachali qismini yemirib, oqizib- yuvib ketishiga aytiladi.

Tuproq bilan uning tarkibidagi barcha makro va mikro oziq moddalar ham yuvilib ketadi. Natijada qiyalik yerlarda unumdorligi va boshqa xususiyatlari har

xil bo'lgan tuproqlar paydo bo'ladi. Bunday yerlarda ekin hosildorligi kam bo'lishi mumkin. Ayniqsa paxta, bug'doy o'simligi bunga anchagina ta'sirchan.

Sug'orish eroziya sodir bo'lishiga ekin ekilgan yer maydonining nishabligi, tuproqni yuvilishga moyilligi, undagi gumus miqdor, donadorligi, egatga taralgan suv miqdori, tezligi va shu qator omillari sabab bo'ladi.

Sug'orish eroziyasi asosan 3 bosqichda sodir bo'ladi;

- Egatlardan oqadigan suv miqdori ortishi bilan oqish tezligi ortib, tuproq zarrachalarini eritib yuvib ketadi.

- Tuproq zarrachalari loyqa holida ma'lum masofaga oqib boradi.

- Loyqa holida oqib ketayotgan zarrachalar past tekis joylarga o'tira boshlaydi.

Bu jarayonlar qiyalik tuprog'i unumdorligiga kuchli ta'sir qiladi.

Baxor faslida qor eriganda tuproqni yuza qismi muzlagan bo'lsa erigan qor suvlarining anchagina qismi tuproqqa shimilmay, qiyalik bo'ylab oqib ketadi. Dalada namlik saqlanmadi. Ayni hol ekinlarni o'sishi rivijlanishiga salbiy ta'sir qiladi.

Respublikamizda sug'orib dehqobchilik qilinadigan ekin maydonining qariyb 1 mln gektari har xil past-balandliklardan iborat. Bunday yerlarni sug'orishda suv oqimini mo'tadil taminlamoq lozim. Aks holda ekin maydonining nishablik tomoniga egatlardan oqayotgan suvning oz ko'pligiga qarab har safar navbatdagi sug'orishda tuproqning 20-25 g/ ga va hatto undan ortiq ustki unumdor qismi yuvilib ketadi. Yuvilgan tuproqning ma'lum bir qismi qiyalik etagiga borib, oqim tezligi sekinlashgan yerga to'planadi, qolgan qismi esa ekin maydonlaridan chiqib sovur yoki havzalarni loyqa bosishiga sabab bo'ladi. Unumdor qatlami yuvilib ketgan tuproqda ekinlar o'sishi uchun oziqa maddalar yetishmaydi, uning ham saqlash qoblyati va donadorligi yomonlashadi. Oziqa moddalar va namlik yetishmasligi sababida bunday yerlarda g'o'zaning bo'yi past bo'lib, sho'ra, gul va ko'saklar ko'p qismi to'kilib ketishi oqibatida hosildorlik kamayib ketadi. To'kilmagan ko'saklar mayda bo'lib barvaqt ochiladi. Uning paxta tolasi sifati va texnologik-sifati jixatdan talabga javob bermaydi. Sug'orish eroziyasi qum va

shag'al qatlami yuza joylashgan yerlarda ayniqsa xavflidir. Chunki yuza joylashgan tuproq qatlamini suv yuvib kettib, qum va shag'al ochilib qolishi natijasida yer ekin ekishga mutloqqa yaroqsiz bo'lib qoladi. Shuning uchum ehtiyot choralarini qo'llash yuzasidan qishloq xo'jalik xodimlari oldida ikki asosiy vazifa turadi:

- Qiyalik yerlarda sug'orish eroziyasining oldini olish bo'lsa ;
- Unumdorlik hossa-xususiyati yuvilib ketgan tuproqlarni unumdorlik xususiyatini og'it berib tiklash va mo'l hosil yetishtirish.

Oqar suvlar ta'sirida tuproqning gumusli qatlam qalinligi kamayadi, uning unumdor qismidagi turli o'lchamdagi zarrachalar bilan birga oziq moddalar ham yuvilib ketadi va nishabligi kam, tekis maydonlarga olib borib yotqiziladi. Yuvilgan joylarda ekinlar hosili keskin kamayadi, yuvilib keltirilgan yotqiziqli yerlarda esa o'simlik g'ovlab o'sadi va hosil pishib etilmaydi, shu sababli hosil miqdori nisbatan kam bo'ladi. Tuproqlarni uzunasiga yuvilishi yoki jar eroziyasi yonbag'irlardan oqib kelayotgan kuchli suv oqimlari ta'sirida tuproqni chuqurlatib, kuchli o'yilib yuvilishiga sabab bo'ladi. Ushbu jarayon bir necha bosqichda kechadi. Dastlab uncha katta bo'lmagan (20-25 cm) chuqurchalar hosil bo'ladi va ular kengayib 30-50 cm 1-1,5 m ga qadar chuqurlashadi. Keyinchalik esa bu jarayon yanada rivojlanib jarliklar hosil bo'ladi. Uzunasiga ro'y beradigan eroziya tuproqlarni to'liq ravishda emirib yuboradi. Bunday katta jarliklari bo'lgan maydonlar qishloq xo'jaligi uchun mutlaqo yaroqsiz yerlarga aylanadi.

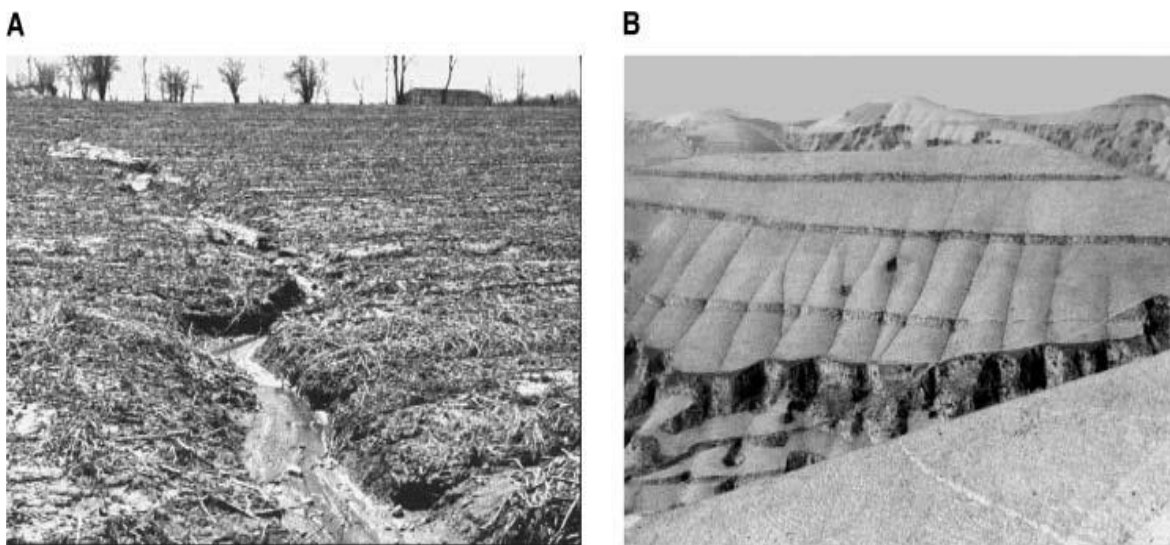
### **Jarlarning paydo bo'lishi**

Sug'orib dehqonchilik qilinadigan hududlarda jarlar asosan ekin maydonlaridan oqib chiqqan oqova suvlarni noto'g'ri tashlab yuborish natijasida paydo bo'ladi. Ekin maydonlaridan biron-bir chuqurlikka yoki charlikka oqizilgan suvning asosiy qismi sharshara hosil qilib tushadi. Ma'lum qismi esa jar devorlaridan sirqib oqib esta sekin tuproqni namga to'yintira boradi. Namligi ortgan joy qulab yemirila boshlaydi. Jarliklarning kengayishi natijasida sug'oriladigan maydonlar ba'zi hududlarda mo'tadil ravishda, ayrim joylarda esa jadal tezlik bilan kamayib ketmoqda. Respublikaning ayrim tumanlarida jarlik

hosil qilib yotgan maydonlar keying 40-50 yil mobaynida 2 marta ortdi. Ammo O'zbekistonning hamma viloyatlarida suv- jar eroziyasini rivojlanishi bir xilda emas. Namangan, Samarqand, Jizzax, Toshkent, Andijon, Qashqadaryo va Surxondaryolarda kuchli tarqalgan.

*Jarliklar oqova va zovur suvlarining noto'g'ri tashlashi, tartibsiz oqizib yuborishi natijasida sodir bo'ladi. Dunyo bo'yicha turli mamlakatlarda, turli darajada jar eroziyasi tarqalgandir. Bennem 1939 yil o'z ilmiy izlanishlarida quyidagi ma'lumotlarini keltirgan, jar eroziyasi AQSHda 200mln/ga dan ortiq yerlar turli darajada zararlangandir. Bu jarlik chuqurligi 0,3metrdan 0,6 metrgacha ba'zan esa 50 metrdan 100 metrgacha etganligi aniqlangan. 1930 yil AQSH xukumati tomonidan kuchli eroziyaga qarshi qabul qilingan kurash tarbirlari, hozirgi kunda buning natijasida millionlab gektar yerlar muhofaza qilib saqlab qolingani butun dunyoga ma'lumdir. Jarlik natijasida qishloq xo'jalik yerlari mayda –mayda lanshaftlarga bo'linib, uni qiymati, unumdorlik darajasi, sifati keskin kamayib ketganligi aniqlangan. Jarlik yerlarni qishloq xo'jaligida foydalanish uchun juda ko'p muammolarini g'al qilish dolzarbdir. Jarlik eroziya jarayoniga uchrashi yerlar haydash, qishloq xo'jalik ekinlar ekish, uni maxsuldorligi oshirish juda mmushkul bo'ladi. Jar yerlari tabiatni ajralmas zovurli tizimi bo'lib, u kanal oqimlarida keskin farq qilib, kuchli jala yoki sel vaqtida erni yuvib ketib jarliklar hosil bo'ladi. Jarlik eroziyasi yer tekisligiga, qiyaligiga va nishobligiga bog'liq ravishda suv oqimi ta'sirida sodir bo'ladi. Bu jarayon headcut deb nomlanib yuqoridan pastga tabiiy xolatda zovur yo'llari orqali oqimlar kelishi natijasida shakllanadi. Jarlik eroziyasi erning nishobligi yoki balandligi qancha yuqori bo'lsa shuncha intevsiv yer maydonlarini yoki tuproqlarni oqava suv bilan yuvib ketishi mumkin. Jarlik yuqoridan pastga emas, balki balandlik erning bag'riga suv, sel, jalla, kuchli yomg'ir yoki inson noto'g'ri sug'orish natijasida sodir bo'ladi. Yer osti suvi oqimlari ta'sirida jarlik devorlari kengayib borib tuproqni mustahkamligini buzilishga olib kelishini tezlashtiradi. Jarliklarni masshtabiga qarab ikkita guruxga bo'linadi: efemerli ustinsimon va klassik jarliklarga bo'linadi. Efemerli*

*jarlik yerlari keng va chuqur bo'lib ular haydalib tekislab, to'lg'izib yanada boshqatdan qishloq xo'jaligi yerlariga foydalanish uchun kiritish, lekin bu o'rni yana efemer jarlik hosil bo'lishi bunga sabab yerlarni yaxshi zichlanmaganligi, lanshaft to'liq tiklanmaganligi va oqim tushadigan maydonlar dipretsiyaga uchraganligi bilan ajralib turadi. Klassik jarliklar doimiy kanal va suv inshotlar tomonida juda katta maydonlar yuvib ketib ba'zan tiklanmaydigan jarliklar hosil qiladi. Rill olib borgan ilmiy ishlarida efemer jar va jarlik taqqoslab tavsiflab byergan<sup>14</sup>.*



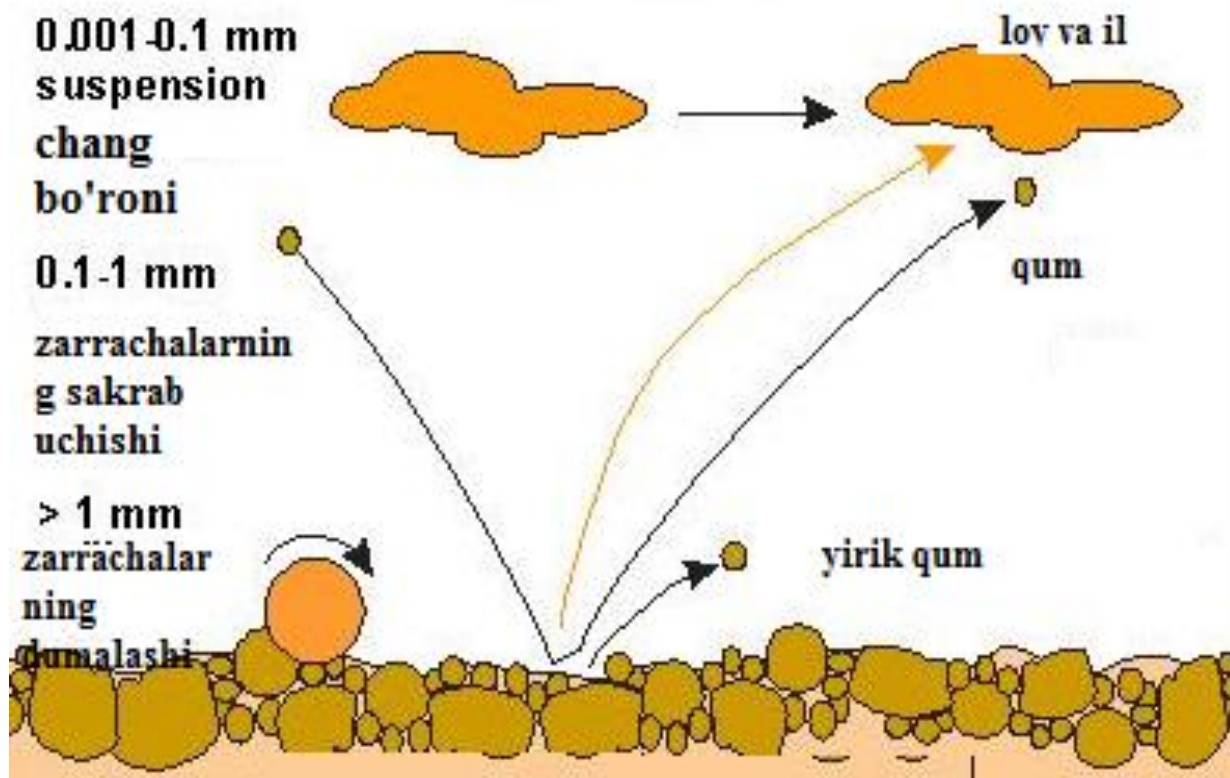
**21-rasm. Xitoyda jar eroziyasi**

### **Shamol eroziyasi**

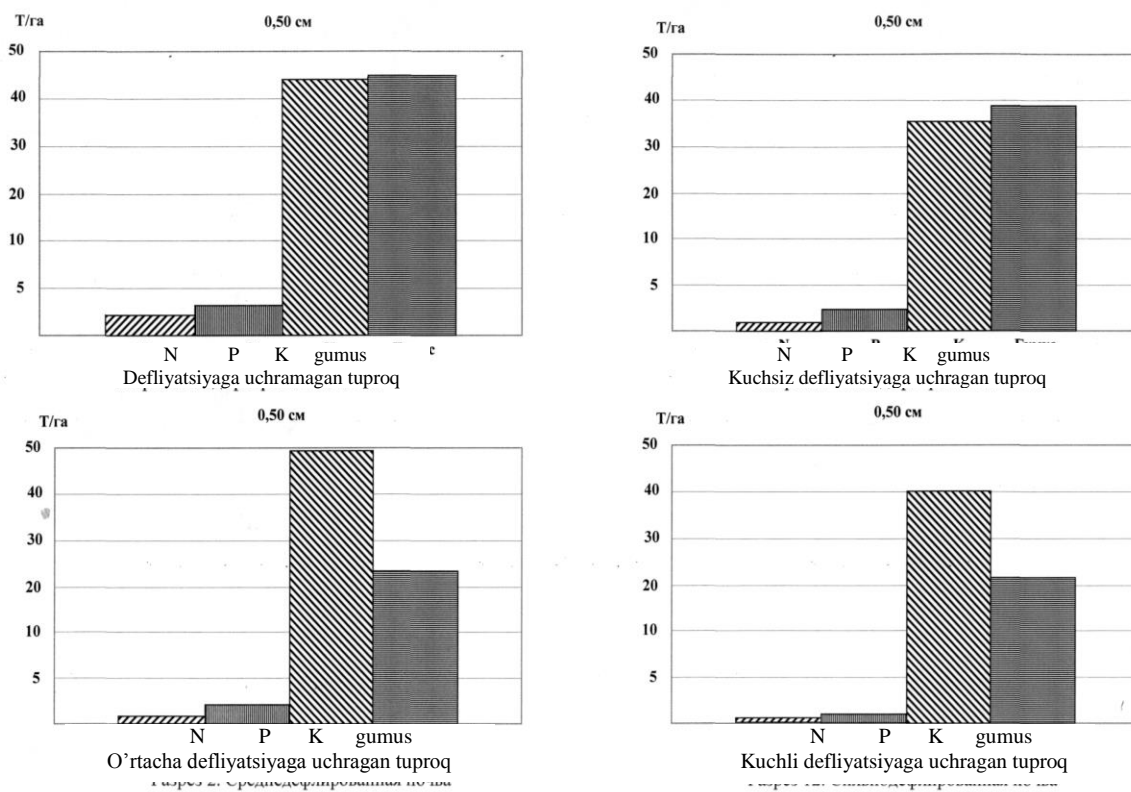
Farg'ona vodiysining g'arbiy va markaziy qismi, Buxoro voxasi, Mirzacho'lining shimoli-g'arbiy qismlari, Qarshi cho'lining bir qancha yangi o'zlashtirilgan yerlarI shamol eroziyasiga chalingan. Shamol, eroziyasi umuman quruq iqlimda, yillik yog'in-sochin miqdori kam, yerdan namlik bug'lanishi esa ko'p bo'lgan, baxor va yoz oylarining havo harorati baland, havoning nisbiy namligi esa past bo'lgan sharoitlarda ro'y beradi. Shamol yer yuzasidan sekundiga 12-15 m/sek tezlik bilan esganda yuza qatlam to'zonga aylanib havoga ko'tariladi. Tuproq shamol eroziyasiga uchraydi. Ayni hol yer unumdorligiga juda kata, ba'zan oldingi holatiga keltirib tuzatib bo'lmaydigan darajada zarar yyetkazadi. Chunki

<sup>14</sup> Rattan Lal Encyclopedia of soil science. Second edition. 2006y

dala tuprog'ining mayda zarrachali unumdor qismini shamol uchirib ketadi. Undagi ozuqa moddalar yo'qoladi (22-23-rasmlar).



22-rasm. Tuproq zarrachalarining shamol ta'sirida havoga ko'tarilishi



23-rasm. Eroziyalanish darajalariga bog'liq ravishda tuproqda azot, fosfor, kaliy va gumus miqdorining o'zgarishi



Bunday yerlarda ekinlarning hosili juda kamayib ketadi. Ayrim hollarda kuchli shamollar sig'oriladigan yerlarga, aholi yashaydigan joylarga qumlarni uchirib kelib, qumlik tepalik paydo bo'ladi, qishloq xo'jaligi va ahvoli uchun noqulayliklar keltiradi. Bulardan tashqari shamol eroziyasi bahor oylarida g'o'za va boshqa qishloq xo'jalik ekinlari nihollarini barg, shoxlarini, ayrim yillari ildiz bilan uchirib ketadi, buning oqibatida ekinlar bir necha marta qayta ekiladi, hosildorlik keskin kamayadi va paxta sifati yomonlashadi.

Tuproqlarning shamol eroziyasi natijasida yemirilishiga qarshi ko'plab tadbirlar o'tkazilgan. Xorazm viloyatining Shovot tumanida olib borilgan tadqiqotlarda defliyatsiyaga qarshi biogumus, go'ng va K-9 seriyasida kimyoviy preparat qo'llanilgan.

**37-jadval**

**Shamol eroziyasiga qarshi tadbirlari ta'sirida tuproq gumusi va harakatchan oziqa moddalar miqdorining o'zgarishi**

Tajriba variantlari	Chuqurlik, sm	Gumus, %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг/кг	K <sub>2</sub> O мг/кг	N-NO <sub>3</sub> мг/кг
Nazorat	0-28	0,50	18,0	140	7,5
	28-64	0,36	15,5	150	6,9
	64-122	0,31	13,0	190	5,5
	122-150	0,26	13,0	140	5,0
Biogumus	0-24	0,90	20,0	180	15,4
	24-52	0,75	18,5	260	14,0
	52-80	0,65	19,5	290	10,0
	80-125	0,40	19,0	260	8,5
Go'ng	0-32	0,75	18,5	170	13,0
	32-55	0,55	18,0	165	10,5
	55-85	0,40	17,0	155	7,5
	85-110	0,38	16,4	150	5,1
K-9	0-29	0,84	19,0	175	13,7
	29-55	0,70	18,0	200	10,5
	55-75	0,54	17,5	230	8,7
	75-110	0,41	17,0	250	6,5

Qishloq xo'jaligi ekinlarini etishtirishda turli xil o'g'itlar yoki individual preparatlardan foydalanish natijasida tuproq unumdorligi ko'rsatkichlari sezilarli darajada o'zgaradi, shu jumladan ozuqa moddalarining ham yalpi, ham harakatchan turlarining tarkibi sezilarli darajada farq qiladi. Shu munosabat bilan tabiiy

sharoitda uch yil davomida paxtachilik mavsumida tuproqdagi oziq moddalarining yalpi shaklidagi o'zgarish dinamikasi, shuningdek, eroziyaga qarshi individual choralar qo'llash ta'siri ostida gumus tarkibi va zahiralari o'zgarishi kuzatilgan. Tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, umumiy azot, fosfor, kaliy va gumus tarkibi yerning deflyatsion xavfi darajasiga bog'liqdir.

Shamol eroziyasiga uchragan tuproqlarning unumdorligini tiklash uchun bir necha o'n yillar kerak bo'ladi. Shunday qilib shuni ta'kidlash lozimki, hozirgi mustaqil O'zbekiston hududida tabiiy va antropogen omillar ta'sirida yemirilish, yuvilish va uchirib ketish jarayonlari natijasida suv va shamol eroziyasi rivojlangan.

### **§23.2. Tuproq eroziyasining xalq xo'jaligiga va atrof-muxitga keltiradigan zararlari**

*Tuproq eroziyasi tarixida qishloq xo'jaligini jadal rivojlanishi natijasida yerlarni unumdorligi holatini saqlab qolishi va yuqori hosil olish Yaqin Sharq Mesopatamiyada, Gretsiya, Rim va boshqa xududlarda (Bennet yilda) aniqlanganligi keltirilgan. AQSHda Hammond Bennett asarlarida —Ota tuproqni saqlash- deb nomlangan asarida eroziya jarayonlaridan saqlash keng ochib berilgan. Bundan tashqari Troeh va boshqalar (2004) eroziya jarayonlarini ilmiy jixatdan sodir bo'lishini muhofaza qilish juda muhim ekanligini o'z asarlarida keltirgan. Shuningdek, dunyo bo'ylab eroziya jarayonlariga qarshi kurash, tuproq unumdorlik samaradorligini oshirish ekologik toza maxsulotlarni yaratish xozirgi kunning bosh strategiyasidir. Tuproqni eroziyadan va suvni ifloslanishidan saqlash, turli nomenklaturalar va stavkalar qo'yida keltirilgan olimlar tomonidan ajratilib o'rganilgan<sup>15</sup>*

Tuproqning eroziyadan saqlash muammosi dunyoning arid iqlimli xududida joylashgan ko'pgina mamlakatlar uchun, shu jumladan, O'zbekiston Respublikasi davlat yer resurslari, geodeziya kartografiya va yer kadastir ma'lumotiga ko'ra 2009 3,9 mln hektarni, yoki haydaladigan yerlar umumiy

<sup>15</sup> Blanco, F. and R. Lal. Principles of soil conservation and management. Springer. 2008. 5-66.

maydonining 81 % tashkil etadi. Shulardan 682,4 ming gektari irigatsiya eroziyasiga, sal kam 50 ming gektari jarlik eroziyasiga, va 2357 ming gektari shamol eroziyasiga duchor bo'lgan.

O'zb. da tuproq eroziyasi ilmiy va eroziyashunoslik o'quv fani sifatida boshqa fanlardan o'zining juda kech rivojlanganligi bilan farq qiladi.

Tuproq eroziyasi tabiiy va antropogen omillar ta'sirida yemirilish, yuvilish va uchirib ketish jarayonlariga qarab suv va shamol eroziyasiga bo'linadi.

O'zbekistonda yuza suv eroziyasi asosan tog' kam ishqorsizlangan jigarran, bo'z (to'q tusli tipik) tuproqlar xududining lalmikor dehqonchilik tumanlarida, tog'li viloyatlarda ko'proq tarqagan, lalmikor dehqonchilik tumanlari yog'ingarchlik kam bo'ladigan (oq tusli bo'z tuproqlar), yarim yog'ingarchlik yetarli( tipik bo'z tuproqlar) va yog'ingarchilik yetarli( to'q tusli bo'z) xududlarga bo'linadi. Shunday lalmikor dehqonchilik qilinadigan maydonlarning 71% yog'ingarchilik yetarsiz va yog'ingarchilik yarim yetarli va nihoyat 29 % maydon yog'ingarchilik yetarlik bo'lgan maydonlarga tog'ri keladi. Uning asosiy maydonlari Qashqadaryo, Jizzax, Samarqand, Surxondaryo, Navoiy, ni tashkil etadi. Hozirgi vaqtda O'zbekistonning lalmikor xududlarida dehqonchilik qilinadigan maydonlar asosan tog', tog' oldi hududlarida joylashgan. Hozirgi vaqtda Respublika hududida 1 miln gektar tipik, to'q tusli bo'z va tog' kam ishqorsizlangan tuproqlardan iborat lalmikor yerlari mavjud, shu mayonning 746,4 ming/gt har xil yuza suv eroziyasiga uchragan. Ma'limki suv eroziyasi ta'sirida tuproqning kimyoviy, agrokimyoviy, fizik, suv va mikrobiologik xususiyatlari sezilarli darajada yomonlashgan. Ma'lumki suv eroziyasi ta'sirida tuproqlar kuchli eroziyalangan gumusli A+B<sub>1</sub>+B<sub>2</sub> qavat qalinligi kamayadi, bazan ona jinslar yer betiga chiqib qoladi, natijada bunday yerlardan foydalanish va dehqonchilik qilish qiyinlashadi. Tatqiqot ma'lumotlarining ko'rsatidhicha, Toshkent viloyati hamda ayni viloyaning Parkent tumani "So'qoq" fermer xo'jaligidagi to'q tusli bo'z tuproqdagi bug'doy hosili eroziyaga chalinmagan har bir gektaridan 18,4 c, kuchsiz eroziyalangan joyda, 15,2 c,

oʻrtacha eroziyalangan joyda 11,8 c, kuchli eroziyaga chalingan joyda 9,0 s, “yuvilib toʻplangan” boʻlinmalarda 22,8 s, bugʻdoy hosil olingan. Donning 1000 dona ogʻirligi tegishli 35,2; 33,0; 27,0; 25,5; 37,6 g ni tashkil etgan. Toshkent viloyatidagi “Gʻallaquduq” fermer xoʻjaligi eroziyaga chalinmagan tipik boʻz tuprogʻida 12,4 c/ga, kuchsiz eroziyalangan joyda 10,7 c/ga, oʻrtacha eroziyalangan maydonda 8,5 c/ga kuchli eroziyalangan yerda 7,1 c/ga, “yuvilib toʻplangan” joyda 15,0 c ga hosil olishga erishilgan. Bugʻdoyning mutloqo 1000 dona ogʻirligi muvofiq ravishda, 31,7; 27,5; 23,7; 21,1; 32,5 g boʻldi. Jizzax viloyatidagi Gʻallaorol tumani tipik boʻz tuprogʻi eroziyaga chalinmagan tuproqda 8,2 c, oʻrtacha eroziyalangan yerda 5,8 c, loyqa “yuvilib toʻplangan” joyda 11,5 c, ga hosil yetishtirilgan. Har 1000 dona bugʻdoyning ogʻirligi, tegishli holda, 28,1; 22,2; 30,6; g tosh bosdi. Xuddi shunday maʼlumotlar Surxondaryo viloyati Boysun tumanidagi Sh. Joʻliyev fermer xoʻjaligidagi har xil darajada eroziyalangan toʻq tusli boʻz tuproqlarda olingan.

Eroziya jarayonlari natijasida ekalogik muhit ham risoladagidek saqlan olmaydi, ayni sharoitlar yomonlashadi. Eroziyalangan yerlarda jarayonning avjlanganlik koʻrsatkichiga qarab, oʻsimliklar oʻsishi, rivojlanishi va mikroorganizmlarni faoliyati uchun zarur sharoitlar yomonlashadi. yogʻin-sochin bilan tushgan suvning tuproqqa singishi qiyin boʻlgandan, tuproq yuzasida oqim kuchayib eroziya boshlanadi. Bahorgi yogʻin-sochin 60-70% oqim sifatida oqib chiqib ketadi, natijada eroziyalangan tuproqlarda nam zaxirasi ham toʻplanadi.

Eroziyaga uchragan tuproqlarni mexanik tarkibi oʻzgaradi, tuproqdagi mayda zarrachalarning (<0,001mm) xillari kamayadi. Tuproqning mexanik tarkibi yengillashib qumli zarrachalar koʻpaydi, suv tartiboti yomonlashadi. Odatta tuproqning eroziyalanish darajalari kuchayishi tuproq tarkibi yomonlashishiga olib keladi. Hosildorlik pasayishiga sabab boʻladi. Kam eroziyalangan tuproqlarda gʻalla hosil 10-15% , oʻrtacha eroziyalanganda 25-40, kuchli yuvilgan tuproqlarda 50 % gacha kamaygan. Maʼlumki kuchli yogʻin-sochinlar natijasida tuproq unumdorligi asta-sekin pasayib, dehqonchilikda

ham mehnat samaradorligining kamayishiga olib keladi. Shuning uchun hozirgi vaqtda lalmi yerlarda tuproqdan samarali foydalanishga qaratilgan 2 ta tadbirni amalga oshirishni talab etiladi.

1. Namlikni – tuproqda ko‘paytirish, saqlash va tuproq namidan oqilona foydalanish. Ayni damda och tusli va tipik bo‘z tuproqlarga tegishli.

2. Tadbir –eroziya jarayonlarini rivojiga yo‘l qo‘ymaslik va eroziyaga uchragan tuproq unumdorligini oshirish, va namlikni saqlash choralarini qo‘llash. Shuning uchun bu yerlarda eroziyani oldini olish, eroziyaga lalmi ( tipik, to‘q tusli) bo‘z tuproqlarni unumdorligini oshirish, tuproqlarni eroziyaga qarshi tura olish qobiliyatini oshirishga doir tadbirlarni amalga oshirishni taqazo etadi.

Sug‘orish eroziyasi, suv eroziyasining bir turi hisoblanadi. Markaziy Osiyoning sug‘orib dehqonchilik qilinadigan qiyalik yerlarida irrigatsion eroziya keng taralgan, bo‘lib Resp. da sug‘orish eroziyasidan zarar ko‘radigan ekin maydonlari 682 ming gt tashkil etadi. Uning maydonlari Toshkent, Samarqand, Qashqadaryo, Surxondaryo, Andijon, Namangan viloyatlarining tog‘ oldi adirli joylaridagi och tusli, tipik bo‘z tuproqlarda sodir bo‘lgan. Ma‘lumotlarga ko‘ra sug‘oriladgan maydonlarning 1.000.000 gt dan ko‘prog‘I 2-5<sup>0</sup> pastbaland relyefli yerlardan iborat. Bunday nishab yerlarni noto‘g‘ri sug‘organda egatlardan oqayotgan suvning tezligi tobora ortib, tuproqning ustki unumdor qatlami yuvilib ketadi. Tuproqning yuvilib ketganligini egatdagi suvning loyqalanib oqishidan va egatlar tubining o‘yilib chuqurchalar hosil bo‘lishidan bilish mumkin.

Kultivatsiya vaqtida bu chuqurchalarni tekislab yuborish mumkin, ammo bu bilan tuproqning unumdorligi tiklanmaydi. Buning ustiga, navbatdagi sug‘orishda yuqoridagi holat takrorlanadi. Yerning nishabligi qanchalik tik bo‘lsa, egatlarga taralgan suv miqdori ortganda uning oqishi ham tezlashib, tuproqning yuvilishi kuchayadi.

Tuproqning ko‘p- kam yuvilishi ekin maydoning qiyaligiga, egatdan oqayotdan suvning miqdoriga, oqim tezligiga bog‘liq bo‘lib, har gektardan 15-

20 t dan 25-30 t gacha borishi va undan oshib ketishi mumkin. Tuproq bilan birga uning tarkibidagi oziqa moddalar ham yuvilib ketganligidan tuproqning unumdorligi tobora pasayib boradi. Tatqiqot ma'lumotlariga ko'ra sug'orish eroziyasi ta'sirida eroziyalangan dalalardan yiliga har bir gektardan o'rtacha 100-150 t tuproq uning tarkibidagi 100-120 kg ga azot va 75-100 kg ga fosfor yuvilib yo'qoladi (X.M. Maqsudov. 1981-1989).

Nishab maydonidan yuvilib tushganloyqali tuproq pastga tekis joyda suv oqimi sekinlashgan yerda qisman to'planib qoladi, qisman esa ekin maydonidan chetga chiqib ketilib suv havzalarini loyqa bosishiga sabab bo'ldi. Tuproq yuvilib ketga yerlarda ekinning o'sishi uchun oziq moddalar va namlik yetishmaydi, bunday yerlarda g'o'zaning gul, shona va tunganaklari to'kilib ketishi natijasida hosil kamayadi. G'o'za tupida qolgan ko'saklar, garchi barvaqt ochilsa-da, paxta sifati past bo'ladi. Ma'lumotlardan ayon bo'lishicha eroziyaga chalinmagan tekis yerlarda gumusli qatlami 60-70 cm, haydalma qavatdagi gumus 1,2-1,3% bo'lganida paxta hosili gektaridan 25-30 c ni tashkil etgan. Tola sifati 5,2 g, chigitning 1000 dona og'irligi 127 t, bo'lgan.

O'rtacha eroziyalangan qiyalikni qisman 3,5-5<sup>0</sup> nishablik, tuproq gumusli qatlami 30-40 cm, haydalma qatlamdagi gumus 0,6-0,7% bo'lgan shu yer bo'linmasida 16-20 c ga hosil yetishtirilgan. Tola sifati 4,5 g, chigitning 1000 donasi og'irligi 103,4 g bo'lgan. Loyqa yana "yuvilib to'plangan" tuproqda nishabligiga 0,5<sup>0</sup>, gumusli qatlami 100 cm, haydalma qatlamdagi gumus 1,5-1,7% shu yerlardagi tuproqlar 30-35 c ga hosil olingan. Tola sifati 4,7g, 1000 dona chigit og'irligi 130,1 ga ko'rsatkichda bo'lgan. Loyqa bilan "yuvilib to'plangan" tuproqning unumdorligi yuqori, nam sig'imi yaxshi, oziq moddalari ko'p bo'lganligidan ekinlar, ayniqsa g'o'zalar yaxshi o'sadiyu, ammo ko'saklarning ochilishi kechikadi. Shu boisdan hosil sovuq tushganda terib olinadi. Yetishtirilgan paxtaning sifati past bo'ladi.

Irrigatsiya eroziyasi tuproq unumdorligiga o'rnini to'ldirish qiyin bo'lgan ziyon yetkazibgina qolmay hosildorlikni pasaytirib paxta tolasining sifatini

yomonlashtiradi, o'simliklarni nav sifatiga ham salbiy ta'sir qiladi, navning yuqolishiga olib keladi.

Eroziya hamma ekinlarga- g'alla, ozuqa bop, mevali, sabzavod –poliz ekinlari va boshqalarga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi. Masalan, paxtadan keyn xuddi o'sha yerda ekilgan makka jo'xorining o'sishi, rivojlanishi va hosildorligi tuproqning yuvilish darajasiga qarab aynan g'o'zaniki kabi farq qiladi. Eroziyaga uchramagan tuproqda uning bo'yi 196,7 cm ni, eroziyalangan tuproqda faqat 92,6 cm ni, yuvilma cho'kindi esa 300 cm dan ko'proqni tashkil qildi. Makka jo'xori quruq massasinig har bir tupga hisobanganda tegishli ravishda 144g., 60 va 248g. ga teng bo'ldi. Irrigatsiya eroziyasi makka jo'xoriga g'o'zadan ham ko'proq keskin ta'sir qilgan.

Hozirga vaqtda suv va shamol eroziyasiga uchragan yerlarni yani tuproq unumdorligini oriqlashishidan himoya qilish, qishloq xo'jaligi ekinlari hosilini tupdan ko'paytirish barqarorlashtirish eng arzon hamda samarali yo'li hisoblanadi. Yani, serhosil navlarning agroekologik talablari ham ana shu jora –tadbirlar bilan qondiriladi. Bunday navlar –yuvilib eroziyalangan, oriqlashgan va eng maqbul suv –fizik hossalarni yo'qotgan yerlarda kam samara beradi.

Eroziyaga uchragan yerlarda tuproqni eroziyadan himoya qilish va uning unumdorligini oshirish borasidagi chora –tadbirlarni qat'iy ravishda bilimdonlik bilan, markazlashtirilgan tarizda amalga oshirish zarur. Buning uchun tuproq tarkibini yaxshilash, yuvilishga chidamliligini oshirish, suv o'tkazuvchanligini taminlash, egatlarda oqayotgan suvning tezligini kamaytirish kerak. Tupro va uning unumdorligini almashlab beda –g'o'za oraliq ekinlar ekish yo'li bilan yaxshilash mumkin. Almashlab ekish to'g'ri yo'lga qo'yilgan xo'jaliklarda tuproq tarkibi risoladagidek va unumdorligi yuqori bo'ldi. Qishloq xo'jaligi ekinlaridan olinadigan yalpi hosil orta boradi, tuproq eroziyasiga chek qo'yiladi.

Eroziya holati tasiri ostida kuchsiz, o'rtacha, kuchli eroziyalangan tuproq va yuvilib to'plangan" tuproqlar hosil bo'ladiki, ular tuproq taqlamining qalinligi, gumus, oziqa elementlari zaxirasi va tarkib, namni seroblighi

mikroorganizmlar miqdori va sifati, kimyoviy va fizikaviy hossalari, bioenergetika ko'rsatkichlarini o'zgartirishi tufayli unumdorlik darajalari turlicha ekanligidan dalolat beradi. Shu narsa malumki, irigatsiya eroziyasi natijasida tuproq yuvilishi har yili gektariga 100 -150 t gacha va hatto undanham oshib ketishi mumkin va ana shu tuproq bilan birga gumusning yillik nobutgarchiligi gektariga 500 -800 kg, azot –gektariga 100 -120 kg, fosfor 75-100 va undan ko'proq kg ni tashkil etishi mumkin. Shuni qayd etishi kerakki, eroziya jarayonlari tuproqdagi ekosistemalar biomassasida foydalanilgan quyosh energiyasi miqdoriga ham ta'sir ko'rsatadi. Chunonchi respublikaning bo'z tuproq yerlarida nishablikning holati va tuzilishiga qarab to'plangan energiya zaxirasi gektariga 20-100  $10^6$  kilokaloriyani tashkil etadi, ayni vaqtda cho'kindi oqizib keltirgan tuproq –eroziyalanmagan, -kuchsiz eroziyalangan, - o'rtacha yuvilgan, -kuchli yuvilgan tuproq qatorida energiya zaxirasi kamayib boradi. Eroziya jarayonlari natijalarida fitomassada, gumusda va tuproq tarkibidagi mikroorganizmlar yutilgan quyosh energiyasining 30-50% va undan ko'proq yo'qotiladi, tuproqda sodir boladigan jarayonlarning intensivligi asosan, quyosh energiyasini zaxiralari va u sochayotgan nur ko'rinishning o'zgarishlari bilan bog'liq ekanligini e'tiborga olganda, eroziya tomondan ekosistemaga yetqazilgan zarar miqiyoslarini tasavvur etish mumkin(L.A.G'afurova 1995).

Suv eroziyasidan yo'q bo'lyatgan azot, fosfor miqdorini mineral o'g'itlar tarkibida ekinlarga solinayotgan azot va fosfor miqdori bilan taqoslaydi –gan bo'lsak, suv eroziyasiga uchragan maydonda har yili solinayotga azotning 70% va solinayotganiga qaraganda 10-60% fosfor ko'p yuvilib ketayotgani ma'lum bo'ladi, bu esa ekinlar hosildorligiga salbiy ta'sir qilishi shubxasiz.

Eroziyaga uchragan tuproqlar mavjudligini va ularning maydonlarini hisobga olmay turib, yer resurslaridan to'g'ri foydalanib bo'lmaydi. Eroziyaga qarshi tadbirlarni tuproq eroziyasini turli turlarini o'rganish va ularni xaritalash kata ahamiyatga ega. Turli darajada eroziyaga uchragan tuproqlar odatda komplekslarni hosil qilishi munosabati bilan xaritalash jarayonida



eroziyaga uchragan tuproqning turli kategoriyalarining ajratiladi, ular tuproqning har xil unumdorligidan, agroishlab chiqarish tariflaridan turli bonitet belgilaridan dalolat beradi. Bundan tashqari, shuni ta'kidlash kerakki, hatto bitta aniq joydagi unumdorlik darajasi nishablikning holati va tuzilishiga qarab turlicha bo'lishi mumkin. Chunonchi, shimoliy va sharqiy qiyaliklarning ekspozitsiyalaridagi holatlari janubiy va g'arbiy qiyaliklarning holatlariga qaraganda relyefning bir mucha yumshoqligi, tosh –shag'allarning kamligi o'simlik qoplaminig yaxshiroq rivojlanganligi, tuprog'i eroziya bilan kamroq yemirilganligi bilan farq qiladi. Shu munosabat bilan yirik miqiyoslik xaritada tushirish chog'ida kungay qiyaliklarining tuprog'i shimoliy yon bag'irlarining tuprog'iga qaraganda past bonitetga va ko'p eroziyaga uchragan tuproq jumlasiga kiritilishi kerak. Bundan tashqari, "yuvilib to'plangan" tuproqlar bonitetga, eroziyaga uchramagan tuproqlar kamroq bonitetga va qiyinchiliklarning tuproqlari, eroziyaga uchragan tuproqlar eng kam bonitetga mansub yerlar qatoriga qo'shilishi kerak.

Nurab yemirilgan va eroziyaga uchrab turadigan yerlarda dehqonchilik bilan shug'ullanish ko'p harajat talab qiladi va xalq xo'jaligiga katta zarar keltiradi. Bunday yerlarga ishlov berish, ekin ekish, hosilni yig'ishtirib olish o'g'it solish qimmatga tushadi, eroziya natijasida ular yuvilib ketilishi mumkin, hosil oz va sifati past, chorvachilik mahsulotlari kam bo'ladi va hk. Oziq –ovqat mahsulotlari yetishtirishning imkoniyati kamayishi davlat uchun eng katta zarar ko'rsatadi. Masalan, olimlarning hisob kitoblariga ko'ra, eroziyaga uchragan yerlarda har yili yalpi dehqonchilik mahsulotining 20% ga qadari nobut bo'lishi mumkin, bu esa respublika 200 ming t ga yaqin paxta va qishloq xo'jalik mahsulotlarini ololmay qolishini bildiradi.

Xalq xo'jaligiga katta zarar keltiradigan ofatlardan yana biri sug'oriladigan hududlarda jarlikni paydo bo'lishi. Jarlar asosan oqova suvlarni noto'g'ri tashlab yuborish natijasida paydo bo'ladi. Jarlar ekin maydonlar qisqarishiga sabab bo'libgina qolmay, atrofdagi ekinzorlarning suv tartibotiga ekinlarning o'sish va rivojlanishiga hosildorligiga ham ta'sir qiladi. Oqibatda qish. xo'j ekinlar

hosildorligiga nisbatan kam bo‘ladi. Hozirgi davrda respublika hududiga 500 ming gektarga yaqin yer maydoni jar eroziyasiga chalingan (A.Nig‘matov. 1989) jalik yerlarni qishloq xo‘jaligiga qayta kirgizish uchun jarliklarni ko‘mib tekislash hamda qum miqdoridagi organik o‘g‘itlarni solish, ko‘p yillik o‘tlarni ekish sig‘orish texnikasini tartibga solish va ariq zovurlarning o‘pirilishiga yo‘l qo‘ymaslik, gidrotexnika inshootlari qurilishida agrotexnika tadbirlarini qo‘llanish yo‘li bilan tuproq unumdrligini oshirish zarurdir.

Shamol eroziyasiga asosan O‘zbekistonning ning Farg‘ona vodiysining g‘arbiy va markaziy qismi, Qarshi cho‘lining qismi, Buxoro vohasi, mirzacho‘lning shimoliy-g‘arbiy qismariga qarashli cho‘llar bir qismi, qoraqalpog‘iston respublikasi, Xorazm viloyati yaniki o‘zlashtirilgan yerlari chalingan.

Respublika hududida hozirgi vaqtda 2357 ming g oshig‘roq deflyatsiyasiga shundan 0,7 mln gektar kuchli shamol eroziyasiga uchragan.

Shamol eroziyasi mexanik tarkibida yengil bo‘lgan qumli, qumloqli tuproqlarda keng tarqagan bo‘lib, qishloq xo‘jaligiga katta zarar keltiradi.

Shamol eroziyasi umuman quruq iqlimda, yillik yog‘in –sochin miqdori kam yerdan namlik bug‘lanishi esa ko‘p bo‘lgan, baxor va yoz oylarining havo harorati baland, havoning nisbiy namligi esa past bo‘lgan sharoitlarda ro‘y beradi. Shamol yer yuzasidan sikundiga 12-15m tezlik bilan esganda yuza qatlam to‘zonga atylaanib havoga ko‘tariladi, tuproq shamol eroziyasiga uchraydi (K.Mirzajonov. 1984-2004, M.Xamrayev. 1993). Ayni hol yer unumdorligiga juda katta ba‘zan tuzatib bo‘lmaydigan darajada zarar yyetkazadi. Chunki dala tuprog‘ining mayda zarrachali –unumdor qismini shamol uchirib ketadi. Undagi ozuqa moddalar yo‘qoladi. Bunday yerlarda ekinlar hosili juda kamayib ketadi. Ayni vaqtlarda kuchli shamollar sug‘oriladigan yerlarga, aholi yashaydigan joylarga qumlarni uchirib kelishi natijasida qumlik tepaliklar paydo bo‘ladi, qishloq xo‘jaligi va aholi uchun noqulayliklar keltiradi. Bulardan tashqari shamol eroziyasi bahor oylarida g‘o‘za va boshqa qishloq xo‘jalgi ekilari nihollarining barg, shoxlarini ayrim yillarda esa ildizi bilan uchurib ketadi, buning oqibatida

ekinlar bir necha marta qayta ekiladi, hosildorlik keskin kamayadi va paxta sifati yomonlashadi.

Shamol eroziyasiga uchragan tuproqlarning unumdorliklarini tiklash uchun bir necha o'n yillar kerak bo'ladi shamol eroziyasiga qarshi kurash tadbirlari ixotazorlar parbo etish, exta ekinlar ekish, kimyoviy va agrotexnik usullar qo'llashdan iborat.

Shunday qilib shuni ta'kidlash lozimki tuproq suv va shamol eroziyasi respublika xalq xo'jaligiga qolaversa qishloq xo'jaligiga juda katta zarar keltiradi va atrof muhit ekologiyasini yomonlashishiga olib keladi.

O'zbekiston sharoitida eroziya jarayonlarining rivojlanishida, eroziya manbalarining to'planishida yonbag'irlarning shakli katta rol o'ynaydi. Ular asosan shakliga ko'ra: to'g'ri qiyalikli yonbag'ir, qabariq, botiq va zinapoyasimon qiyali yonbag'irlarga bo'linadi. Janubga va sharqqa qaragan qiyalik yonbag'irlari shimolga va g'arbga qaraganlariga nisbatan 18-25 kun oldinroq qor qoplamidan holi bo'ladi. Janubiy yonbag'irlarda qor erishi jadalroq kechadi. Shu sababli boshqa shart-sharoitlar deyarli bir xil bo'lgani holda, tog'li hududlarda janubga qaragan yonbag'irlardagi tuproq suv eroziyasidan, shimoldagi yonbag'rli tuproqqa qaraganda ko'proq eroziyalangan. Yonbag'ir nishabligi va uzunligi oshib borgan sari odatda oqib tushayotgan yog'in suvi oqimlarining tezligi kuchayadi, shunga bog'liq holda tuproq yuvilishi va oqizib ketilishi ham jadallashadi (Xonazarov, Kumzullaev, 1999).

X.M.Maxsudovning (1989, 1998) ma'lumotlariga ko'ra, yonbag'ir qiyalik darajasi oshgan sari tuproqning yemirilish darajasi ham oshadi. Agar nishabligi 1-3<sup>o</sup> gacha bo'lgan yonbag'irlarda, asosan, yemirilmagan yoki sust eroziyalangan tuproqlar tarqalgan bo'lsa, qiyaligi 3-5<sup>o</sup> li yonbag'irlarda o'rtacha eroziyalangan, 5-7-10<sup>o</sup> dan ham tik qiyaliklarda, asosan kuchli yemirilgan bo'z tuproqlar uchraydi.

Relyef yer yuzasidagi suv va havodan tushadigan yog'in-sochinlarning taqsimlanishiga, qiyalik bo'yicha oqimlarning tezligiga, tuproq va zaminning yemirilishi (yuvilishi) jadalligiga salmoqli ta'sir ko'rsatadi. Bu borada,

O‘zbekistonning relyefi juda xilma-xil bo‘lib, asosan, sharqdan va janubiy sharqdan g‘arbga va shimoliy g‘arbga tomon asta-sekin pasayib boradi.

<i>Yonbag‘irlarning qiyalik darajasiga qarab tuproq erozilinishi gektariga quyida keltirilgan ko‘rsatkichlar miqdorida bo‘lishi mumkin:</i>
<i>1<sup>0</sup>-3<sup>0</sup> gacha bo‘lgan qiyalikda -10-15 t/ga,</i>
<i>3<sup>0</sup>-5<sup>0</sup> da - 15-25 t/ga,</i>
<i>5<sup>0</sup>-7<sup>0</sup> da - 25-35 t/ga,</i>
<i>7<sup>0</sup>-10<sup>0</sup> atrofida bo‘lganida - 35-50 t/ga va undan ko‘p tuproq yuvilishi mumkin.</i>

*Geologik-geomorfologik shart sharoitlar.* O‘zbekiston hududi geologik – geomorfologik jihatdan Turon pasttekisligi, Ustyurt platosi va tog’ oldi pasttekisliklar, adirlar, baland tog’ Tyan-Shan va Pomir-Oloy tizmalarini o‘z ichiga oladi. Bu maydonlarning ko‘p qismini Chotqol, Qurama, Turkiston, Zarafshon va Hissor tog’ tizmalari va tog’ oldi xududlari, ulardan keyin adirlar, lyosli tekisliklar, daryo vohalari qamrab olgan. Tog’li xududlarda o‘ziga xos balandliklarning murakkab relyefi eroziya bazisining chuqurligi, tik qiyaliklar, chuqur soylar bilan harakterlidir (Maxsudov, 1989, Tursunov va b., 2009).

O‘zbekiston quyidagi litologik-geomorfologik rayonlarga ajratiladi:

- Baland tog’li xududlar (Chotqol, Qurama, Turkiston, Xissor tog’lari).
- O‘rtacha balandlikdagi tog’ xududlari.
- Past tog’ va tog’ oldi xududlari, bu yerlarda asosan to‘rtlamchi davr yotqiziqlari, qiyalik yonbag‘irlarda chag‘irtoshli mayda zarrachali prolyuvial-delyuvialli yotqiziqlar bilan qoplangan.
- O‘r-qirli tog’ oldi xududi, relyefi baland-past yonbag‘irli qiyaliklardan iborat. Tuproq paydo qiluvchi ona jinslar asosan lyoss va lyossimon yotqiziqlar hamda skeletli mayda zarrachali prolyuviydan iborat.
- Tog’ oldi pasttekisliklari, daryolarning yuqori terrasalari, relyefi baland-past qiyaliklardan iborat bo‘lib, lyossimon va skeletlimayda zarrachali prolyuviy bilan qoplangan.

- Tog' etagi tekisliklari, daryolarning yuqori terrasalari balandpast relyefli bo'lib, lyossimon yotqiziqlar bilan qoplangan, qolgan hududlar tekis relyefli bo'lib har xil yoshdagi geologik tog' jinslaridan tashkil topgan. Bularning ichida qadimiy uchlamchi davr —neogen yotqizilari bilan qoplangan jinslar uchraydi.

Ushbu rayonlar yerlarining geologik-geomorfologik tuzilishi jihatidan relyefi murakkab to'liqsimon baland-past yonbag'irlardan iborat bo'lib, eroziya jarayonlari rivojiga yordamlashadi, chunki lyoss va lyossimon yotqiziqlar eroziyaga oson beriladi, yemirilib jarliklar hosil qiladi. Qumoqli, qadimiy uchlamchi davr yotqizilari yemirilishga ancha chidamli, qumoqli yengil qumoqli eol yotqizikli shamol eroziyasiga oson uchraydi. O'zbekistonning Farg'ona vodiysida rivojlangan adirli maydonlardagi tuproqlarning, ayniqsa 30-50 cm chuqurliklarda joylashgan va usti g'ovak yotqiziqlar qoplagan zich tog' jinslari (granit, slanets va qumtoshlar) suv eroziyasi jihatidan juda xavfli. Hozirda bu yerlarda noto'g'ri sug'orib dehqonchilik qilish oqibatida ko'pgina maydonlar tashlandiq yerlarga, jarliklarga aylanib, qishloq xo'jalik aylanmasidan chiqib ketmoqda.

Shunday qilib, geologik-geomorfologik jihatdan qayd etilgan xududlarning ko'pchiligi bo'linib-bo'linib ketgan tog'li va to'liqsimon past-balandliklardan iborat murakkab relyefga ega. Bu relyeflarda rivojlangan tuproqning va tuproqosti qatlamlarining eroziyaga uchrashi oson kechadi. Ayniqsa daryolarning yuqori terrasalariga tutashgan tog' oldi va to'liqsimon past-baland relyefli tog' etagidagi adirlar katta qiziqish uyg'otadi. Bulardan tashqari respublikamiz hududida loyli, qumoq lesslar va skeletli-mayda zarrali yotqizilarda rivojlangan bo'z tuproqlar mavjud.

Bu yerlar asosan sug'oriladigan va lalmikor dehqonchilik xududlari bo'lib, paxta, donli – boshqoqli va boshqa qishloq xo'jalik ekinlari o'stiriladi. Bundan tashqari bu xududlarda bog'dorchilik va uzumchilik ham rivojlangan (Maxsudov, 2003).

*Eroziya jarayonining rivojlanishida o'simlik qoplaminin roli.* Ma'lumki, tuproq paydo bo'lishida, shuningdek, oziqa-kul elementlarining biologik

aylanishida, tuproqni organik moddalar bilan ta'minlanishida o'simliklar asosiy va yo'naltiruvchi omil hisoblanadi.

Ayniqsa tuproq paydo bo'lishida oliy o'simliklarning roli kattaligi, ya'ni tuproqning rivojlanishi o'simliklar formatsiyasi bilan bevosita bog'liqligini ko'rsatadi. Bu borada akademik V.R.Vilyams ta'limotiga murojaat qilsak, o'simliklar, jonivorlar dunyosining tuproqqa ta'sirini asosan to'rtta o'simliklar formatsiyasiga bo'lganini aniqlaymiz:

1. O'rmon-daraxt formatsiyasi. Bu formatsiyada asosiy organik modda yaratuvchi daraxt o'simliklari bo'lib, ularning chirigan ildizlari va qoldiqlarini zamburug'lar va aktinomitsetlar parchalaydi.

2. Pichan o't o'simliklari formatsiyasi. Bu formatsiyada asosiy organik modda yaratuvchi pichan o'tlari bo'lib, ularning qoldiqlarini anaerob bakteriyalar va qisman aerob bakteriyalar parchalaydi.

3. Dasht o'tlari formatsiyasi. Bu formatsiyada asosiy organik modda yaratuvchi dasht o'tlari bo'lib, uning qoldiqlarini aerob bakteriyalar va qisman anaerob bakteriyalar parchalaydi.

4. Cho'l sho'ra o'tlari va buta o'simliklari formatsiyasi. Bu formatsiyada asosiy organik modda yaratuvchi cho'l buta o'simliklari bo'lib, uning qoldiqlarini aktinomitsetlar, aerob bakteriyalar va zamburug'lar parchalaydi.

O'zbekiston tuproqlarida akademik V.R.Vilyams ko'rsatgan mana shu to'rt o'simliklar formatsiyasining hammasi uchraydi va bularning ta'sirida turli xil tuproq tiplari va tipchalari hosil bo'ladi.

O'simliklarning hamma xillari eroziyaga qarshi tura oladigan eng kuchli omil hisoblanadi. O'simliklarning ta'sir ko'rsatish darajasi ularning xillariga va o'simliklarning o'sish sharoitiga bog'liq: ya'ni o'simlik qancha yaxshi rivojlansa va tuproqning qoplama darajasi yuqori bo'lsa, shunchalik o'simliklarning tuproqni eroziyadan ximoyalash va suvlarni taqsimlash roli oshadi, chunki kuchli yomg'ir tomchilari o'simlik ustiga tushadi va so'ngra yerga tushadi tuproq qa'riga singib, tuproq donachalarini yemirilishdan saqlaydi. Bunda birmuncha miqdordagi yog'in o'simliklarning yer ustidagi qismida saqlanadi, natijada tuproq yuzasida oqim

paydo bo'lmaydi. Olimlarning kuzatishlariga qaraganda, havodan yoqqan yog'in-sochinlarni madaniylashgan o'simliklar 11 % gacha, daraxtli o'simliklar 30 % gacha ushlab qolishi aniqlangan.

O'simliklar o'z ildizlari bilan tuproq zarrachalarini mustahkamlab va yog'in-suvlarini oqib ketmasdan tuproq qariga singishiga sharoit yaratadi. Shuningdek, o'simliklarning eroziya jarayonlariga qarshi tura olish qobiliyati ular ildizlarining tarmoq yoyib rivojlanganligiga, qalinligiga va o'sishiga bog'liq. O'simlik ildizlarining chirishi natijasida ularning yo'llari ochilib, tuproqda g'ovaklik kuchayadi va shu sababli tuproqning suv o'tkazuvchanligi oshadi, o'simlik ildizlarining qoldiqlari ta'sirida tuproq organik moddalarga boyiydi, tuproq tuzilmasi donadorligi yaxshilanadi, unumdorlik oshadi. Ma'lumki, yer usti o'simliklar bilan yaxshi qoplansa, namlikni parlanishdan va tuproqni qurg'oqchilikdan saqlaydi.

Tuproqni shamol eroziyasidan saqlashda o'simliklar qoplami nihoyatda katta ahamiyatga ega. Tuproq yuzasida o'simliklar qancha yaxshi rivojlansa, er yuzasidagi shamol tezligini kamaytiradi, tuproq zarrachalarini ushlab qolib, shamolni kuchli yo'li pasayadi. Natijada shamol eroziyasining rivojlanishi yo'li to'siladi, tuproq unumdorligi saqlanadi.

Har xil o'simliklar qoplami eroziyadan saqlash xususiyati bo'yicha quyidagicha joylashadi:

- O'rmon-daraxt o'simliklari
- Pichan o't o'simliklari
- Mevali ko'chatzorlar (ularning qator oralari o'simlik qoplamida bo'lsa)
- Qishloq xo'jalik ekinlari: a) boshqoli, dukkakli o'simliklar aralashmasi; b) boshqoli don ekinlari; v) dukkakli ekinlar; g) chopiqli ekinlar. Olimlarning kuzatishlaricha eng kuchli deflyasiya va suv eroziyasi o'simliksiz qiyalik yerlarda va yozda haydalgan ang'izlarda bo'ladi.

Olimlarning ta'kidlashicha, ko'p yillik o'tlar, dukkakli o'simliklar tuproqni eroziyadan eng yaxshi ximoya qiladi, ikkinchi o'rinda yoppasiga ekiladigan bir yillik kuzgi ekinlar, uchinchi o'rinda bahorgi boshqoli ekinlar tuproqni ancha

bo'sh himoyalaydi, chopiq qilinadiganlari – tuproqni eroziyadan eng yomon himoyalaydi. O'simliklarning tuproqni himoyalashdagi roli rivojlanishning turli bosqichlarida turlicha bo'ladi. Bu o'simliklarning er ustki massasi va ildiz tizimining holatiga bog'liq bo'ladi. Muayyan davrda barg yuzasining proektiv qoplami qanchalik to'liq bo'lsa, o'simliklarning yashil massasi qanchalik ko'p bo'lsa, ular tuproqni eroziyadan shunchalik yaxshi himoya qiladi.

Shu boisdan ekinlarni parvarishlash agrotexnikasi: ekishning maqbul me'yorlarini qo'llash, qatorlar orasi kengligi, ekishning to'g'ri yo'nalishi, o'g'itlar solish va o'simliklarning rivojlanishiga ko'maklashadigan boshqa usullar katta ahamiyatga ega.

Respublikamizning ko'pgina cho'l va tekislik-tog' etaklari, adirli va tog' xududlaridan iborat mo'tadil iqlim poyasida joylashgan. Xududlar doirasida iqlim va tuproq sharoitlaridagi katta farq o'simliklar qoplamining xususiyati va yerlarning o'zlashtirilishi darajasi bilan bog'liq.

Eroziyaga moyil yerlarga bahorikor donli va chopiqtalab ekinlar ekilganda tuproq agregatlari parchalanadi, tuproq haydalma osti esa zichlashadi. Natijada ularning suv o'tkazuvchanligi yomonlashadi. Bu yuza oqimning ko'payishiga va yuvilishining keskin oshib ketishiga sabab bo'ladi. Bu ekinlar o'stirilganda tuproq o'simlik qoplamisiz yumshoq g'ovak holatda bo'ladigan payt bahorgi kuchli jala yomg'irlar davriga to'g'ri keladi. Shu sababli proektiv qoplam o'simliklarning tuproqni himoyalash hossalari belgilovchi asosiy ko'rsatkich hisoblanadi. Ko'p yillik o'tlar va kuzgi ekinlar tuproqni juda yaxshi himoya qiladi. Shunday qilib, o'simlik qoplami qanchalik qalin bo'lsa eroziya va deflyatsiya jarayonlarining rivojini kamaytiradi, tuproq unumdorligi yaxshilanadi.

*Tuproq qoplamining holati.* Eroziya va deflyatsiya jarayonlarining borishida tuproq sharoitlari, uning asosiy hossalari, nam ushlab darajasi va tuproqning gumusli qatlam qalinligi muhim ahamiyatga ega (Maxsudov, Gafurova, 2012).

Respublikamiz hududining tabiiy sharoitlari o'zgaruvchan bo'lganligi sababli tuproq ham xilma-xildir. Hududimiz tuprog'ini quyidagi tuproq xududlariga ajratish mumkin:



- Cho‘l xududi tuproqlari
- Pasttekislik va daryo vohalarining gidromorf tuproqlari va sho‘rxoqlar
- Tog’ etagi prolyuvial va tog’ oldi bo‘z tuproqlari
- O‘rta va past tog’ tuproqlari
- Baland tog’ xududi tuprog’i.

Tuproq eroziyasini keltirib chiqaruvchi omillar va unga qarshi tadbirlar. Insonning noto‘g‘ri tashkil etilgan turli hil faoliyati ta’siri ostida tuproq qatlami yemiriladi va bug‘lanadi. Eroziya tuproqqa mana shunday ta’sir o‘tkazilishining g‘oyat keng tarqalgan va halokatli oqibatidir.

Tuproqni eroziyadan saqlash muammosi dunyoning arid iqlimi xududida joylashgan ko‘pgina mamlakatlar uchun, shu jumladan O‘zbekiston hududi uchun ham dolzarb muammodir. Chunonchi, respublikada eroziyaga uchragan yer maydonlari 1772,3 ming gektarni yoki haydaladigan yerlar umumiy maydonining 40% tashkil etadi. Shulardan 721,9 ming gektari irrigatsiya eroziyasiga (X.M.Maxsudov, 1989), salkam 50 ming gektari jarlik eroziyasiga (A.Nig‘matov, 1988), 700,4 ming gektari lalmi eroziyasiga (X.M.Maxsudov, 1989) va 300 ming gektari shamol eroziyasiga duchor bo‘lgan (K.M.Mirzajonov, 1976).

Eroziyaga uchragan yerlarda dehqonchilik madaniyati darajasini yuksaltirish ularni eroziyadan, paxta yakka hokimligining ta’siridan keyin tuproq unumsizlashidan himoya qilish qishloq xo‘jalik ekinlari hosilini tubdan ko‘paytirish va barqarorlashtirishning eng arzon hamda samarali yo‘li hisoblanadi.

Sug‘oriladigan dehqonchilikda asosan irrigatsion eroziya rivojlangan yerlarning meliorativ holati to‘g‘risida gapirsak, demak ular rivojlangan hududlar asosan past-baland relyefli, har xil nishabli qiyaliklarga ega bo‘lgan tog‘li va tog‘ oldi hududlarda ham eroziyaga uchragan, o‘rtacha eroziyala uchragan va kuchli eroziyaga uchragan tuproqlarga ajratiladilar, qiyaliklar pastida yuvilmali tuproqlar paydo bo‘ladi – bu tuproqlar tepadan yuvilib tushgan melkozem zarrachalaridan paydo bo‘ladi.

Irrigatsion eroziyaga uchragan tuproqlarda sug‘orish ishlari alohida usulda bo‘lishi zarur. Bu yerlarda kam miqdorda suv bilan tez-tez sug‘orib turish, egatlar

imkoniyati boricha kam qiymat qilinishi. Solinadigan mineral o'g'itlar miqdori 25-30 % ko'p bo'lishi, siderat ekinlarni ekish, bedazorlarni haydash, go'ng va boshqa organik o'g'itlar solish, g'ozapoyani maydalab solish, xlorella qo'llash va boshqa tadbirlar qilish zarur.

### **§23.3. Eroziyaning tuproq hossalari va o'simlik hosildorligiga ta'siri**

Ma'lumki, suv va shamol eroziyasi global miqyosida eng tez yuz beradigan va ko'pincha fojeali oqibatlariga olib keladigan buzg'unchi omillardan hisoblanadi. Aynan tuproq eroziyasi tufayli tuproqning unumdorlik darajasini belgilovchi asosiy hossalari qattiq zarar etadi (Dobrovolskiy, 1997).

Yer resurslarini muhofaza qilish va undan oqilona foydalanish muammolarini hal qilishda tuproqlarni eroziyadan himoya qilish muhim ahamiyatga ega. Eroziya ta'sirida tuproqni yuqori unumdor qatlamini yuvilib ketilishidan tashqari bu jarayon atrof muhitni ayrim komponentlariga yomon ta'sir ko'rsatadi, ayniqsa suv resurslariga, suv havzalari, daryo va suv omborlarining suvi keskin loyqalanishi oshadi, qishloq xo'jalik ekinlariga qo'llanilgan o'g'itlar va boshqa kimyoviy preparatlar yuvilib ketadi.

Eroziyalangan tuproqlarda flora va faunalarning hayot sharoitlari keskin yomonlashadi. Eroziyalangan tuproqlarda ba'zi mikroelementlar miqdorining kamayib ketishi bir qator kasalliklarning rivojlanishiga olib kelishi mumkin. Shunday qilib, tuproqni eroziyadan himoya qilish atrof muhitni muhofaza qilish muammosining ajralmas qismi bo'lib hisoblanadi (Zaslavskiy, 1966, 1983).

Eroziya holatlarining ta'siri ostida biroz yuvilgan, o'rtacha yuvilgan, kuchli yuvilgan va yuvilib to'plangan tuproqlar hosil bo'ladiki, ular tuproq qatlamining qalinligi, gumus, oziqa elementlari (makro- va mikro elementlar) zaxirasi va tarkibi, mikroorganizmlar miqdori va sifati, kimyoviy va fizikaviy hossalari, bioenergetika ko'rsatkichlari o'zgarishi tufayli unumdorlik darajalari turlicha ekanligidan dalolat beradi. Shu narsa ma'lumki, irrigatsiya eroziyasi natijasida tuproq yuvilishi har yili gektariga 100-150 tonnagacha va undan ham oshib ketishi mumkin (nishabligi 5<sup>0</sup> dan ko'proq bo'lgan qiyamaliklarda gektariga 500 tonnaga

qadar boradi). Ana shu tuproq bilan birga gumusning yillik nobudgarchiligi gektariga 500-800 kg, azot-gektariga 100-120 kg, fosfor 75-100 va undan ko'proq kilogrammni tashkil etishi mumkin. Shuni qayd etish kerakki, eroziya jarayonlari tuproqdagi ekosistemalar biomassasiga foydalanilgan quyosh energiyasi miqdoriga ham ta'sir o'tkazadi.

Chunonchi, respublikaning bo'z tuproq yerlaridan nishablikning holati va tuzilishiga qarab to'plangan energiya zaxirasi gektariga 20-100·10<sup>6</sup> kilokalloriyani tashkil etadi. Ayni vaqtda yuvilib to'plangan tuproq – kuchsiz eroziyalangan – o'rtacha eroziyalangan – kuchli eroziyalangan tuproqlar qatorida energiya zaxirasi kamayib boradi. Eroziya jarayonlari natijasida fitomassada, gumusda va tuproq tarkibidagi mikroblarda yutilgan quyosh energiyasining 30-50 %i va undan ko'prog'i yo'qotiladi. Tuproqda sodir bo'ladigan biologik, biokimyoviy jarayonlarning intensivligi asosan quyosh energiyasining zaxiralari va u sochayotgan nur ko'rinishining o'zgarishlari bilan bog'liq ekanligini e'tiborga olganda eroziya tomonidan ekosistemaga yetkaziladigan zarar miqyoslarini tasavvur etish mumkin (Gafurova, 1995, 2001).

Suv eroziyasidan yo'q bo'layotgan azot va fosfor miqdorini ularning ekinlarga solinayotgan mineral o'g'itlar tarkibidagi miqdori bilan taqqoslaydigan bo'lsak, suv eroziyasiga uchragan maydonda har yili solinayotgan azotning 50-70 % va fosforning 20-50 % ko'p yuvilib ketayotgani ma'lum bo'ladi, bu esa ekinlar hosildorligiga salbiy ta'sir qilishi shubhasizdir.

L.A.Gafurova, N.B.Raupovanning ishlarida uchlamchi davr qizg'ish yotqiziqalarda shakllangan tipik bo'z tuproqlarda tuproq hosil bo'lish jarayonida hamda tuproq unumdorligida gumusning muhim ahamiyatini o'rganilgan. Uchlamchi-neogen yotqiziqalarda shakllangan tuproqlarning eroziya holatiga uchrashini hisobga olgan holda, ekologik sharoitlarini tahlil qilib, genetik xususiyatlarini aniqladi; gumus miqdori, zahiralari, tuproqdagi gumus moddalarining tarkibi va ularning eroziya jarayonida o'zgarishi, tuproqlar gumusining guruhiy va fraksiyali tarkibi, ba'zi bir fizik-kimyoviy hossalari va

gumus holatlari, eroziyalanish darajasi va qiyalik ekspozitsiyasiga bog'liq ravishda aniqlangan.

M.Faxrutdinova tomonidan Turkiston tog' tizmasining shimoliy yon bag'rida Zomim xalq bog'i tuproqlari misolida eroziyaga uchragan tog' tuproqlarini relefning turli elementlarida hamda o'simlik qoplami ostida gumus hosil bo'lish jarayonining qonuniyatlari o'rganilgan va tog' xududi tuproq tiplarining gumus tarkibi bo'yicha kompleks tavsif berilgan.

N.I.Shadieva tomonidan olib borilgan tadqiqot natijalaridan ma'lum bo'lishicha, Sangzor havzasida tarqalgan eroziyalangan qo'riq, lalmi va sug'oriladigan tuproqlarini gumus tarkibi eroziyalanmagan shunday tuproqlarga nisbatan yomonligi kuzatildi. Ya'ni ularning gumusi tarkibida kam barqaror fulvokislotalari miqdori turg'un bo'lgan yuqori molekulyar gumin kislotalaridan ustunligi aniqlandi. Eroziyalanmagan va eroziya natijasida «yig'ilib to'plangan» tuproqlarda esa, gumus tarkibidagi gumin kislotalarining ustunlik qilishi kuzatildi. Ma'lumki, gumin kislotalari azotga boy, kalsiy bilan to'yingan, suvga chidamli agregatlarni hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Shuningdek, gumusning labil holdagi shakli ham eroziyalanmagan tuproqlarda yuqoriligi aniqlandi. Bu shakldagi gumus moddalari tuproq unumdorligini muhim ko'rsatkichi bo'lib, o'simliklar o'sishi va rivojlanishida ahamiyati katta. Tadqiq etilgan tuproqlarning gumusini guruhiy va fraksiyaviy tarkibiga ko'ra, eroziyaga uchragan qiyalik tuproqlarida organik modda tarkibidagi gumin kislota miqdori tuproqni yuqori qatlamlaridan pastki qatlamlariga tomon kamayib boradi. Fulvokislotalari aksincha, yuqoridan quyiga tomon ortadi. Bu esa, eroziya ta'sirida tuproq gumusining turg'un shakli-gumin kislotalari barqaror bo'lmagan fulvokislotalariga nisbatan kamayishi va ularning gumusli holatini yomonlashuvini ko'rsatadi.

S.M.Mirxoshimov O'zbekistonda birinchi bor tuproq eroziyasiga qarshi kurashda ko'p yillik o'tlarni ahamiyatini ko'rsatdi. Eroziyani kattakichikligi yonbag'irlar o'simlik qoplamini holatiga bog'liq. Qiyalik yerlarni haydash, tuproq eroziyasini kuchaytiradi, ko'p yillik o'tlar ekish esa qiyaliklarda suv oqimini va tuproq yuvilishini 8-10 barobar susaytiradi (Tashpulatov, 1969).

A.A.Adilov Jizzax viloyatini Baxmal tumanida eroziyalangan to‘q tusli bo‘z tuproqlar ustida izlanishlar olib borgan va bu erni tuproqlari har xil darajada eroziyalanganligini aniqlagan. U izlanishlarida ko‘p yillik o‘tlar va ularni aralashmasini (beda, esparset, eja sbornaya) ekish eroziyalangan tuproqlar unumdorligini va ulardan eroziyaga qarshi chidamliligini oshishiga imkon yaratishini isbotlab berdi va bu tuproq eroziyasiga qarshi kurashishda ilmiy asos bo‘lib hisoblanadi.

X.M.Maxsudov ma’lumotlariga asosan, tuproqning yuvilishi, suv oqimining tezligi, qiyalikning qavariq va qavariq botiq maydonlarida faollashadi, qiyalik darajasini 3,5 gradusdan 5 gradusgacha va qiyalik uzunligini 30 metrdan 80 mertgacha oshishida suvni loyqalanishi 3,5 barobar ko‘payadi, qiyalik darajasi yana 1,5 gradusga va uzunlik 40 metrga oshganda loyqalanishi 1,5 barobar ko‘payadi.

Shuningdek, X.M.Maxsudov tomonidan olib borilgan tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, eroziyalanmagan to‘q tusli bo‘z tuproqlarning yuqori qatlamlarida gumus 2,3 %, N 0,15-0,18 % tuproq kecmasining pastki qatlamlarida bu ko‘rsatkichlar kamayib borgan. Gumusli qatlam  $A+V_1+V_2$  qalinligi 70-90 cm mexanik tarkibi og‘ir va o‘rta qumoqdir. Karbonatlar 30 cm dan soxta mitseliylar ko‘rinishida 65 cmdan esa ohak zarrachalari ko‘rinishida namoyon bo‘ladi. Kam eroziyalangan to‘q tusli bo‘z tuproqlar yuqori qatlamlari 1 % dan ko‘p bo‘lmagan (yuqori qatlamlari 0,1 %) gumus miqdoriga ega. Gumusli qatlam qalinligi esa 30-40cm, tuproqni yuqori qatlamlari karbonat hosilalari bilan qoplangan. Uningcha eroziya natijasida «yig‘ilib to‘plangan» tuproqlar gumus miqdorini ko‘payganligi va gumusli qatlamni qalinligini 100 cmga oshganligi azotga boy va karbonatlar miqdori 60-80cm va undan chuqurroqda kuzatiladi.

G.S.Sodiqova tomonidan olib borilgan tadqiqot ishlarida Respublikamiz janubiy-g‘arbiy qismida ya’ni Boysun tog‘ida vertikal mintaqalanish bo‘yicha tarqalgan tuproqlarning asosiy hossalari va biologik faolligiga eroziyaning ta’siri o‘rganildi. Tadqiq etilgan tuproqlarning mikrobiologik tartibotiga tuproqlarning vertikal xududlanishi ta’sir etadi. Shunga bog‘liq ravishda tipik bo‘z tuproqlardan

to‘q tusli bo‘z va tog‘ jigarrang tuproqlarga tomon mikroorganizmlar miqdori oshib boradi. Tuproqlarni mikrobiologik faolligi eroziyalanish darajasi va qiyalik ekspozitsiyasiga ko‘ra ham farqlanadi. Eng yuqori mikrobiologik faollik yuvilib to‘plangan tuproqlarda, kam faollik yuvilmagan va eng kam faollik esa qiyalikning janubiy ekspozitsiyasida shakllangan o‘rtacha yuvilgan tuproqlarda ekanligi kuzatilgan.

Eroziyaning qishloq xo‘jalik ekinlari hosildorligiga ta‘siri g‘oyat kattadir. X.Maxsudovning ko‘p yillik tadqiqotlarida yuvilgan tuproqlarda g‘o‘za o‘simligi bosh poyasining balandligi yuvilmagan tuproqlardagiga nisbatan past bo‘lishi, yuvib to‘plangan tuproqlarda esa bo‘yi yana ham baland bo‘lishi kuzatilgan. Yuvilgan tuproqlarda gul, g‘uncha va ko‘saklar soni eng kam, hosil nishonalarining to‘kilishi esa eng ko‘pni tashkil etdi. Paxta hosildorligi ham mana shu xususiyatlarga muvofiq shakllanadi.

Eroziya natijasida o‘simliklarni oziqa tartiboti, tuproqni fizik hossalari yomonlashadi, tuproqda nam zahiralari kamayadi. Shuningdek kuchli eroziyalangan tuproqlar qishloq xo‘jalik ekinlarining 1 gr. quruq hosilini olish uchun eroziyalanmagan tuproqlarga nisbatan ko‘p nam sarf qiladi, nam to‘plash qobiliyati esa, eroziyalanmagan tuproqlardagiga nisbatan kam (Gussak, 1959).

Eroziyalangan tuproqlarda hosil pasayishini ana shunday qonuniyati Q.U.Usmonov, A.A.Adilov, M.Yunusov, X.X.Yusupov va S.S.Rustamovni Jizzax viloyatining bo‘z tuproqlarida hamda X.M.Maxsudov, Derressa Aberra, G.Mirxaydarova, G.Nabieva, G.Djalilova, T.Shamsitdinovlarni Chotqol tog‘ oldi tuproqlarida olib borgan tajribalarida ham shu qonuniyatlar tasdiqlandi. Yuqoridagi mualliflarning tadqiqotlari shuni ko‘rsatadiki, bug‘doy hosildorligini kamayishi bilan bir qatorda 1000 dona urug‘ massasi ham pasayadi.

Derressa Aberra ilmiy izlanishlarida kuzgi bug‘doy hosildorligi bo‘yicha quyidagicha analogik qonuniyatni kuzatish mumkin: eroziyalanmagan va eroziya natijasida «yig‘ilib to‘plangan» tuproqlarda hosildorlik 15,7-18,3 s/ga bo‘lsa, o‘rtacha va kuchli eroziyalangan yerlarda 10,37,2 s/gani tashkil etadi. SHu sababli

tuproq eroziyasiga qarshi kurash lalmi dehqonchilikning asosiy muammolaridan biridir.

Eroziya hosil miqdorigagina emas, balki tolaning sifatiga ham ta'sir qildi. Tuproq yuvib ketilishining ta'siri ostida bitta ko'sakning massasi kamaydi, yuvilib to'plangan tuproqdagi ko'sak massasi esa oshdi. Tolaning pishiqligi ham xuddi shunday nisbatlarda o'zgardi. Yuvib ketilgan tuproqda tolaning chiqishi ham past darajada bo'ldi. Eroziya ta'siri ostida chigitning holati keskin o'zgarishini qayd etib o'tish muhimdir. 1000 dona chigit massasi yuvilgan tuproqlarda eng kam, yuvilmagan va yuvilib to'plangan tuproqlarda esa eng ko'p bo'lgan. Degradatsiyaga uchragan yuvilgan tuproqlarda etishtirilgan paxtaning chigiti ekish uchun yaroqli emas. Irrigatsiya eroziyasi tuproq unumdorligiga o'rnini to'ldirish qiyin bo'lgan ziyon yetkazibgina qolmay, hosildorlikni pasaytirib yuboradi, bundan tashqari paxta tolasining sifatini yomonlashtiradi hamda o'simliklarni nasliga ham salbiy ta'sir qilib, navning ko'rsatkichlarini buzilishiga olib keladi. Umuman olganda, eroziya jarayoni hamma ekinlarga, jumladan, g'alla, ozuqabop, mevali, sabzavot, poliz ekinlariga va boshqalarga salbiy ta'sir yetkazadi.

## **NAZORAT SAVOLLARI**

1. Tuproq eroziyasi necha turga bo'linadi?
2. Suv eroziyasini keltirib chiqaruvchi omillarni aytib berin?
3. Shamol eroziyasiga qanday kurash chora tadbirlari qo'llaniladi?
4. Eroziyaga qarshi qanday tadbirlarni olib borish kerak?
5. Shamol va suv eroziyasining orasida qanday farq bor?

## **24-BOB. QURUQ SUBTROPICLARNI TOG' OLDI VA BO'Z TUPROQLARI.**

### **§24.1.Bo'z tuproqlar to'g'risida umumiy tavsif**

Bo'z tuproqlar o'ziga xos sur-bo'z ranga ega, yuqori g'ovakli, yer yuzasidan qatlami bo'yicha karbonatli bo'lib, tuproqning uncha aniq genetik gorizontlarga

ajralib turmasligi, gumusning kam bo'lishi, lekin mikroagregatlik holati yaxshi ifodalanganligi, bu tuproqlarning suv fizik hossa-xususiyatlarining va oziqa moddalarining tuproqda harakatchanligi bilan tavsiflanadi. Bu tuproqlar to'g'risidagi 1881 - yil Nikolay Teyx Toshkent atrofida, 1882 - yil A.Middendorf Farg'ona vodiysi tog' oldi xududida izlanishlar olib borib dastlabki ma'lumotlarni byergan. S.S.Neustruev 1909 - yil janubiy Qozog'iston va O'zbekistonning ko'pgina viloyatlarida (Andijon, Marg'ilon, Sirdaryo) olib borgan ilmiy tadqiqotlari natijasida "bo'z tuproqlar" atamasini mustaqil tip sifatida ajratgan. Shu bilan birga S.S.Neustruev 1909-1912 - yillari arid xududda o'tkazgan kuzatishlari asosida tog' va tog'oldi o'lkalariga xos vertikal xududlari bo'yicha bo'z tuproqlar tipchalarini (och, tipik va to'q tusli)ga ajratib, ularni vertikal xududlardagi o'rni, tabiiy sharoiti va har bir tipchani o'ziga xos hossa-xususiyatlari haqida ma'lumotlar byergan. Bu tuproqlarni har tomonlama o'rganishda rus olimlaridan N.A.Dimo, L.I.Prasolov, A.I.Bessonov va boshqalarning hissalarini nihoyatda kattadir. A.N.Razanov 1951 yili tuproqshunoslar orasida mashhur bo'lgan o'zining "O'rta Osiyo bo'z tuproqlari" nomli monografiyasini nashr etdi. Unda bo'z tuproqlar to'g'risida ancha to'liq va mukammal ma'lumotlar byergan. Bo'z tuproqlarning asosiy hududlari Markaziy Osiyo, janubiy Qozog'iston va O'zbekistonning tog' oldi xududlarida, hamda daryolarning yuqori terrasalarida joylashgan deb yozgan.

O'zbekistonda bo'z tuproqlarning umumiy maydoni, o'tloqi-bo'z tuproqlar bilan birgalikda 7,479 mln hektarni tashkil etadi. Bo'z tuproqlar Evraziya, Afrika, shimoliy va janubiy Amerikada ham tarqalgan bo'lib 205,9 mln ga va bulardan tashqari tog' bo'z tuproqlari 52,5 mln hektar maydonni egallaydi (E.V.Lobova, A.V.Xabarov 1983).

Bo'z tuproqlar-quruq subtropik iqlim xududiga mansub bo'lib ular Turon tuproq-iqlim sharoitiga ko'ra dengiz sathidan 200-1400 (1600)m. balandlikdan o'tadi.

Bo'z tuproqlarni tarqalish chegarasi O'zbekistonda ham bir xil emas. Masalan, Toshkent viloyati quyi chegarasi dengiz sathidan 250-350 m, Zarafshon



vodiysida 350-400, Qashqadaryo, Surxandaryo viloyatlarida 450-500, g'arbiy Farg'ona taxminan 500 m balandlikda o'tadi. Bo'z tuproqlarni turlicha balandliklar bo'ylab tarqalishi, ularni Osiyo qit'asi tog' tizimasi vertikal xududlik qonuniyatiga kiradi va bo'ysunadi.

Bo'z tuproqlar xududi tog' oldi tekisliklari va yon bag'irli qiyaliklarida tarqalganligi bois, uning tabiiy sharoitlarida ham vertikal xududlik xususiyati yaxshi ifodalangan.

Iqlimi quruq va issiq bo'lib, qishi ancha yumshoq va iliq. Yanvar oyi o'rtacha harorat  $+2 -5^{\circ}\text{C}$  gacha. Yozning issiq kunlari (iyun-iyul oylari)  $+24 +29^{\circ}\text{C}$  ga qadar,  $10^{\circ}\text{C}$  dan yuqori haroratli davr ddavomiyligi 170-245 kunni tashkil qilib, harorat yig'indisi  $3400-5800^{\circ}\text{C}$  yetadi.

Malumki, balandlik oshishi bilan harorat pasayib yog'in-sochinlar miqdori oshib boradi. Cho'l xududiga yaqin, past tekisliklarda yog'in-sochinlar miqdori 220-250 mm. Bo'lib, bu yerlarda ochtusli bo'z tuproqlar joylashgan. Xududni yuqori to'q tusli bo'z tupoqlar tarqalgan tog'li nohiyalarda 450-600 mm. yog'in tushadi. Xududning o'rta qismida, tipik bo'z tuproqlarda yog'ingarchilik 328-359 mm.ni tashkil etadi.

Xududning markaziy qismi (Toshkent-Samarqand) viloyatlarida yillik o'rtacha harorat  $+13^{\circ} +14^{\circ}\text{C}$ , qishi iliq bo'lib, yog'in miqdori 328-359 mm.ni tshkil etadi. Yog'in-sochinni asosiy qismi bahor oylarida (mart-aprel) 112-123 mm. tushadi. O'zbekistonni janubiy viloyatlari iqlim eng issiq hisoblanadi. Yillik o'rtacha harorat  $+14+15^{\circ}\text{C}$ . Qishi iliq, eng soviq oy-yanvarning o'rtacha harorat  $0-2^{\circ}\text{C}$  dan yuqori. Yillk 225-600 mm, yog'in tushadi. Bo'z tuproqli xududda havoning nisbiy namligi yozda past (20-30%) bo'ladi. Joyning baladligi oshishi bilan havoninig nisbiy namligi ortadi. Sug'oriladigan vaholarda iqlim biroz yumshoqroq, hovoning namligi yozda 40% ni tashkil etadi.

Bo'z tuproqlar xududning relyefi nihoyatda murakkabdir. Qiyaliklar ko'p daryo va soylar bilan bo'linib ketgan va baland-past tekisliklar. Tog'lar yaqinlashgan sari tog'oldi tekisliklari adirlarga o'tadi. Bo'z tuproqlarning anchagina maydoni daryolarning yuqori terrasalarida joylashib, asosan lees va

lyossimon jinslar bilan qoplangan, uning tagida esa qum-shag'al, qumli yotqiziqli keltirmalar yotadi. Mirzacho'l, Tyan-shanning g'arbiy qismi, Hisor tog' tizmasining tog'oldi qiyaliklaridagi kata maydonlarni leesli tekisliklar tashkil etadi. Tog'larga yaqinlashgan sari tog' oldi qiyaliklarining nishoblighi (5-7-10<sup>0</sup>) ortib boradi va tekisliklar o'rnida daryolar, soylar, jarlar bilan bo'linib ketgan o'r-qirli yerlar boshlanadi. Albatta bunday relyefli bo'z tuproqli yerlarda eroziya jarayonlari kuchli kechadi, shuning uchun tipik va to'q tusli bo'z tuproqlar asosiy maydonlarining 50-70 % suv eroziyasiga chalingandir.

Bo'z tuproqlarni paydo qiluvchi ona jinsi asosan lees(sariq sog' jins) va leessimon yotqiziqlardan tarkib topgan. Bularning hammasi delyuvial, prolyuvial va allyuvial suv yotqiziqdari hisoblanadi. Tog' etagi qiya tekisliklaridagi hamda quyi terrasalardagi leeslar mexanikaviy tarkibiga ko'ra qiya tekisliklarning ustki qismidagi, yuqori terrasalar va tog' oldi yerlardagi leeslarga qaraganda ancha yengil bo'ladi. Tuproqlarning mexanik tarkibini bunday o'zgarib borishi tuproq paydo bo'lishidagi umumiy qonuniyatga mos ravishda kuzatiladigan holatdir.

Bu qonuniyat asosan tog'larda oqayotgan daryolarning oqimiga bog'liq, ya'ni daryolarning yuqori terrasalarida joylashgan lees, lyossimon jinslar ko'pincha og'ir mexanik tarkibli, o'rta qismi o'rta qumoqli, quyi qismi asosan past tekisliklardan iborat bo'lib, yengil mexanik tarkibli bo'ladi. Aksariyat bularning tagida esa qum-shag'al, qumli yotqiziqdar yotadi. Havzalarning va qiya tekisliklarning lyossiga aylangan yotqiziqdari ko'pincha chag'ir-toshli, o'rta terrasalarida esa qumli bo'ladi.

**O'simliklari.** Bo'z tuproqlar xududining quyi qismida qalin bo'lib o'sadigan va (5-8 cm) zich chim hosil qiladigan o'tlar qo'ng'irbosh (poa bulbosa) kovrak (Ferula L) qorabosh (Carex) o'simliklar formatsiyasidan tashkil topgan bo'lib, bular efimeroidlar guruhiga kiradi. Bu o'simliklar vegetatsiya davri qisqa (30-45) kun bo'lib, yozgi qurg'oqchilik boshlanishi bilan qurib qoladigan ko'p yillik o'simliklardir. Efimeroidlar birgalikda efimyerlar ham boychechak (Gagea), no'xotak (Astaragalus), sog'on (Cirgensohnia), lola (Tulipa), momosirka (Erophila D.C), itgunafsha (Veronica), lolaqizg'aldoq (Papaver pavonium), arpa (Hordeum),

va boshqalar o'sadi. Bu o'simliklar kuzda yomg'ir yog'ishi bilan ko'karib chiqib, aprel-may oylarida quriy boshlaydi. Qish iliq kelgan yillarda, ayniqsa janubda bu o'simliklar butun qish bo'yicha o'z vegetatsiyasini davom ettiradi. Xududning o'rta va yuqori baland qismida qo'ng'irbosh o'simliklar bilan bir qatorda, yaltirbosh, qizg'aldoq, geran va boshqa efimyerlar o'sadi. Bulardan tashqari, ular orasida qurg'oqchilikka chidamli ko'p yillik o'simliklar-oqquray, (*Psoralea drupacea*) karrak (*Cousenia*), yaltirbosh (*Bromus*) o'sadi. Xududning yog'in ko'proq tushadigan (to'q tusli bo'z tuproq) qismida o'simliklar yaxshi rivojlangan. O'tlarning bo'yi 20-30 cm va undan baland bo'ladi, chim qatlami ancha qalin, efimyerlar qurib qolgandan keyin butun yoz davomida siyrak o'sadigan ko'p yillik o'simliklar ko'karib turadi.

Bular bilan bir qator xududning yuqori qismida bug'doyiq (*Agropyrum trichophorum*), tak-tak (*Hordeum bulbosum*) o'sadi. Bu o'simliklarning balandligi 40-100 cm bo'lib, efimyerlar kabi qisqa vaqtda qurib qoladi. Ular orasida efimeroidlardan yaltirbosh (*Bromus*) kicmaldak (*Algilipa*) va boshqalar uchraydi. Yuqorida qayd etilgan o'simliklarning eng rivojlangan davrda, ularning fitomassasi 120-150 c/ga ni tashkil etadi, shundan 15-20 c/ga yer ustki qismiga to'g'ri keladi. Har yili 100 c/ga atrofida organik moddalar sintezlanadi, shundan 100 dan 400 kg/ga gacha biologik aylanma orqali kul elementlariga qo'shilib ketadi (L.E.Rodin, N.I.Bazilevich, 1965).

Bu xududda biologik aylanma jarayoni jadal sur'atda o'tadi, xattoki bahorda efimer va efimeroid o'simliklarni jonsiz qurigan ildiz qoldiqlari. Hali tuproqda foydali nam zaxirasi yetarli paytdayoq parchalanib ulguradi. Tuproqni ustki qismida namat simon to'shama hosil bo'lmaydi, jonsiz ildizlar ham jadval sur'atlarda parchalanib ketadi.

Bo'z tuproqlar yuqori biologik faolli tuproqdir. Yuqori qatlamda 1,0 g tuproqdagi mikroorganizmlarning miqdori 10 mln.ga etadi. Mikroorganizmlar tarkibida aktinomitsietlar, spora hosil qiluvchi bakteriyalarning miqdori bu tuproqlarga xos bo'lgan kuchli mineralizatsiya jarayonlariga bog'liq holda ko'p bo'ladi. Bu tuproqlarda nitrifikator va denitrifikatorlarning soni nihoyatda ko'p.

Boʻz tuproqlarga xos efimyerlari qatorida kuchli rivojlanayotgan suv oʻtlari kuzatilib, ularning orasida koʻk-yashil suv oʻtlari va yashil bir kletkali koʻk oʻtlar koʻproq uchraydi (I.P.Babʻeva, G.M.Zenova, 1983).

Boʻz tuproqlarning faunasi (hayvonot dunyosi) xilma-xildir, ammo umumiy zoomassaning vazni 50 kg/ga dan oshmaydi. Molyuskalar, mayda hasharotlar oʻrgimchaklar, termitlar, chuvalchanglar koʻp uchraydi. Yer qazuvchi hayvonlar ichida umurtqalilar sinfiga mansub hasharotlar bilan ovqatlanuvchi yumronqoziqlar, sudralib yuruvchilar va jazirama issiq kunlarida yer tagida inlar qurib yashovchi qushlar ham uchraydi. Shuning uchun ham boʻz tuproqlarning maʼlum qavatida hayvonlarning hayotiy jarayonni tufayli “kovaklik” qatlamlar, bamisoli kichik gʻorchalar hosil qiladilar. N.A.Dimoning (1941) maʼlumotlariga koʻra Oʻrta Osiyoning 1 ga boʻz tuprogʻida makrotsalar bunyod etgan 600-700 teshiklar, termitlar tomonidan yer betida uyilgan tepalikchalar 6-15% ni tashkil etadi.

Shunday qilib yuqorida keltirilgan koʻp sonli hayvonot olami oʻsimlik qoldiqlarini jadallik bilan oʻzlashtiradi, qayta ishlab tuproqqa qoʻshadi va mineralizatsiyalash jarayoni jadallik bilan sodir etiladi.

Shuni ham qayd etish kerakki, oʻsimlik qoldiqlari koʻp miqdorda boʻlsa, ham hayvonot olami (fauna) vakillarining turli tuman boʻlishligi va hammasi juda kuchli faollik bilan hayotiy jarayonlarni oʻtkazsa ham, bu tuproqlarda gumus miqdori yuqori koʻp boʻlmasligi taʼkidlanadi.

### **Boʻz tuproqlar qatlamining tuzilishi**

A-gumusli qavat, qalinligi 12-17-20 cm, usti A<sub>1</sub> 5-7 cm chimlangan, boʻz, boʻz-qoʻngʻir yoki och boʻzgʻish rangli koʻpincha changsimon-qumoq, tangasimon-mayda uvoqli strukturali;

AB-oʻtuvchi gorizont, 17-35 cm; sargʻish-malla boʻz, boʻz qoʻngʻir rangli strukturali, chuvalchang va hasharotlarning uyachalari va izlari koʻp boʻlib, teshikli tuzilishda koʻrinadi, teshiklarning devorlarida mogʻorsimon koʻrinishli karbonatlar uchraydi.

$B_{sa}$  – karbonatli illyuvial gorizont, qalinligi 60-80 cm; och qo‘ng‘ir-sarg‘ish-malla ko‘rinishda, ko‘pincha changsimon qumoqli, zichlangan, jonivorlarning izlari, uyachalari qatlam pastiga qarab siyrak uchraydi, karbonatni yangi yaralmalari oq ko‘zanaklar, konkretsiyalar (tugunchalar) va mog‘or shaklidagilar yaxshi ko‘rinib turadi.

BC-sarg‘ish yoki malla tusli, changsimon-qumoq; yuqori tuzlar ajralib turadi; 1,5-2,0 m da mayda gipsning taram-taram tuzulishli kristallari va shingillari uchraydi.

Bo‘z tuproqlarda mikroagragatlarning o‘ziga xos ko‘proq bo‘lishi, makroagregatlarni ham o‘z bo‘lmasida yaxshi ifodalanganligi, tuproq g‘ovakligi, tuproq qatlamining karbonatli bo‘lishi, yuqori gorizontlarida karbonatlarning sezilarli ravishda kam bo‘lishi tuproq ishqoriy reaksiyaga karbonatlarning ko‘pligidandur. Tuproq qatlamining “B” gorizontida sozlanishning aniq ko‘rinishida bo‘lishligi, tuproqning barcha qatlami bo‘ylab turli jonivorlar faolliyati yuqori bo‘lishligi hamda tuproq rangini bir xilda och bo‘zdan to‘q bo‘zgacha bo‘lishligi bo‘z tuproqlar uchun harkterlidir.

Jadvalda keltirilgan ma‘lumotlarga ko‘ra, och tusli va tipik bo‘z tuproqlarga nisbatan to‘q tusli bo‘z tuproqlarda gumusli qatlam ancha yaxshi ifodalangan va uning qalinligi, gumus miqdorini sezilarligi hamda uvoqli donador, suvga chidamli strukturali och va tipik bo‘z tuproqlardan farqlanadi.

#### **§24.2.Bo‘z tuproqlarning umumiy hossa-xususiyatlari**

Bo‘z tuproqlar qatlamida il,  $SiO_2$  va  $P_2O_3$  miqdori bo‘yicha tabaqalashmagan (differensiyalanmagan), ular bir xil tekis taqsimlangan gumus miqdori yuqori qatlamlarida tipchalari bo‘yicha 1 dan 3,5 % ga qadar bo‘ladi. Gumus tarkibida fulvo kislota miqdori gumin kislotaga nisbatan ko‘proqligi ( $C_{gk}:C_{fk}=0,7-0,9$ ) bilan ifodalanadi. Gumin kislotasi nisbatan oddiy formalardan iborat. Barcha arid xudud tuproqlari va bo‘z tuproqlar uchun boshqa tuproqlarga nisbatan, azotni ko‘pligi: C:N=6-9 harakterlidir. Gumus zaxirasi har xil tipchalar uchun 50 dan 160 t/ga atrofida o‘zgarib turadi.

Boʻz tuproqlarning singdirish sigʻimi uncha baland boʻlmay gumusli qatlamida 16 mg/ekv 100 g, ona jinsda 7-8 mg/ekv (100 g tuproqda). Bu jarayon il tarkibidagi gidroslyudani koʻpligi va ona jinsda, hamda arid viloyatlarni tuproqlaridagi “Il fraksiyasini” uncha koʻp boʻlmaganligi bilan tushuntiriladi.

Boʻz tuproqlarda singdirilgan kationlar asosan kalsiy bilan toʻyingan boʻlib, pastki qatlamlariga chuqurlasha-bora magniy miqdori oshib boradi.

Boʻz tuproqlar-karbonatli tuproqlardir. Karbonatlar yer yuzasidan boshlanib butun qatlam boʻyicha tarqalgan. Eng koʻp CO<sub>2</sub> karbonatlar miqdori “Bk” qatlamiga mujassamlashgan.

Boʻz tuproqlar mexanik tarkibi boʻyicha changli-yengil qumoqli va changli-oʻrta qumoqli boʻlib ogʻir qumoslilar kam boʻladi. Tuproq qatlami boʻyicha qaraganda ayniqsa oʻrta qismida loy zarrachalar ona jinsga nisbatan koʻp miqdorda toʻplanadi. Ancha iliq subtropik iqlimli shimoliy Amerika, yaqin sharq, Afrikada shakllangan boʻz tuproqlar qizgʻish rangli loylangan AB gorizonti borligi bilan tavsiflanadi. Boʻz tuproqlarning mikroagregatlik holati yaxshi ifodalangan. Tuproqdagi loylangan zarrachalar, karbonatlar taʼsirida mikroagregatlarni bir-birlariga mustahkam biriktirib yirik chang zarrachalariga tenglashtiradi. Boʻz tuproqlar yaxshi suv-fizikaviy hossaga ega boʻlib, yuqori suv oʻtkazuvchanligi, qoniqarli suv sigʻimiga egadir. Boʻz tuproqlarni qatlami boʻyicha tavsifi.

### **Boʻz tuproqlarning genezisi**

Boʻz tuproqlarning kelib chiqishi (genezisi) koʻpgina tuproqshunos olimlarni eʼtiborini tortgan. Hozirgi vaqtda boʻz tuproqlarning genezisi haqida uchta asosiy nuqtai nazarni koʻrsatish mumkin.

A.N.Rozanov (1951) boʻz tuproqlarni kelib chiqishi (genezisi) toʻgʻrisida ancha toʻliq va mukammal maʼlumotlar berishga erishgan.

A.N.Rozanovning fikricha, boʻz tuproqlar eng qadimgi tuproqlar jumlasiga kiradi. Muzliklar davrida ham boʻz tuproqlarning tuzilishi deyarli buzilmagan va bir necha ming yillik murakkab shakllanish, shuningdek rivojlanish tarixiga ega. Boʻz tuproqlar koʻplab bosqichlardan, jumladan bir qancha oʻta namlik davrlaridan oʻtib ketgan shu sababli tuproqda gil toʻplanish (gillanish) va

qatlaminig ko'p miqdorda temir, temir oksidi bilan boyshi singari alomatlar rivojlangan.

I.S.Kaurichev (1982) nuqtai nazariga ko'ra, bo'z tuproqlar genezisi va hossalari davriy zamon omillari va jarayonlariga bogliqligini ko'rsatadi. Bunda bo'z tuproqlarda kechadigan biologik va biokimyoviy jarayonlar jadalligi hamda shu jarayonlarni maromini belgilovchi o'ziga xos gidrotermik tartibotlarga bog'liqligini alohida ko'rsatgan.

O'zbekistonlik olimlar A.Z.Genusov, B.V.Gorbunov, N.V.Kimberglar (1949, 1960, 1975), bo'z tuproqlar genezisi lyoss va lyossimon ona jinslarga suvda tez eriydigan tuzlar, gips va kamroq karbonatlarni ishqorsizlanishi va tabiiy sharoitni quruqlanishiga bogliqligini tariflaydilar.

Lyossda ishqorsizlanish jarayoni, ya'ni energiyasi och tusli bo'z tuproqlar poyasidan-to'q tusli bo'z tuproqlarga oshib boradi. Bu jarayon tog' osti pasttekislikdan tog oldi xudud yo'nalishiga qarab, yani havodan tushadigan yog'inni ortib borishi, yer yuzasidan bug'lanishini kamayib borishi bilan isbotlanadi. Ayniqsa tipik va to'q tusli bo'z tuproqlarda suvda tez eriydigan tuz gipislarni butunlay tuproq qavatida yuvilishi va uni ishqorsizlanishi bu jarayonning o'ziga xosligini ko'rsatadi.

Bulardan tashqari, ayniqsa karbonatlarni ishqorsizlanishiga harorat omilini ta'siri ahamiyatli ekanligi ko'rsatiladi. Bu borada och tusli bo'z tuproqlarda qo'riq iqlim ta'sirida qoldiq tuzlarni yig'ilib konservatsiya qolishi, bu tuproqni sho'rxoqlanishiga olib keladi.

Tipik bo'z tuproqlar orasida qoldiq tuproqlar mamlakatimizni janubidagi boysun, Ko'xitong tog oldi xududlaridagi sho'rlangan uchlamchi yotqiziqlarda uchraydi.

O'zbekistonlik olimlar fikrlariga yaqin nuqtai nazarni Rossiya olimlari ham olg'a suradilar (V.A.Kovda 1973, I.N.Stepanov, 1980) ularning fikricha bo'z tuproqlar dastlab gidramorf tuproq poydo bo'lish bosqichlaridan o'tgan, bo'lishi mumkin deyiladi.

Shu sababli bu tuproqlarda gumusning, shuningdek kalsiy, magniy karbonatlari, gips va boshqa moddalarning ko'p to'planishi ro'y byergan. Keyinchalik bo'z tuproqlar ishqorsizlanish, quruqlashish sharoitlarini boshidan kechirgan.

Xulosa qilib shuni ta'kidlash lozimki, bo'z tuproqlar genezisi to'grisidagi yagona nazariya hali shakllanmagan bor olimlarning nazariyasi o'zlariga xos to'g'ri, yani qaysidir omilni yoki bir necha omillarni asosiy deb ajratadi, lekin bu fikrlar bo'z tuproqlar kelib chiqishi to'grisidagi naziriyani faqat to'ldiradi. Bu sohadagi izlanishlar davom etmoqda.

### **§24.3.Bo'z tuproqlar klassifikatsiyasi.**

O'zbekistonning bo'z tuproqlari klassifikatsiyasiga sifat jihatdan yangi qarash I.P.Gerasmov (1930), E.P.Korovin va A.N.Rozanovlarning (1933) ishlaridan keyin, O'zbekistonlik tuproqshunos olimlar B.V.Gorbunov, N.V.Kimberg, S.A.Shuvalovlarning (1941, 1962) ishlarida bu tuproqlarni tarqalish va klassifikatsiyasi tadqiq etildi. Bu ishlar asosida O'zbekistonning sahro xududi tog' oldi tekisliklarini egallab yotgan bo'z tuproqlar xududidan ajratildi, ularni farqlari asoslab berildi. Shu ishlar qatorida O'rta Osiyo tuproqlarini tekshiruvchi yirik olimlardan biri A.N.Rozanov (1951) o'zining "O'rta Osiyoning bo'z tuproqlari" yirik asarida bo'z tuproqlarni har tomonlama o'rganib, bo'z tuproqlar klassifikatsiyasini ishlab chiqadi.

Bo'z tuproqlar klassifikatsiyasi O'zbekistonni yirik tuproqshunoslar B.V.Gorbunov, N.V.Kimberg, M.U.Umarov, M.B.Bahodirov, A.M.Rasulovlar tomonidan o'ziga xos gidrotermik tartibotlarni e'tiborga olib yangicha talqin etilib, bo'z tuproqlar tipi uchta tipchaga: och tusli bo'z tuproqlar, tipik bo'z tuproqlar va to'q tusli bo'z tuproqlarga, shu bilan bir qatorda bo'z tuproqlar xududida sizot suvlari ancha yuqori joylashgan sharoitda shakllanadigan o'tloqi-bo'z tuproqlar tipi va sug'oriladigan bo'z tuproqlarni bir necha tiplarga ajratildi. Sug'oriladigan bo'z tuproqlar klassifikatsiyasi hozirgi zamon tuproqshunosligi talabiga javob beradigan va ma'lum darajada mantiqiy fikrga ega bo'lgan klassifikatsiya



B.V.Gorbunov, N.V.Kimberg va R.K.Qo'zievlar tomonidan yaratilgan. Bu klassifikatsiya bo'yicha sug'oriladigan bo'z tuproqlar sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlar, sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlar, bo'z voha tuproqlari va sug'oriladigan o'tloqi bo'z tuproqlarga ajratilgan.

Bu tuproqlar sug'orish natijasida qay darajada o'zgarganligiga qarab mayda guruhlarga bo'linishi mumkin. Quyida bo'z tuproqlar tipchalarini geografik tarqalishi, joylashish chegarasi va hossa-xususiyatlari to'g'risida batafsil ma'lumotlar keltiramiz.

### **OCH TUSLI BO'Z TUPROQLAR**

Och tusli bo'z tuproq-xududning ancha quriq (arid) xududida tarqalgan tipga bo'lib, O'rta Osiyoning tog' oldi tizimidagi bo'z tuproqlar xududining quyi cho'l xududi bilan tutashgan qismida joylashgan. Bu tuproqlar O'zbekistonning tog' tizmalari qiyaliklarining quyi qismlarida tog' etagidagi qiya tekisliklar va qiradirlarda, Qoratog' tizmalarining yon bag'irlarida, Mirzacho'l va Qarshi cho'llarida, Farg'ona cho'kmasida, Zarafshon vodiysining o'rta qismlarida, Surxandaryo havzasi va boshqa hududlarda tarqalgan. Umumiy maydoni 2 mln 592 ming gektarni tashkil etadi.

Och tusli bo'z tuproqlar lyoss va lyossimon qumoq ustida paydo bo'lgan. Toshli jinslardan tashkil topgan tog' oldi qiya tekisliklardagi bo'z tuproqlar (G'arbiy Farg'ona, Qoratov tog' etaklari), Nurota, Zarafshon, Qo'hitangtog', Bobotog' va boshqa joylarda, chag'irtosh-mayda tuproqli keltirilmalar va shag'allar ustida paydo bo'lgan, ularning ustini yupqa qalinlikdagi skeletli qumoq va soz qoplab yotadi.

Nihoyat, adir va cho'llardagi past tog'larda bo'z tuproqlar toshli va chag'irtoshli yotqiziqalarda hamda turli gidrografik tarkibga ega bo'lgan qattiq tog' jinslari ellyuviysida vujudga kelgan. Lyoss hamda mayda tuproqli dellyuviy va proillyuviy yotqiziqalari ustidagi bo'z tuproqlar dehqonchilik uchun eng qimmatli hisoblanadi.

Och tusli bo'z tuproqli rayonlarning iqlimi issiq va quruq bo'ladi. Bir yilda 200-250 mm yog'in yog'adi. Yog'inning ko'pi qish-bahor oylariga to'g'ri keladi.

Qor uzoq vaqt yotmaydi. Tuproq haroratining bir kunlik o'zgarishi 40-60 cm chuqurlikda bo'ladi. Kechasi havo soviganda yer yuzasidan 15-40 cm chuqurlikda harorat eng yuqori bo'ladi. Buning natijasida kunduzi shu qatlamda havodan hamda tuproqning ustki gorizontlaridan kirib bug'lar quyuqlashib suv tomchisiga aylanadi. Qishda tuproq butunlay muzlaydi yoki muzlaganda ham 10-15 cm qalinlikda, qisqa vaqt davom etadi. Yozda tuproq beti kunduzi 65°C gacha qiziydi, 100 cm dan chuqurroqda tuproq harorati 25°C ga tengdir.

Qish hamda bahor oylarida nam ko'p bo'lib, yoz va kuz oylarida tuproq qurib qolishi sababli bu xududda biologik protsesslar dasht xududidagiga qaraganda boshqacha kechadi. Bu tuproqlarga xos bo'lgan rangni qo'ng'irbosh singari efimer o'simliklar erta bahordan ko'kara boshlab, may oyiga borganda meva qiladi, qurishi belgilaydi. Yozda tuproq qurg'oqchiligi boshlanib, harorat ko'tarilishi bilan tuproqda biologik protsesslar deyarli to'xtaydi. Kuzda birinchi yomg'ir yog'ishi bilan hayotiy jarayonlar tiklandi va efimyerlar yana tezda ko'karib chiqadi.

**Morfologik tuzilishi.** Och tusli bo'z tuproqlarning ustki qismida mayda ildizchalar bilan qoplangan 3-5 cm qalinlikdagi chimga ega sarg'ish rangli gorizont A<sub>1</sub> bor. Bu gorizontning ustki qismi tangasimon strukturali, quyi qismi esa suvga chidamsiz strukturaga egadir. Undan pastda o'simlik ildizlari kamroq bo'lgan ochroq rangdagi chim osti gorizont A<sub>2</sub> bo'lib, qalinligi 8-10 cm. Bu gorizont suvga chidamsiz uvoqli strukturaga ega.

Qalinligi 10-12 cm bo'lgan "B" gorizonti yanada ochroq tusda bo'lib, bir oz qo'ng'ir, u qadar zich emas. Karbonatli birikmalar, ahyon-ahyonda qurt-qumursqalarning ini uchraydi.

B<sub>2</sub> gorizont karbonatli, sarg'ish tusda bo'lib, bir oz kul rang jilvalidir, bir muncha zich, unda mog'or, dog'li va konkretsiyalar shaklidagi karbonatlar ko'p. Qurt-qumursqalarning ini va yo'llari ko'p uchraydi. Bu gorizontning qalinligi 20 cm atrofida.

C gorizont sarg'ish, yumshoq, g'ovak, mayda teshikli, ustki qismida karbonatlar, pastki qismida 50-80 cm dan boshlab esa gips dog'lari uchraydi.

Sho‘rhoqsimon och tusli bo‘z tuproqlarda siyrak, asosan sho‘ralar o‘sadi, gipsli gorizonti ancha yuzada (40-60 cm). Kristalli mayda gips bilan birga suvda eriydigan tuzlar, asosan  $\text{Na}_2\text{CO}_4$  oq dog‘lar shaklida bo‘ladi.

Kuchli sho‘rhoq tuproqlar ayirmalarida tuzlar “B” gorizontda paydo bo‘ladi va yozda tuproq yuzasiga chiqib qoladi.

Bir oz sho‘rhoqsimon yoki kuchli sho‘rhoqsimon tuproqlarda tuzli gorizontlar ikkinchi yarim metrda, ba‘zan esa undan ham pastda bo‘ladi.

Och tusli bo‘z tuproqlarning o‘ziga xos xususiyatlari shuki, tarkibida gumus kam, lekin cho‘l tuproqlariga qaraganda, chimli gorizontida gumus ko‘proq bo‘ladi. Chimli qatlamdagi gumus 1,2-1,5 ba‘zan 1,5-2 % gacha yetadi. Pastki gorizont tomon gumus miqdori keskin kamayadi. Och tusli bo‘z tuproqlarning 5-15 cm qalinlikdagi  $A_2$  gorizontida 0,80-1,0% gumusi bo‘ladi. Qumoqli tuproqlarda gumus ko‘proq, qumli va skeletli (chag‘irtoshli, tog‘ayli) tuproqlarda gumus kam bo‘ladi. Gumusli qatlam  $A+B_1+B_2$  qalinligi 40-60 cm ga etadi. Och tusli bo‘z tuproqlarning C:N bo‘lgan nisbati uncha yuqori emas.

Lalmikor dehqonchilik qilinadigan och tusli bo‘z tuproqli yerlarning haydalma qatlamida gumus miqdori kam bo‘lib, atigi 0,8-1 % ga yetadi. Gumusning kam bo‘lishiga sabab tuproqda, ayniqsa uning ustki qatlamlarida o‘simlik qoldiqlari kam to‘planishi va tuproqqa ishlov berilganda undagi gumusni mikroorganizmlar tez parchalab yuborishidadir.

Och tusli bo‘z tuproqlarning  $A_1A_2$  qatlamlaridagi azot, gumus miqdoriga qarab pastki qatlamlarida 0,1 dan 0,03-0,02% keskin kamayadi. Fosfor 0,12% - 0,14% gacha bo‘ladi.

Bu tuproqlarda kaliyning umumiy miqdori ko‘p (2,00-2,30%) bo‘lib, ular o‘simliklar tomonidan uncha o‘zlashtirilmaydigan silikat va alyumosilikatlar tarkibida uchraydi. Kaliy karbonat tuzlari esa sulfatlar va boshqalar bilan birga oson o‘zlashtiriladigan shakllarga o‘tadi. Kaliyning o‘simliklar o‘zlashtirishi uchun qulay bo‘lgan bir qismi singdiruvchi komplekda bo‘ladi. Kaliyning o‘simliklar o‘zlashtira oladigan tabiiy zahirasi yuqori hosil olish uchun yetarli emas, shuning

uchun paxta, ayniqsa beda, kartoshka, tamaki va sabzavotlar ekiladigan yerlarga kaliyli o'g'itlar solish katta foyda beradi.

Och tusli bo'z tuproqlarda karbonatlarning ko'pligi ularning yana bir o'ziga xos xususiyatidir. Bu tuproqlarda karbonatlar ustki gorizontlardan pastga sezilarli darajada siljib tushadi va mog'or, suvalma hamda konkretsiyalar shaklida uchraydi. Ustki A<sub>1</sub>A<sub>2</sub> qatlamlar karbonatlarida CO<sub>2</sub> ning umumiy miqdori 6-8% pastga tomon karbonatli gorizontlarda ko'paya borib, 8-12% ga etadi.

Och tusli bo'z tuproqlarning karbonatlar tarkibida kalsiy karbonatni (Ca CO<sub>3</sub>) ko'pligi, magniy karbonatni kamligi tuproq paydo qiluvchi jinslarga bog'liqdir. Ma'lumki, ellyuviyda CO<sub>2</sub> karbonatlar juda kam. och tusli bo'z tuproqlar sho'rlanish darajasiga qarab, sho'rlanmagan va turli darajada sho'rlangan bo'lishi mumkin.

Qo'riq yerlarda sho'rxoqsimon tuproqlar mezorelyefli balandliklarda, kuchli sho'rxoqsimon va sho'rhoq tuproqlar esa tekisliklardagi yerlarda joylashgan. Sho'rlanish darajasi tuproqning ona jinsiga va sizot suvlarining tarkibi va joylanishiga bog'liq.

O'tmish davridan boshlab qurg'oqchilik ta'sirida bu tuproqlarning yuqori gorizontlaridagi tuzlar yog'in ta'sirida pastki qatlamlariga yuvilib singib ketganligi tufayli ko'pincha sho'rlangan qatlam 50-80 cm dan boshlanadi.

Singdirish sig'imi kichik, 100 g tuproqda ya'ni 8-10 mg/ekv ga teng. Tuproqda karbonat ko'pligi tufayli singdirilgan kationlar tarkibida kalsiy miqdori nisbatan ko'proqni tashkil etadi.

Singdirilgan kalsiy sho'rlanmagan och tusli bo'z tuproqning ustki gorizontlarida 80% dan ortiq, magniy esa 10-22% ga teng. Pastki qatlamlar tomon singdirilgan kalsiy miqdori kamayadi, aksincha magniy ko'payib 45% ga etadi. Bu ko'rsatkich bo'z tuproqlarga xos xususiyatdir .

Och tusli bo'z tuproqlar kuchsiz ishqoriy reaksiyaga ega (pH – 8-8.5) vakislotali moddalar ta'siriga buferlik qobiliyati yuqori bo'lib, ishqoriy moddalar ta'siriga esa chidamsizdir. Gumusni kamligi, serkarbonatli, shuningdek changli

zarralarning ko‘proq bo‘lishi sababli tuproqlarning fizikaviy hossalari ham o‘ziga xos belgiga egadir.

Och tusli bo‘z tuproqlar mexanik tarkibiga ko‘ra engil va o‘rta qumoqli tuproqlardan iborat bo‘lib, sozli tuproq turlari kam uchraydi.

Bunday tuproqlarda diametri 0,5 mm dan yirik bo‘lgan suvga chidamli strukturalar, bo‘lakchalar ko‘p emas. Kattaligi 0,5-0,25 mm bo‘lgan mayda agregatlar 10-16% va undan ham ko‘p. Sug‘orilmasdan ekin ekilgan lalmikor yerlar tuprog‘ining strukturasi kam shakllangan.

Bu tuproqlarning struktura bo‘lakchalari suvga chidamli emas, lekin shunga qaramay yaxshi mikrostrukturali tuproq hisoblanadi, chunki loyqali va mayda changli zarralarning ancha qismi struktura agregatlarini osil qiladi. Tuproqda bu agregatlarning umumiy miqdori 5% dan 10% ga yetadi. Lessda paydo bo‘lgan tuproqlarda yirik chang va mikroagregatlarning ko‘pligi tufayli tuproq serkovak, havo va suvni yaxshi o‘tkazadi.

Och tusli bo‘z tuproqlarda gumus kam bo‘lganligidan ularning solishtirma og‘irligi katta  $2,66-2,75 \text{ g/cm}^3$ . Ustki gorizontlarining xajm og‘irligi ( $1,22-1,35 \text{ g/cm}^3$ ). O‘tkinchi “B” gorizontlariniki  $1,25-1,29 \text{ g/cm}^3$  ga teng, g‘ovakli (47-55 %) ayniqsa ustki gorizontlarida katta 51-55,5 %, haydalganda xajm og‘irligi kamayadi, lekin haydalma qatlam tagidagi gorizontning zichlashib qolishi orqasida, pastga tomon bu og‘irlik ko‘pincha ko‘paya boradi. Ko‘p hollarda och tusli tuproqlarning 1,50-2 m chuqurligida gips va suvda oson eruvchi tuzlar uchraydi.

### **TIPIK BO‘Z TUPROQLAR**

Tipik bo‘z tuproqlar, bo‘z tuproqli xududning o‘rta qismini egallab, tuproq iqlim sharoitiga qarab dengiz sathidan 300-400 m dan 600-800 m gacha balandlikda uchraydi. Tipik bo‘z tuproqlarni umumiy maydoni 3 mln 51 ming gektarni tashkil etadi. Tipik bo‘z tuproqlar tog‘ ostidagi tekisliklarning o‘rta va yuqori qismlarida, daryo vodiylarining yuqori va o‘rta terrasalarida, qisman adirlarda va past tog‘ oldilarida tarqalgan.

Tipik boʻz tuproqlar, Toshkent viloyatida Keles, Chirchiq va Ohangaron daryolarining yuqori terrasalarida ular atrofidagi togʻ oldi xududlarida eng koʻp maydonni egallagan. Shuningdek, Fargʻona vodiysi atrofidagi togʻ oldi qiyaliklari va adirlarda, Zarafshon togʻ oldi qiyaliklari va yuqori terrasalarida, Kitob-Shahrisabz togʻ oraligʻida, Surxandaryo vodiylaridagi yuqori terrasalarda hamda ularga tutashgan togʻ osti qiyaliklarida keng tarqalgan. Tipik boʻz tuproqli yerlar koʻpchilik qismining ona jinsi less va lessimon yotqiziqlardan iborat. Togʻ osti va adirlarda tipik boʻz tuproqlar ona jinsi skelet-mayda tuproqli, chagʻirtoshli va shagʻalli prolyuviy, dellyuviy va allyuviylardan iborat.

**Iqlimi.** Tipik boʻz tuproqlar tarqalgan hududlarning iqlimi och tusli boʻz tuproqlar iqlimiga nisbatan ancha yumshoq va seryogʻinli boʻladi. Yillik oʻrtacha harorat  $+12 -13.6C^0$ . bir yilda 300-500 mm gacha yogʻin yogʻadi. Qishi uncha sovuq emas, sernam. Bahor iliq va seryogʻin keladi, yozi esa issiq hamda uzoq vaqt qurgʻoqchil boʻladi. Yogʻin asosan qish, bahor va kuz oylarida yogʻadi. Bahor va kuz oylaridagi atmosferda yogʻinlari bilan tuproq 1,0-1,5m gacha namlanadi.

**Oʻsimliklari.** Tipik boʻz tuproqlarda och tusli boʻz tuproqlardagi singari, efimer oʻsimliklar oʻsadi. Biroq bu yerda yogʻin koʻproq boʻlib, tuproq qatlami ancha chuqur namlanganligidan va yozgi qurgʻoqchilik davr kechroq boshlanganligidan efimer oʻsimliklarning turlari koʻproq. Qoʻngʻirboshdan tashqari yaltirbosh (*Bromus*), arpa (*Hordeum*)ning har xil turlari, qizgʻaldoq, geran kabi efimyerlar, uzoq vaqt oʻsib turadigan koʻp yillik oʻtlar – oq quray (*Psoralea drupaceae*), qoʻziquloq (*Phlonis*), karrak (*Causenia*) oʻsadi. Oʻsimliklar qalin chim hosil qiladi. Tipik boʻz tuproqlar serkarbonat tuproqlar jumlasiga kiradi. Bu esa tuproq paydo qiluvchi jinslarning dastlab serkarbonat boʻlganligiga va iqlimning qurgʻoqligiga bogʻliq. Lekin yogʻin koʻproq yogʻib tuproqqa shimilgandan tipik boʻz tuproqlarning ustki qismida karbonatlar och tusli boʻz tuproqlardagiga nisbatan bir oz kam va karbonatli gorizontlar chuqurroqda oʻsadi. Gipsli qatlam ham birmuncha chuqurda (150-200 cm) joylashgan.

Tipik boʻz tuproqlar odatda shoʻrlanmagan boʻladi. Ular tarqalgan qiyaliklarning yuqori qismlari, terrasalar va togʻlar hisoblanadi.

Taklarining nishabi qiyaroq bo'lganligidan, tog'lardan suv bilan oqib keladigan tuzlar och tusli bo'z tuproqli qiya tekisliklarda to'planadi. tipik bo'z tuproqlarning jinsi tagida tuzlar kam bo'lib, ular juda chuqurda yotadi. Bu tuzlar asosan gips hamda biroz miqdorda natriy sulfatdan iborat. Ana shunga ko'ra, tipik bo'z tuproqlarda sho'rxoqlangan va sho'rxoqlanishga aylanish hodisasi deyarli ro'y bermaydi.

**Morfalogik tuzilishi.** Tipik bo'z tuproqlar genetik gorizontining yaxshi ko'rinib turishi, gumusli qatlamning bir oz qalinligi (12-15 cm) va sur-qo'ngir rangda bo'lishi bilan och tusli bo'z tuproqdan farq qiladi. Tipik bo'z tuproq yuqorigi-A<sub>1</sub> gorizontini qalinligi 5-7 cm. bo'lib, efimer o'simliklarning ildizi ko'p miqdorda, changsimon-qumoq tangasimon strukturaga ega. Chimli qatlamdan pastdagi A<sub>2</sub> gorizont och bo'z rang, qalinligi 7-17 cm., bir oz zichlashgan bo'ladi. Bu gorizont suvga chidamli uvoqli strukturaga ega, bu gorizontda chuvalchang, 18-25-30 cm da hasharotlarni uychalari uchraydi. B<sub>1</sub> gorizont 18-25-30 cm qalinlikda bo'lib, mogorsimon karbonatlar bilan qoplangan. Undan pastda o'tuvchi B<sub>2</sub> gorizont 50-60-70 cm. qalinlikda bo'lib, och -qo'ngir-sariq bo'z rangli, changsimon qumoqli, biroz zichlangan, o'simlik ildizlari kam uchraydi, yangi yaralmalardan karbonat tugunchalari uchraydi. B<sub>3</sub> gorizonti sariq malla rangli, o'simlik ildizi juda kam, ko'proq miqdorda oq ko'zanakli karbonatlar uchraydi. Undan keyingi gorizont sarg'ish-malla rangli ona jins lyossdan iborat, yuqorigi gorizontlarga qaraganda zichlanmagan "C", qatlam – ona jins 1,5-2,0 m chuqurlikda gips yaralmalari, mayda kristall qatlami ajralib turadi.

**Kimyoviy tarkibi.** Umuman bo'z tuproqlarning kimyoviy tarkibi tuproq mineral qismi tarkibiy qismlarining qatlam bo'ylab deyarli tekis taqsimlanishi bilan harakterlanadi. Bundan karbonatlar istisno bo'lib, uning miqdori tuproqning pastki qavatiga, ya'ni karbonatli illyuvial (B<sub>k</sub>) gorizontida ko'pligi bilan harakterlanadi. Tipik bo'z tuproqlarning yuqori gorizontlarida gumus 1,5-2,5 % gacha, azot miqdori esa gumus miqdoriga bog'liq. Umumiy fosfor miqdori 0,15-0,30 %, kaliy 2,87-3,04 %; tipik bo'z tuproqlarda harakatchan kaliy va umumiy kaliy miqdori och tusli bo'z tuproqqa qaraganda ko'proq bo'ladi Pastki

qatlamlarda chirindi va ozuqa moddalar nihoyatda kamayib boradi. Tipik bo'z tuproqlarning gumusi tarkibida fulvokislota ko'proq ( $C_{tk} : C_{fi} < 1$ ). Gumin kislotasi nisbatan oddiy formalaridan iborat.

Tipik bo'z tuproqlarda C:N nisbati (5,4-8,5), bu esa gumusda azotning va mikroorganizmlarini tashkil qilgan proteinlarning ko'p bo'lishi natijasidir

Bu tuproqni yana bir xarakterli belgisi tuproq qatlamlarida suvda oson eriydigan tuzlar 2-3 m. qalinlikdagi gorizontallarda juda kam, shuning uchun bu tuproqlarni asosiy maydonlari sho'rlanmagan.

Tipik bo'z tuproqlarda singdirish sig'imi yuqori qatlamlarda 100 g tuproqda 11,66-13,27 mg/ekv, pastki qatlamlarda kamroq 8-9 mg/ekv tashkil etadi. Umuman bo'z tuproqlarda singirish sig'imini past bo'lishi ularning gumusli holati bilan bevosita bog'liqligini ko'rsatadi

Tipik bo'z tuproqlarda karbonatlar ko'p. Tuproqning ustki qismi karbonatlardagi  $CO_2$  3,53 - 6,0 % atrofida, pastki qatlamlarida kupaya borib 9-10 % ga ortadi. Karbonatlar tarkibida  $CaCO_3$  eng ko'p uchrab, karbonatlar umumiy miqdorining 70-95 % ga teng,  $Mg CO_3$  kamroq.

Tipik bo'z tuproqlarni singdiruvchi kompleksida kal'siy kationi ancha ko'p (74-86 %), magni kationi (6-16 %), 8-9, natiriy juda kam-1 % atrofida. Shuni ta'kidlash lozimki, tipik bo'z tuproqlarning pastki qatlamlarida sigdirilgan magniy ko'p bo'lib, sigdirish sigimiga nisbatan ba'zan 22-54 % ni tashkil etadi.

Tipik bo'z tuproqlarda sigdirilgan kal'siy miqdori asta-sekin pastki qatlamlarga tushgan sari kamayib boradi, magniy esa aksincha, ortib boradi. Bu jarayon ona jinsda magniyning ko'p bo'lishi, ya'ni ona jins eritmasida kal'siyga nisbatan magniyning osonroq erishiga bogliqdir. Tuproq qatlamlarida kal'siyning to'planishi va magniyning kamayishi tuproq poyda bo'lishi hamda biologik jarayonlar taraqqiyoti bilan bogliq.

Asosiy kimyoviy tarkibi bir xilda taqsimlangan yuqori gorizontlarda uch valentli element oksidlarining bir oz ko'p bo'lishi tuproqning sozga aylanishi jarayo bilan bogliqdir.



Tuproqda poydo bo'lish jarayonida birlamchi minerallar parchalanib, ikkilamchi minerallar paydo bo'ladi.

Tipik bo'z tuproqlarning ko'pchiligi mexanik tarkibiga ko'ra yirik changli o'umoqli bo'ladi. Bu tuproq uchun yirik yang fraksiyalarini ko'p (45-50 %) bo'lishi, yuqori va o'rta qatlamlari biroz loyqa ( $<0,001$ ) zarrachalari (15,9 – 16,9 %) bilan boyiganligi harakterlanadi.

Tipik bo'z tuproqlarning yuqori qatlamlarida zichlik uncha yuqori emas (zichligi  $1,18-1,23 \text{ g/cm}^3$ ), solishtirma ogirligi  $2,72-2,75 \text{ g/cm}^3$  g'ovakligi 55-57 %ni tashkil etadi. Bu tuproq fizik xosalarining qulay bo'lishi, asosan undagi mikroagregatlarning aktiv faolligi bilan bog'liq. Eroziya jarayonlari natijasida umumiy bo'z tuproqlarni fizik va fizik-mexanik hossalari yomonlashadi. Tuproq qavati zichlashib suv o'tkazuvchanligi pasayadi.

Bu xududda sho'rxoqsimon tuproqlar kam uchraydi tipik bo'z tuproqlar xududining relyefi asosan qiyalik yerlardan iborat bo'lganligi sababli suv eroziyasiga chalingan tuproqlar ko'p bunday yerlarda eroziyaga qarshi choratadbirlar olib borish talab etiladi.

### **TO'Q TUSLI BO'Z TUPROQLAR**

To'q tusli bo'z tuproqlar, bo'z tuproqlar xududining eng yuqori xududini tashkil etib, yon bag'irlar quyi qismida, past tog'larda, daryoli vodiylarining tog' oraliqlaridagi tekisliklarda dengiz sathidan 500(700) -1000 metrdan boshlab, 1200-1400 metrgacha bo'lgan balandlikdan tarqalgan. Umumiy maydoni 1 mln. 055 ming gektarni tashkil etadi. Bu tuproqlar G'arbiy-Chatqol, Turkiston tog' tizmalari, Hisor va Zarafshon tog' tizmalarining janubiy (nam kam) yon bag'irlarida – 1500 metrgacha balandlikda uchraydi. To'q tusli bo'z tuproqlarning ko'pchilik maydoni adirlik o'r-qir relyefli bo'lgani uchun, sug'orib ekiladigan ekin maydonlari juda oz miqdorni tashkil etadi. Bu tuproqlar egallagan yerlar asosan lalmikor dehqonchilikda va chorvachilikdan - yaylov sifatida foydalaniladi.

To'q tusli tuproqlar xududining katta qismida tuproq paydo qiluvchi jins lyoss va lyossimon yotqiziqlar hisoblanadi, mexanik tarkibi ko'pincha ogir qumoqlidir. Shu bilan birga tog'lar orasidagi daryo vodiylarda, Chirchiq va

Ohangaron vodiylarida hamda Fargona vodiysining sharqiy qismida, Xisor vodiysidagi tuproqlar har xil tub jinslarning yemirilishidan paydo bo'lgan mahsullilar ustida vujudga kelgan bo'lib, ular bir oz chag'irtoshli va toshlidir.

**Iqlimi.** To'q tusli bo'z tuproqlar tarqalgan yerlarning iqlimi u qadar issiq bo'lmay, yozi qisqaroq, qishi esa biroz uzoq davom etadi. Yillik harorat 10-20°C. Umumiy yogin miqdori 400-500 mm dan -600 mm gacha va undan ortiq, bahor ancha sernam, salqin va davomli, yoz esa unchalik issiq emas. Yog'ining asosiy qismi qish va bahor oylariga to'g'ri keladi. Qor qoplami uncha turgun emas, lekin u qalin bo'lib, ba'zan uzoq vaqt erimay yotishi mumkin.

Atmosfera yog'in-sochin suvlari bu tuproqlarni 1,5-4 metrli chuqurlikka qadar namlaydi. Shuning uchun bu tuproqlarda lalmikor dehqonchilik rivojlangan bo'lib donli ekinlarni o'sishi, rivojlanishi uchun nam yetarli hisoblanadi.

**O'simligi.** Bu yerlarda asosan bug'doy (*Agropyrum trichpohorum*), *Poa bulbosum* ko'pincha *inula grandis*, *Capparis sinoza*, *Ferula*, *Eremurus* (shirach) kabilar va butalar aralash o'sadi va yer yuzasini yopasiga qoplaydi. Tog' oralig'i vohalarida butalar hamda tog' jiydasi, terak va na'mataklar o'sadi.

Shuni ta'kidlash lozimki, bu xududda yog'in ko'p yoqqani sababi tuprog'i ancha chuqur namlanadi. Shuning uchun o'simlik ildizlari 150 cm gacha yetib boradi .

Bu tuproqlarda o't qalin va yaxshi o'sadi. Har yili o'simlik qoldiqlaridan gektariga yer ustida 4-5 tonna va yer ostida ildiz qoldiqlari sifatida 30 tonna qadar organik modda qoladi .Chim va chimli qatlamlar qalinligi 15-20 cm ga yetadi. To'q tusli bo'z tuproqlarning nam tartiboti tipik va och tusli bo'z tuproqlarning nam tartibotiga qaraganda yaxshiroqdir. Tuproqqa yil sayin organik moddalarning tushib turishi natijasida gumusi ko'proq, gumusli qatlam qalinroq bo'ladi. Tuproq chuqur namlanib turganidan karbonatlar ham ancha chuqurga yuvilib tushadi. Yozda tuproqning qurib ketishi natijasida parchalanadigan suv bilan karbonatlar yana yuqoriga ko'tariladi, bu karbonatlarning barcha qatlamlarga tarqalishiga sabab bo'ladi.

**Relyef.**-to‘q tusli bo‘z tuproqlarni yer usti tuzilishi tipik bo‘z tuproqlarga nisbatan ancha murakkab, ko‘pchilik maydoni adirlik, qiyalik o‘rqirlardan iborat bo‘lgani uchun sugorib,dehqonchilik qilinadigan maydonlar juda oz. Bu tuproqlardan asosan lalmikor dehqonchilik, bog‘dorchilik,uzumchilikda foydalaniladi.

**Morfologik ko‘rsatkichlari.** To‘q tusli bo‘z tuproqlarni genetik qatlamlari ancha yaxshi ifodalangan gumusli qatlami  $A+B_1+B_2$  ni qalinligi 17-20 cm bo‘lib, chim bilan yaxshi qoplangan, to‘q bo‘z tusli, mustahkam uvoqli strukturaga ega. “B” qatlamning qalinligi 40-60 cm, malla qo‘ngir tusli jilvada tovlanadi-bo‘zg‘ish bo‘lib mogor ko‘rinishli (pseudomitseliya) karbonatlar uchraydi.

Pastga tomon kulrang qo‘ngir tusga aylanadi. Bu qatlamda yashovchi qurt-qumursqalar tuproq qatlamini ilma-teshik qilib yuborgan hamda ularda hasharotlarning inlari ko‘p uchraydi.”B<sub>k</sub>” –gorizanti oq ko‘zanaklar va konkretsiyalar shaklidagi karbonatlarning to‘planishi bilan ajralib turadi. Karbonatlarning bunday oqish rangda ko‘p to‘planishi bu tuproqlarda ularning 90-120 cm va undan chuqurroqda joylashganligini ko‘rsatadi.

Undan pastda malla-sariq ragdagi “C” gorizont-lyoss, yoki lyossimon jinslar boshlanadi. Bu tuproqlarda atmosfera yoginlari ta’sirida gips va suvda oson eriydigan tuz yigindilari ko‘pincha 2 metr va undan ham chuqurda bo‘ladi. Skeletli va eroziyalangan tuproq ayirmalari esa gumusli qatlam qalin bo‘lasligi va och ragda bo‘lishi bilan farq qiladi.

To‘q tusli bo‘z tuproqlar bo‘yicha olingan ma’lumotlar shuni ko‘rsatadiki,gumusli qatlamning qalinligi, karbonatli qatlamning chuqurroq joylashishi,lyoss,lyossimon jinslar yuzaroqda bo‘lishi, bu tuproqlar qatlamining “B” gorizontida sozga aylanishning aniq ifodalanganligi nurash va tuproq paydo bo‘lish jarayonlarida minerallarning shiddatli parchalanish natijasi ekanligini isbotlaydi.

Umuman olganda bo‘z tuproqlarni genetik gorizontlari o‘rta qismi qatlamlarida,ayniqsa to‘q tusli bo‘z tuproqlarni “B” gorizonti loyqa ( $<0,001$ ) zarrachalar bilan boyiganligi, og‘ir fraksiyali minerallarni ko‘pligi bo‘lsa,

ikkinchidan bu minerallarni tuproq paydo bo'lishi jarayonlarini nurash va shiddatli parchalanish natijasi ekanligidan dalolatdir.

**Kimyoviy tarkibi:** To'q tusli bo'z tuproqlarni umumiy kimyoviy tarkibi qatlam bo'ylab minerallarni deyarli tekis taqsimlanishi bilan harakterlanadi. Bu ko'rsatkichlardan istisno qilib shuni ta'kidlash lozimki, to'q tusli tuproqlarda SO<sub>2</sub> karbonatlarni taqsimlanishi aksariyat pastki gorizontlarda ko'payishi, bu tuproqqa xos xususiyatdir.

To'q tusli bo'z tuproqlar tarkibida gumus A qatlamda 2,5-4,0, "B" gorizontda 1,0-1,5, azot esa 0,15-0,25-0,07-0,10 % ga qadar. Bunda C:N nisbati 8-9 ga teng. Umumiy fosfor ,kaliy va ularni harakatchan shakillari ancha yetarli miqdorda. (jadval 17). SHuni ta'kidlash lozimki ,gumus va ozuqa moddalar pastki qatlamlarga qarab keskin kamayib boradi. To'q tusli bo'z tuproqlarning gumusi fulvat –gummatli tarkibga ega. Bu tuproqlarni 10m qalinligida gumus zaxirasi 140-150 t/ga yetadi, bu esa och tusli bo'z tuproqlardagi gumus zaxirasiga nisbatan 2-3 marotaba ko'pdir.

Lalmikor dehqonchilikda relyefi notekis-qiyalik yerlarda tuproqdan noto'g'ri foydalanish, yuza suv eroziya jarayonlari tuproqning yuqori unumdor qismini eroziyalanishi (yemirilish)ga sabab bo'ladi. Natijada tuproqni yuqori gumusli qatlami yuvilib, tuproq tarkibidagi gumus va ozuqa moddalari miqdori 2-3 marotaba kamayib ketadi, bu o'z navbatida tuproqni suv-fizik hossalari ga keskin tasir ko'rsatadi (jadval 11) donli ekinlar hosildorligi va don sifati yomonlashadi. Albatta bu noxush ekologik jarayonlar lalmikor yerlardan samarali foydalanishni takomillashtirish va yuza suv eroziyasini oldini olish va rivojlanishiga qarshi kompleks agrotexnik tadbirlar olib borilishini taqazo etadi. To'q tusli tuproqlarning singdirish sig'imi yuqori gumusli qatlamlarida 100 gr.tuproqda 15-18, pastki qatlamlarida 9-10 mg/ekv tashkil etadi.

Singdirilgan kationlarning 86-92 %ini Ca<sup>++</sup> va 4-6 % Mg<sup>++</sup> ga to'g'ri keladi, aksariat bu tuproqlarning pastki qatlamlarida sigdirilgan magniy ko'p bo'lib, singdirish sig'imiga nisbatan ba'zan 20-45 %ga etadi. Singdirilgan kaliy yuqori

qatlamlarida 8-10, pastki qatlamlarida 2-3 %, natriy kationi esa kam -1-2 %ni tashkil etadi.

**Mexanik tarkibi va fizik hossalari.** To‘q tusli bo‘z tuproqlarning mexanik tarkibi og‘ir qumoqli va uning turli variantlaridan iborat. Bu tuproqning asosiy belgisi, genetik gorizontlarni o‘rta qismi “B” qatlamlarida loyqa ( $<0,001$ ) zarrachalar (18-19 %) bilan boyiganligidir (Jadval13). Qiyalikdagi lalmi to‘q tusli bo‘z tuproqlarning mexanik tarkibi eroziyani kuchli tasirida keskin o‘zgaradi, tuproqni haydalma qatlamidagi gumusga boy  $<0,001$  zarrachalar yuvilishi tufayli mexanik tarkibi engillashadi va o‘rta qumoqli tuproq xiliga aylanadi.

Yon bag‘irlarning haydalishi va lalmikor dehqonchilik madaniyatining past bo‘lishi eroziyaning kuchayishiga asosiy sabab bo‘ladi. Eng sturukturali yuqori gorizontlarning yuvilib ketishi natijasida tuproqning unumdorligi keskin pasayadi. Ekin ekmasdan tanlab qo‘yilgan yerlarda tuproqning suv bilan buzilishi (eroziya) tuproq yuvilib, tuproq osti jinslari ochilib qolguncha davom etadi, tabiiy o‘simlik qoplami juda sekinlik bilan tiklanadi. Natijada qor va yomg‘ir suvlari ushlanib turmay oqib ketadi, yon bag‘irlar yuvilib jarlar paydo bo‘lib, sel oqa boshlaydi. Ha deb bir yerda mol boqilishi ham tuproqning suv bilan buzulishiga olib keladi, lekin bu jarayon haydalgan yerdagiga qaraganda kamroq darajada namoyon bo‘ladi. Mol boqish to‘xtatilgandan so‘ng asta-sekin chim o‘sa boshlaydi va eroziya to‘xtaydi, lekin bu protsess juda sekinlik bilan kechadi. Yer yuzasidagi suv oqimini va eroziyani to‘xtatish uchun bir necha o‘n yillar, tuproqning ilgari qatlamini inson ishtirokisiz tiklash uchun yuz yilga yaqin vaqt kerak bo‘ladi. Tik yon bagirlarni haydamaqlik, o‘tlar ekish suniy terrasalar vujudga keltirib, u yerlarda o‘rmon daraxtlari, mevali daraxtlar va tok ekish eroziyaga qarshi kurashning asosiy vositasidir. Shunday tadbirlar Garbiy Chotqol tog yonbagrining (1939-yilda) kuchli eroziyalangan to‘q tusli bo‘z tuproqli qiyaliklarini (Z.N.Antoshina, M.A. Pankov, 1941) eroziyadan muhofaza qilish maqsadida qo‘llanilgan qiyaliklar terrasalarga bo‘linib, ularda mevali boglar barpo etilgan. Eroziyaga qarshi o‘tkazilgan bu chora-tadbirlar tasiri natijasida hozirgi kunda (1998-1999 yy.) bu hudud tuproqlari o‘z hossa-xususiyatlarin to‘liq tiklagan, yani

tuproq unumdorligini belgilovchi gumus miqdori -0,86-1,64 % (1939) dan 2,46-4,42 % (1999 y) gacha ko'paygan (X.M.Maxsudov, G.S.Mirxaydarova, 2000). Lalmikor dehqonchilikda eroziyaga qarshi kurashish uchun almashlab ekishni joriy etish, yon bag'irlari ko'ndalangiga haydash va shu kabi kompleks tadbirlar olib borish zarur. To'q tusli bo'z tuproqlarning solishtirma ogirligi butun qatlamda anchagina katta (2,68-2,77 g/cm<sup>3</sup>). Xajm ogirligi yuqori qismida uncha katta emas (1,26 g/cm<sup>3</sup>) ammo, pastga tomon keskin ortib boradi. Tuproqni kovakligi ustki qismida yuqori bo'lib, pastga tomon (53 dan 48,6 % gacha) kamaya boradi. Maksimal gigroskopik 4-5%,so'lish koeffitsenti esa 8-10% atrofida,eng kam nam sig'imi 21-22% .

Keltirilgan taxlil ma'lumotlar shuni ta'kidlaydiki to'q tusli bo'z tuproqlarni hossa-xususiyatlari, jumladan oziq moddalari va fizik hossalari ko'rsatkichlariga asoslanib yaxshi unumdor tuproqlar deb hisoblash mumkin, lekin dehqonchilik madaniyati past bo'lgan sharoitda lalmi yerlarda dehqonchilik qilish natijasida bu yerlarning sifati tez pasayadi va relyefi o'r-qir bo'lganidan eroziya kuchayib,tabiiy unumdorligi yo'qoladi. To'q tusli bo'z tuproqlardan qishloq xo'jaligida samarali foydalanish va unumdorligini oshirish tadbirlari. To'q tusli bo'z tuproqlarning ko'pchilik maydoni o'r-qir relyefli yerlardan iborat bo'lganligi uchun hozirgi vaqtda lalmikor dehqonchilik olib boriladigan maydonlardagi tuproqlardan oqilana foydalanish, tuproq suv eroziyasiga qarshi kurash olib borish,donli ekinlardan yuqori hosil olish eng dolzarb yo'nalish bo'lib qolmoqda.

Shuning uchun lalmikor yerlarda suv eroziyasiga qarshi kurash tadbirlarini olib borishdan maqsad, tabiiy yog'inlarini ushlab qolish, yuza qatlamlardagi suv oqimini tuproq qatlamiga singishini taminlashdan iborat. Bunday tadbirlar tuproqni unumdor yuza qatlamlarining yuvilib ketishini kamaytiradi, tuproqdagi namlikni saqlaydi va donli o'simliklar hosildorligini oshiradi. Suv tartibotini yaxshilash va tuproqning eroziyaga moyilligini pasaytirish uchun kuzgi ekinlar ekish,kuzda shudgorlash, yoz bo'yi ekin ekilmagan angiz yerlardan keng foydalanishni joriy etish, ekin qator oralariga qurg'oqchilikka chidamli o'tlar ekish lozim. Qiyalik

yerni ko'ndalangiga chuqur haydash va yerga o'z vaqtida ishlov berish (haydash, boronalash, kultivatsiya qilish) kabi tadbirlar ham asosiy rol o'ynaydi.

Lalmikor dehqonchilik qilinadigan tuproqlarda suv eroziyasiga qarshi kurash, eroziyaga uchragan to'q tusli tuproqlar unumdorligini oshirish, yuza qatlamdagi suv oqimini tuproq qatlamiga singdirish maqsadida, ko'p yillik o'simliklarni ekib, dala ekinlari tizimida tajribalar o'tkazilgan. (Ravshanov A., 1978, Maxsudov X.M., Ucmunov K.,1984). Bu ishlar barcha agrotexnik ishlov berish qoidalariga rioya qilingan holda olib borilgan, ya'ni yerni yetiltirib haydash, boronalash, molalash, kultivatsiya qilish, qiyaliklarda ko'ndalangiga haydash va h.k. Donli ekinlarni qiyalik yerlarda yerni ko'ndalangiga haydab ekish lozim. Bundan tashqari donli ekinlarni ko'ndalangiga haydalgan qiyaliklarda ekilganda bir yillik, ko'p yillik va ekin qator oralariga ekiladigan ekinlarni navbatma-navbat ekish muhim ahamiyatga ega. Ko'p yillik dala tajribalari natijalari shuni ko'rsatdiki, yetishtirilayotgan ekinlar eroziya jarayonlariga jiddiy tasir ko'rsatadi. Ko'p yillik o'tlardan beda 2-chi yildan boshlab, jitnyak (xashak bo'ladigan ko'p yillik o't) esa 3-chi yildan boshlab tabiiy yoginlarini ushlab qolish qobiliyatiga egadir, bu esa tuproqni yuvilib ketishdan saqlaydi. Donli ekinlardan esa kuzgi bug'doy tuproqni eroziyadan himoya qilishda ahamiyati katta.

Bahorgi ekinlar ekilgan yerlar eroziyani kuchsiz ximoyaldaydi. Eroziyaga uchragan bo'z tuproqlarda, nishabi tik yerlarda qishloq xo'jalik ekinlarini ko'ndalangiga ekish yuza qatlamlarda suv oqimini kamaytiradi, ya'ni donli ekinlar ekilgan yerda 22-23 %, ko'p yillik o'tlar ekilgan yerda 14-17 %, tuproqning yuvilishini esa 36-39 % ga kamaytiradi. Bu usulning xususiyati shundan iboratki, qiyalikka ko'ndalangiga ekilgan har bir qator o'simlik bo'ylab oqayotgan suvning tezligini kamaytiradi. Natijada eroziya jarayonlari sekinlashadi. Qiyalik yer maydonlariga donli ekinlarni ko'p yillik o'tlar bilan aralashtirib ekish suv oqimini 35-51 % ga, qisqartiradi. Qiyalik yerlarda uzunasiga va ko'ndalangiga ekilgan donli ekinlarda esa bu ko'rsatkich 19-31 % ni takshkil etadi. Bunda tuproqning yuvilishi 46-67 % ga kamayadi. Shunday qilib ko'p yillik o'tlarni ekish tuproq unumdorligini tiklashda muhim ahamiyatga egadir.

Demak, bir yillik va ko'p yillik o'simliklarni navbatma-navbat ekish birinchidan, oqim tezligini kamaytirib, tuproq bagriga suvning bir qismini o'tkazadi, hamda tuproqning yuvilib ketishini sekinlashtiradi va ayni vaqtda tuproqdagi namlikni oshiradi. Natijada tuproq unumdorligi tiklanib, qishloq xo'jalik ekinlarining hosildorligini ko'tarilishini taminlaydi. Har yili yerlarni bir yoqlama haydash yer usti (supachalar) terrasalar shakliga kelishiga sabab bo'ladi. Bu esa oqimni kamayishi va eroziyani to'xtashiga olib keladi. Shuningdek, eroziyaga uchragan lalmikor yerlarda mineral o'g'itlar ham yaxshi samara beradi. Mineral o'g'itlar  $N_{60} P_{60} K_{60}$  miqdorda qo'llanilganda kuzgi bugdoy hosildorligi nazorat variantiga nisbatan 2,3 dan 4,0 /ga oshgan va 30 t/ga go'ng bilan birgalikda qo'llanilganda kuzgi bugdoy hosildan 4,5-6,0 s/ga qo'shimcha hosil olishga erishilgan.

Eroziyaga uchragan tuproqlarda mineral va organik o'gitlarning normalarini bir oz oshirib, ya'ni normadagiga nisbatan 25-30 % ko'proq qo'llash lozim. Eroziyaga uchragan tuproqlarda donli ekinlardan to'liq hosil olish uchun, umumiy qabul qilingan normadan urug'likni 10-15 % ga ko'paytirish kerak. Keyingi yillari 1995 - yillardan boshlab Andijon sugoriladigan galla va dukakli ekinlari Tadqiqot Institutining "Baxmal" togli tayanch bo'limi hududida tuproqqa ishlov berish usullari, chuqurligi, mahalliy va madanli o'gitlarning eroziyalangan to'q tusli bo'z tuproq unumdorligiga va kuzgi bug'doy hosildorligiga tasiri o'rganildi. (Maxsudov X., Rustamov S., Yusupov X., 1997).

Olingan ma'lumotlar shuni ko'rsatdiki, yerni plug bilan 20-22 cm chuqurlikda haydalgan va gektariga 30 tonna go'ng +  $N_{60} P_{60} K_{60}$  solinganda bug'doy hosildorligi 17,7 c /ga etgan. Yerni ploskorez va diskali boronalar (BDT-3) yordamida tuproqqa yuzaki ishlov berilganda bug'doy hosildorligi 11,1-13,4 c/ga tashkil etgan. Ploskorez vaborona bilan ishlov berilgan variantlarda bugdoy hosildorligi plug bilan haydalganiga nisbatan 3,3-3,8 sentner kam bo'lgan, tuproqqa plug bilan ishlov berishni afzalligi birinchidan yogin-sochin bilan tushgan suv tuproqqa yaxshi shimilib qolishi bo'lsa, ikkinchidan eroziya jarayonlari, ya'ni oqim sekinlashadi, tuproq unumdorligi yaxshilanadi. Ploskorez



va diskali borona bilan yerga ishlov berish usullarida esa eroziya jarayonlari kuchadi, o'simlik uchun zarur bo'lgan suv tuproqqa shimilmay tuproqni mayda zarrachalarini yuvib, loyqa oqim bo'lib pastliklarga chiqib ketadi, natijada tuproq unumdorligi pasayib, bug'doy hosildorligini kamayishiga olib kelgan.

Shunday qilib, eroziyaga uchragan to'q tusli bo'z tuproqlarda, lalmikor sharoitda, qishloq xo'jalik ekinlarini etishtirish uchun qo'llanilgan agrotexnik tadbirlar, suv oqimi va tuproqning yuvilishini kamayishiga, suv va oziqa tartiboti yaxshilanishiga erishiladi va lalmikor yerlar ekologik holatini yaxshilanishiga olib keladi.

### **BO'Z TUPROQLARDAN QISHLOQ XO'JALIGIDA FOYDALANISH.**

Bo'z tuproqlar- qadimgi insonlar sivilizatsiyasi davrida payda bo'lgan va rivojlangan tuproqlardandir. O'rta Osiyo va yaqin sharqning qadimiy madaniyati sug'orish dehqonchiligi bilan tavsiflanadi. Bu tuproqlarning muhim xususiyati dehqonchilikda yerlarni sug'orib foydalanishdir. Bo'z tuproqlar mamlakatimiz qishloq xo'jaligining eng asosiy yer resurslaridan hisoblanadi. Bu yerlarda asosan paxta, bug'doy, makkajo'xori, kartoshka, sabzavot, lavlagi, poliz ekinlari va boshqa qishloq xo'jalik ekinlari ekiladi. Bu tuproqlardan ayniqsa, tog' bag'rida joylashgan to'q tusli bo'z tuproqlarida bog'dorchilik uzumchilik va pichanzorlar barpo etish keng rivojlangan. Bo'z tuproqlar sug'orish uchun eng yaxshi hossa-xususiyatga ega: mikroagregatlik holatini yaxshi rivojlanganligi, yuqori kavakligi, yaxshi drenajli bo'lishligi, ayniqsa tuproq osti yotqiziqlari shag'alli bo'lganda, yer suvlari chuqur joylashishi va oqimi yaxshi bo'lishligini taminlashi. Derenajlarni (zovurlarni) aktiv ishlamasligi-minerallashtirgan suv oqimini sekinlashtiradi, natijada bo'z tuproqlar ikkilamchi sho'rlanishga uchraydi. Ikkilamchi sho'rlanishni oldini olishda zovurlardan tashqari murakkab gidrotexnik qurilmalar tizimini yaratish kerak bo'ladi.

Bo'z tuproqlardan samarali foydalanish va unumdorligini oshirishda eng asosiy tadbirlardan biri tuproq sharoitini, e'tiborga olgan holda: sug'orishni to'g'ri tashkil etish; tuproqda chuqur haydalma qatlam yaratish; almashib ekish (g'o'za-

bug'doy-beda, sideratlar)ni keng joriy etish yo'li bilan tuproqda ko'proq organik moddalar to'plash; mineral va organik o'g'itlardan samarali foydalanish; eroziyaga qarshi kurash olib borish va hokazo tadbirlar qo'llab eroziyalangan tuproqlarning unumdorligini oshirish tavsiya etiladi.

Beda va sideratlar ekish yoki go'ng solish tuproqda organik moddalarning to'planishiga olib keladi, bu esa tuproq strukturasi yaxshilaydi, suv, havo sharoitiga ijobiy tasir etadi va oziq moddalar tartibotining yaxshilanishiga yordam beradigan mikroorganizmlar faoliyatini keskin kuchaytiradi. Strukturasi buzilgan sugoriladigan bo'z tuproqlarning unumdorligini oshirish hamda strukturasi yaxshilash maqsadida tuproqqa kimyoviy polikompleks moddalarni solish yaxshi natija beradi. Bunday pereparatlardan hatto oz miqdorda (gektariga 60-80 kg.) solinganda ham tuproq strukturasi anchagina (ko'pdan beri paxta ekib kelinayotgan yerlarga nisbatan 15-20% ko'proq) yaxshilanadi; suv va havoni yaxshi o'tkazadigan, unumdor qatlam hosil bo'ladi, suv bug'lanishi kamayadi va qatqaloq bo'lmaydi.

Tuproq strukturasi yaxshilanishi organik-mineral o'g'itlardan foydalanish samarasini oshiradi va shunday qilib qimmatli mineral o'g'itlarning har bir kilogramm hisobiga olinadigan hosilni ham ko'paytiradi. Yerga ishlov berish tuproq qovushmasiga katta tasir ko'rsatadi. Qadimdan sugorib kelinayotgan yerlarni doimiy ravishda yuza haydalganda plug osti zich qatlam hosil bo'ladi. Haydash bilan esa zich qatlamlarni yumshatishga erishiladi. Sug'oriladigan bo'z tuproqlarni ko'pgina maydoni relyefi asosan qiyaliklardan iborat bo'lganligi sababli, sugorish eroziyasi kuchli rivojlangan bo'ladi. Sug'orish eroziyasiga qarshi kurash tadbirlari va eroziyaga uchragan tuproqlarning unumdorligini oshirishni 3-ta asosiy yo'nalishi ishlab chiqilgan:

1. Eroziyaga uchragan tuproqlarning unumdorligini oshirish usullarini ishlab chiqish;
2. Eroziyaga uchragan tuproqlarning eroziyaga qarshi chidamligini oshiruvchi usullar izlash;

3. Tabiiy sharoitlarga mos keladigan, tuproqni himoyalovchi sugorish texnologiyasini shart-sharoitlarini ishlab chiqish.

Hozirgi vaqtda bu ko'rsatilgan yo'nalishlarning ilmiy asoslari ishlab chiqilgan va respublikamizni ko'pgina paxtachilik xo'jaliklarida keng qo'llanilmoqda. Bularndan eng asosiy usullari: o'g'itlarni qiyalik bo'yicha tabaqalab qo'llash, ya'ni kuchli eroziyalangan qiyalikdagi unumdorligi past tuproqlarga mineral o'g'itlar me'yoridan 20-25 % ortiq, qiyalikni pastida yuvilib "to'plangan tuproq"larda esa 20-25 % kamaytirib qo'llash tuproqdagi ozuqa elementlari miqdorini tenglashtiradi hamda paxtaning o'sishi va rivojlanishini malum darajada taminlaydi. Eroziya jarayonini sekinlashtirish va tuproq unumdorligini oshirish borasida kimyoviy polimer moddalardan K-9, TNM preparatlar va biologik preparat xlorelladan foydalanish, sideratlar ekish usullari yaxshi samara beradi. Ushbu usullar tasirida, tuproqning xajim ogirligi, ya'ni zichligi kamayadi. Kimyoviy preparatlar (K-9, TNM) qo'llanilganda, tuproqni suvfizik hossalari, ayniqsa tuproq agregatlik holati (donodorligi) yaxshilanadi; xlorella va sideratlar esa tuproqda organik moddalar miqdorini oshiradi hamda tuproqni suv-ozuqa manbasini yaxshilashni taminlaydi.

Shunday qilib qadimdan sugoriladigan bo'z tuproqlar xududi, ming yillar davomida sug'orilish natijasida shakllangan ko'p jixatdan tabiiy tuproqlardan farqlanuvchi voqa tuproqlarini shakllanishiga olib keldi.

Sug'oriladigan bo'z tuproqlar

Sug'oriladigan bo'z tuproqlar su'niy ravishda sug'orilishi natijasida yuviladigan suv tartiboti sharoit rivojlandi. Sug'orish suvi bilan birga karbonatlar va suvda erigan boshqa tuzlarni keladi. Shuning uchun bu tuproqlar sug'orilmaydigan tuproqlardan yuqori biogenliligi bilan farqlanadi. S.F.Lazirov ma'lumotiga ko'ra 1,0 g sug'oriladigan bo'z tuproqda 2,0 mil miqdorgacha kletka borligi aniqlangan. Sug'orish natijasida tuproqda mikroblar juda ko'p bo'libgina qolmay, balki ularning turlari ham ko'p bo'ladi. Bunda ammonifikatlar nitrofikator bakteriyalar sonini ko'payishi ayniqsa ahamiyatlidir: sugoriladigan bo'z tuproqlarda umurtqasiz xayvonlarni miqdori tez ko'payib ketadi. Bo'z tuproqlarda

tuproq qatlamlari mono, ya'ni bir xil turda bo'lishi va qatlamini yaxshi tabaqalashmaganligi bilan tavsiflanadi. Uning qatlami agroirrigatsion keltirmalar bilan tarkiblanib, hozirgi davr madaniy tuproq paydo bo'lish jarayonlari bilan o'zgarigan va bu tuproq qatlami tagida sug'orish suvi bilan keltirilgan yotqiziqlar yetadi.

Qadimdan sug'oriladigan voha bo'z tuproqlarning barcha qatlamida sopol idishlarning siniqliri va suyak, ko'mir bo'laklari uchraydi; chuvalchaglarni aktiv faoliyati izlari yaxshi ko'rinib turadi. Sug'orish muddatiga qarab, tuproqlar qadimdan sug'oriladigan va (voha) tuproqlariga 150 yil va undan ko'p sug'oriladigan tuproqlarga (100 yil va undan ko'p) va yangi o'zlashtirilgan tuproqlarga ajratiladi (10 yildan kam sug'orilib kelinayotgan). Quyda bo'z tuproqlarni asosan sug'oriladigan tipchalari sug'oriladigan och tusli va tipik bo'z tuproqlarni hossa-xususiyatlari to'g'risida ma'lumotlar keltiramiz. Sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlar Mirzacho'lning sharqiy qismida, Farg'ona vodiysining tog' bag'ri qiyaliklarida hamda vodiyni g'arbiy va markaziy qismidagi yuqori terrasalarda Zarafshon daryosining o'rta qismida, Qashqadaryo vodiysida, Surxondaryo va Vaxsh daryolarining quyi qisimlarida tarqalgan. Bunday tuproqlar Kopetdagi oldi qiyaligining o'rta qismida kichik massivlarda uchraydi. Yuqori terrasa va qiyaliklardagi sug'oriladigan bu tuproqlarning ko'pchilik qismi lyoss ustida paydo bo'lgan. Havzalarning yuqori qisimlarida tuproq paydo qiluvchi jinslar asosan xryashchli qumoq va sozlardan tashkil topgan. Ularning tagida 0,5-2-3 m chuqurlikda allyuviy jinslar ustida bo'z tuproqlar va bo'z-o'tloqi tuproqlar paydo bo'ladi. Tuproq qatlami tuzilishining hamda tuproq hossalarning o'zgarishiga qarab yangidan sug'orilayotgan bo'z tuproqlarga va qadimdan sug'orib kelinayotgan bo'z tuproqlarga ajratiladi.

Yangidan sug'orilayotgan och tusli bo'z tuproqlarda chimli qatlam bo'lmaydi. Ishlov berish natijasida qalinligi 20-30 cm bo'lgan haydalma qatlam hosil bo'ladi. Bu qatlam sturukturasi changli bo'ladi. Bular quruq hamda mustahkam, namlanganda esa uvoqlanib ketadi. Bu qatlamning mexanik tarkibi yotqiziqlarning tarkibiga qaraganda og'ir. Sturukturasiz changsimon zarralar

sug'orilgandan keyin ko'pincha palaxsalar hosil qilgan qatqaloq vujudga keladi. Yangidan sug'orib kelinayotgan bu tuproqlarda agroirigatsion keltirilmalar ham yetarli darajada to'planmagan. Haydalma osti qatlami sargish kul rang bo'lib, zichlangan va sturukturasizdir. Undan pastda sarg'ish rangli bir oz zichlashgan qatlam bo'ladi. Bu qatlamda qurt-qumursqa yo'llari hamda gipsli mayda kristallar va konkretsiyalar tarzida karbonatlar uchraydi. Dag'al keltirilmalar (shag'al, chaqirtosh) va allyuviy qatlami ustida paydo bo'lgan sug'oriladigan bo'z tuproqlarning karbonatli qatlami ochiq ko'rinmasligi gipis hamda suvda eriydigan tuzlarning bo'lmasligini ifodalaydi. Sho'rxoq-sho'rtobli qatlam tagida esa yaqqol ko'rinib turgan gipsli qatlam bor. Sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlar biologiyasi sugorilmaydigan bo'z tuproqlardan ancha farq qiladi. Bularda tabiiy o'simliklar o'rnini madaniy o'simliklar egallagan. G'o'za, g'alla ekinlari, ildizmevali va boshqa ekinlar tabiiy o'simliklarga qaraganda tuproqdan ko'proq oziq moddalarni o'zlashtirganligi sababli, suvni ko'p talab qildi. G'o'za normal hosil berishi uchun yerdan 200 kg/ga azot, ko'p miqdorda fosfor, kaliy va boshqa moddalarni o'zlashtiradi. Bulardan tashqari, sug'orish tuproqning namlik tartibotini yaxshilash bilan birga undagi biologik protsesslarni ko'paytiradi. Masalan, qo'riq yerdagi o'simlik qoldiqlari tuproqda yetarli nam bo'lgan bahor paytidagina chiriydi, yozda esa mikroorganizmlar faoliyati to'xtaydi. Sug'oriladigan joylarda esa mikroorganizmlar butun vegetatsiya davri davomida aktiv hayot kechiradi. Haydaladigan govak qatlamda mikroorganizim faoliyati ayniqsa faol bo'ladi.

Mikrobiologik protsesslar tez kechishi natijasida har yili to'planadigan o'simlik qoldiqlarigina emas, balki ilgari to'plangan gumus moddalari ham parchalanadi. Shuning uchun 2-3 yil dehqonchilik qilingandan keyin tuproqning ustki qatlamlarida gumus azot, fosfor, kaliy va boshqa kul elementlari kamayib ketadi. Shu bilan birga sug'oriladigan yerlarda azot to'plovchi mikroorganizmlar faoliyati kuchayib, tuproqda azot zahirasini qisman ko'paytiradi. Tuganak bakteriyalar faoliyati hisobiga tuproqda azot miqdori ortadi. Fosforli va kaliyli o'g'itlarning yyerga solinishi esa haydalma qatlamda bu moddalar zahirasini

ko'paytiradi. Sug'orish tizimiga yangi kiritilgan och tusli bo'z tuproqlarda kolloid loyqali zarralarning miqdori va ularning qatlam bo'ylab taqsimlanishida, shuningdek singdirish sig'imi va tarkibida qo'riq erdagi tuproqlarnikiga nisbatan unchalik katta o'zgarishlar yuz bermaydi. Singdirish sig'imining 85-90 % ini kalsiy, qolgan qismini esa magniy va kaliy tashkil qiladi. Tekisligi me'yorida bo'lgan maydonlardagi sho'rxoqsimon och tusli bo'z tuproqlar odatda to'g'ri sug'orilganda tez sho'rsizlanadi, sug'orish noto'g'ri olib borilganda ariqchalardan oqayotgan suv juda sekinlashib yyerga oqqanda melkozem-gruntli va uncha qiya bo'lmagan tekisliklarning och tusli bo'z tuproqlari qayta sho'rlanishi mumkin.

Mirzacho'l yerlari sug'orilmasdan oldin ham turli darajada sho'rlangan, sizot suvi 10-20 m chuqurlikda bo'lib, ona jinsi lyosdan tarkib topgan, balandroq qismi sho'rlanmagan och bo'z tuproqlardan iborat bo'lib, gruntning chuqur gorizontalari sho'rlangan edi. Mirzacho'lning lyoss yotqiziqlaridan tashkil topgan terrasasining keng maydonlari sho'rxoqsimon och tusli bo'z tuproqlar bilan qoplangan va gruntning chuqur qatlamlarida anchagina tuz zaxirasi bor bo'lgan. Yettisoy, Arnasoy, Sardoba va Sho'ruzak yerlari sug'orilishdan oldin 2-5 m chuqurlikda kuchli minerallasgan sizot suvi va kuchli sho'rxoqsimon va sho'rxoqli och tusli bo'z tuproqlar, bo'z-o'tloqi tuproqlar va sho'rhoklar bilan band edi. Mirzacho'lning janubiy chekasida va Turkiston tog' tizmasi qiyaliklarida tuproqlar kuchli sho'rlangan bo'lib, bu yerdagi sizot suvi, ham kuchli minerallasgan edi. Sirdaryoning ikkinchi va birinchi qayir usti terrasalarining har yer-har yerida kamroq sho'rlangan tuproqlar uchraydi. Mirzacho'l tekisligi 1912 - yildan sugorila boshlandi. Noto'g'ri sugorish natijasida sizot suvlari keskin ko'tarilib, tuproq qayta sho'rlandi. Mirzacho'lning turli qisimlarida sho'rlanish jarayoni unga ta'sir etuvchi omillarga qarab o'ziga xos tarzda o'tgan.

Sho'ruzak va Sardoba depressiyalari tez va kuchli sho'rlana boshladi. Bir-ikki yil sugorish davomida bu yerdagi tuproqlarning ko'pchilik qismi sho'rxoqqa aylanib, natijada ishdan chiqib qoldi. Ikkinchi terrasadagi tuproqlar u qadar kuchli sho'rlanmadi, bu esa u erdagi allyuvial keltirilmalardan sizot suvlarining yaxshi oqib chiqib ketishi, hamda ularning dastlabki minerallanishining uncha kuchli

bo'lmaganligi natijasidir. Lyoss tekisligidan balandroq va jar yoqalaridagi yerlar keyinchalik kamroq sho'rlandi. Ba'zi joylarda hozirga qadar tuproqlar sho'rланmagan.

Qadimdan sug'orilib kelinayotgan och tusli bo'z tuproqlar Farg'ona, Zarafshon, Surxandaryo, Vaxsh vodiylarining o'rta terrasalarida va qiyaliklarida keng tarqalgan. Bular ko'proq lyossga aylangan allyuviyda yoki lyosslar utida rivojlangan.

Qadimdan sug'orilib kelingan (keyinchalik ishlatilmagan, ya'ni depressiya holatida bo'lgan) yerlar bilan bir qatorda qo'riq yerlar ham o'zlashtiriladi. Sug'orish tizimiga yangi kiritilgan qo'riq yerlarning tuzilishi, kimyoviy tarkibi va hossa-xususiyatlari qadimdan sug'orib kelinayotgan os tusli bo'z tuproqlarning tuzilishi, kimyoviy tarkibi va hossa-xususiyatlaridan keskin farq qiladi.

Odatda qo'riq yerlar tuprog'ining xajmiy og'irligi sug'oriladigan yerlarnikiga nisbatan kichikroq, g'ovakligi esa ortiqroq bo'ladi. Sug'oriladigan yerlar tuproqlarining xajmiy og'irligi  $1,35-1,38 \text{ g/cm}^3$  atrofida bo'lib, pastga tomon orta boradi va  $1,41-1,52 \text{ g/cm}^3$  ga yetadi. Bu esa haydalma qatlam osti qatlamlari zichlashganligini ko'rsatadi. Ustki qatlamning g'ovakligi 48-50 % atrofida, pastga tomon orta borib  $1,46-1,52 \text{ g/cm}^3$  ga yetadi. Haydalma tagi qatlamlari zichlashgan bo'ladi. Ustki qatlamning kovakligi 48-50 % atrofida, pastga tomon u kamayib 43-46 %ga tushadi. Beda ekilgan yerning xajmiy og'irligi ko'pdan beri go'za ekib kelinayotgan yerlarnikiga qaraganda kichikroq, g'ovakligi esa kattaroq bo'ladi, chuqurlik oshgan sari xajmiy og'irlik ham orta boradi. Bu tuproqning suv o'tkazuvchanligi ancha yuqori. Mexanik tarkibi yengilroq. Qo'riq yer tuproqlarining suv o'tkazuvchanligi sug'oriladigan yerlar tuprog'inikiga nisbatan 3-4 marta ortiqroqdir.

Yerlar uzoq vaqtdan beri, ba'zi bir vohalarda esa bir necha ming yillar davomida sug'orilishi natijasida dalalarga oqib kelgan loyqalarning cho'kimida tuproq massasi o'sa boradi. Har yili dalalarga ko'plab solinadigan ariq loyqasi, devor tuprog'i va yo'l changi agroirrigatsion qatlamlarning paydo bo'lishida katta rol o'ynaydi. Irrigatsion suv keltirilmalar, yerni ishlash natijasida, tuproqning ustki

qatlami bilan aralashadi. Bular tuproq paydo bo'lish jarayoni tasirida shaklini o'zgartiradi hamda 1,0-2,0 m va undan ham qalin bo'lgan o'ziga xos qatlamni hosil qiladi. Agroiirrigatsion qatlamning shakllanishi sug'orish davri davomiligiga, suvning loyqaligiga, hamda devor tuprog'i, yo'l changi va boshqa moddalarning tarkibiga bog'liqdir. Qadimdan sug'orib kelinayotgan och tusli bo'z tuproq qatlamlarining tabaqalanishi aniq ko'zga tashlanmaydi. Qalinligi 20-30 cm bo'lgan haydalma qatlam malla (sargish) kul rang bo'lib, uvoqcha-changli strukturaga ega. Haydalma tuproq qatlami ham xuddi yuqoridagi qatlam rangida yoki bir oz ochroq, ko'pincha zichlangan va sturukturasiz bo'lib, chuvalchang inlari uncha ko'p emas.

Uning tagida och qo'ng'ir-kul rangdagi bir jinsdan tuzilgan keltirilma yotadi. U govak qovishmali, chidamsiz sturukturali hamda unda chuvalchang yo'llari ko'pdir. Bu qatlamda bazan karbonat mog'ori va dog'lar uchraydi. Agroiirrigatsion keltirmaning rangi va qovushmasi, shuningdek arxeologik qo'shilmasiga qarab, tagidagi gruntdan farq qiladi.

Tuproq tagidagi ona jins (ko'pincha lyoss) sargish malla rangda bo'lib, g'ovak qovishmalidir. Unda karbonat tugunchalar (konkretsiyalar), chuvalchang inlari ko'p. Agroiirrigatsion keltirilmalarning kul rang bo'lishi ulardagi chirindi miqdoriga hamda o'tloqi tuproqqa aylanish jarayoniga bogliq. Agroiirrigatsion keltirilmalarning mexanik tarkibi odatda sug'orish shahobchalarining etaklarida sezilarli darajada ogirlashadi. Shu bilan birga suvlar bilan dalaga olib kelinadigan hamda har yili ariqlar tozalanganda atrofga chiqarib tashlanadigan irrigatsion keltirilmalarning uzoq vaqt davomida to'planishi natijasida relyef ham o'zgaradi.

Qadimdan sug'orib kelinayotgan och tusli bo'z tuproqlar gumusli qatlamining qalinligi va karbonatlarning qatlam bo'ylab bir tekisda taqsimlanishi bilan farq qiladi. Bada gumus va azot miqdoriga katta tasir ko'rsatadi. Chunki, ko'pdan beri paxta ekilib kelinayotgan yerning ustki qatlamida gumus miqdori 1,32 %ga yaqin bo'ladi. Bada ekilishi natijasida chirindi miqdori paxta ekilgan maydondagiga qaraganda ikkinchi yili 0,15 cml qatlamda 28 %, 15-30 cml qatlamda 21 %, 30-45 cml qatlamda esa 14 %gacha ko'payadi. Azot zahirasi ko'pdan beri paxta ekib kelinayotgan yerdagiga nisbatan yuqoridagi qatlamlarda



6,6 ; 3,3; 14,3 %gacha etadi. Uch yillik bedapoyada tuproqning ustki qismida chirindi zahirasi 33 % ga, azot esa 14 % ga ko'payishi. Kuchli sho'rlangan och tusli bo'z tuproqlarda sho'rlanmagan tuproqlardagiga qaraganda gumus qarib 25 % kam, haydalma qatlamda esa suvga chidamli struktura bo'laklari to'rt marta kamdir.

Qadimdan sug'orib kelinayotgan och tusli bo'z tuproqlarda fosfor kam-0,10-0,14 %. Bu tuproqlar ser karbonat bo'lib ishqoriy reaksiyaga ega bo'lganidan, ularda harakatchan fosfor birikmalari kam-umumiy fosfor miqdorining atigi 1-2 % iga teng. Qadimdan sug'orib kelinayotgan sho'rlangan och tusli bo'z tuproqlarning sho'rini kyetkazish uchun yerni tekislash, sug'orish ishlarini to'g'ri tashkil etish, tuproqlarni yuvish, zovurlar qazish, borlarini tozalash, almashlab ekishni to'g'ri joriy etish, dalalarda ixota daraxtzorlari barpo qilish lozim. Ana shunday kompleks tadbirlar amalga oshirilsa, sho'rlanish xavfining oldi olinadi va tuproq unumdorligi keskin oshadi.

Sug'oriladigan tipik tuproqlar O'zbekistonning Toshkent, Samarqand, Andijon, Qashqadaryo, Surxondaryo viloyatlari tog' oldi tekisliklarida, daryolarning yuqori terrasalarida va Fargona vodiysi sharqiy qismini tog oldi qiyaliklarida keng tarqalgan. Insonlar tuproqqa ishlov berishi, sug'orishi va o'g'itlashi natijasida paydo bo'lgan tuproq tabiiy tuproqlardan dastlab o'zining tashqi belgilari va unumdorligi bilan keskin farq qiladi. Yangidan o'zlashtirilgan yerlar birinchi marta haydalganidayoq uning ustki chimli chirindili qatlami ostki qatlamlar bilan aralashib ketadi. Natijada gumus va boshqa moddalar tuproqda birtekis yoyilgan haydalma qatlam paydo bo'ladi. Yerni haydash natijasida mikroorganizmlarning yashash sharoiti ham o'zgaradi, ular yumshatilgan tuproqning ancha qalin qatlamiga yoyiladilar. Insonlar yerni sug'orishi vaqtida suv bilan birga har xil miqdorda loyqa va suvda erigan turli tuzlar oqib keladi. Shu bilan bir qatorda, unumdorlikni oshirish maqsadida dehqonlarimiz bir necha ming yillar mobaynida har xil organik chiqindilarni-tarkibida azot, fosfor va kaliy bo'lgan kul, eski devor kesaklari, ariq loyqalar va boshqalarni aralashtirib o'g'it sifatida yerga solib kelganlar.

Shunday qilib, O‘zbekiston vohalarida uzoq muddat olib borilgan qishloq xo‘jalik ishlari natijasida (sug‘orish, o‘g‘itlash, tuproqqa ishlov berish, yer betini tekislash) bir yarim, ikki metr qalinlikdagi “agroirrigatsion qatlam” deb ataluvchi sun‘iy tuproqlar hosil bo‘lgan. Bu qatlam kul rangdan tortib to och qo‘ng‘ir ranggacha bo‘ladi. Qatlam ancha zichlashgan mexanik tarkibi og‘ir chidamsiz uvoq sturukturali, unda chuvalchang inlari ko‘p, sopol va arxeologik qo‘shilmalar ham uchraydi. Bu qatlamda karbonat oz miqdorda yoki faqatgina karbonat dog‘lari oq mog‘arlar uchrashi mumkin, lekin karbonatlar qatlami yo‘q. Bu qatlamlarning ostda sarg‘ish rangli lyoss-ona jins yotadi, unda karbonatli tugunchalar va yer qazuvchi jonivorlarning yo‘llari hamda ilonlar uchraydi. Bulardan tashqari bu qatlamlarda gumus bir tekis yoyilgan va tabiiy tuproqlardan farqli ravishda qatlami qalin bo‘ladi.

Sug‘orish natijasida mikroorganizmlarning yashashi va faoliyati yaxshilanib tuproqlarning fizik hossalari yaxshilanadi, organik qoldiqlarni to‘g‘ri chirishi oziq moddalarning to‘planishiga katta tasir ko‘rsatadi. Sug‘orib kelinayotgan tuproqlarda agroirrigatsion qatlamning qalinligi bir xilda bo‘lmasligi olimlar tomonidan aniqlangan.

Buxoro, Xorazm va qisman Samarqand viloyatlarining past- tekisliklarida qalin agroirrigatsiya qatlami to‘plangan. Buning sababi bu yerlarda uzoq o‘tmishdan beri sugorilib kelinishidan tashqari yerlarning yuzasi tekis bo‘lganligidan suv bilan keltirilgan loyqa va yyerga (ekinlarga) solingan mahalliy o‘g‘itlarning oqib ketishi uchun sharoitning yo‘qligidir. Boshqa vohalardagi (Toshkent, Andijon, qisman Samarqand, tog‘ oldi va tog‘ pasti qiya tekisliklar) yerlar garchi uzoq vaqtlardan beri sugorilib kelingan bo‘lsada, lekin bu yerlarda agroirrigatsion cho‘kindi qatlami unchalik qalin emas. Buning sababi bu yerlarning relyefi notekisligi, daryo suvlarining unchalik loyqa bo‘lmaganligidadir, ya’ni yerlarda juda oz loyqa to‘plangan. Bundan tashqari sugorib dehqonchilik qilinadigan bo‘z tuproqlarda relyefi notekis - qiyaliklar nishabli yerlarda sug‘orishni noto‘g‘ri olib borilishi natijasida irrigatsion eroziya jarayonlari tasirida tuproqning yuqori unumdor qismini yemirilishi – yuvilishiga sabab bo‘ladi.

Natijada tuproqning ustki gumusli qatlami yuvilib, tuproq tarkibidagi gumus, ozuqa moddalari faqatgina kamayib ketmay, balki bu tuproqlarning fizi hossalari, mexanik tarkibi, suv o'tkazish va saqlab qolishi, havo xususiyati zichligi, strukturasi va boshqalari ham yomonlashib ketadi.

Bularning natijasida tuproq unumdorligi juda pasayadi yoki qishloq xo'jalik aylanmasi mutloqo yaroqsiz bo'lib qoladi. Bunday yerlardan samarali foydalanish uchun sug'orish tizimi takomillashtirish va eroziyaga qarshi kompleks agrotexnik tadbirlar olib borish lozim va zarurdir.

### **§24.3. Qizg'ish tusli neogen yotqiziqlarida shakllangan bo'z tuproqlar**

Malumki, bo'z tuproqlar xududida (neogen) yotqiziqlar shakllangan tuproqlar ham keng tarqalgan. Neogen konglomeratlar, qumtoshlar, ayniqsa qiziqarli bo'lib, ular yuqori darajada zichlik xususiyatiga egaki, bu ancha eksperemal holatni keltirib chiqaradi. Bu esa biologik shart-sharoitlarga va, umuman, tuproq hosil bo'lishiga hamda tuproq unumdorligiga ta'sir etmasligi mumkin emas. Lyoss yotqiziqqlarga nisbatan bunday yotqiziqqlarda bo'z tuproqlarning hosil bo'lishi xususiyatlarini o'rganish muhim umum nazariy ahamiyatga ega va amaliyot uchun, ayniqsa, ularni o'zlashtirish hamda madaniylashtirishda muhimdir. Uchlamchi qizg'ish neogen yotqiziqqlarda shakllangan tuproqlar respublika doirasida katta maydonlarni egallagan, biroq kam o'rganilgan. Ular odatda tog'lar etagida yoki past tog' xududlarga to'g'ri keladi, turli shakllanish shart-sharoitlari, qachondan buyon sug'orililayotganligi va madaniy darajasi, mexanik tarkibining xilma-xilligi, suv, fizik va biologik hossalari o'ziga xosdir.

#### **Tuproq paydo qiluvchi tabiiy sharoitlar.**

Ma'lumki, uchlamchi davrda respublikaning butun hududini dengiz qoplagan bo'lib Nurota-Turkiston hamda Chotqol-Qurama tog'lari orolchalar ko'rinishida mavjud edi. Eotsenda boshlangan va uchlamchi dengizlarning bug'lanishi va transressiyasi, ya'ni yer qariga singib ketishi natijasida hozirgi Turon xududining talay qismini qamrab olgan va o'zidan so'ng «uchlamchi davr

rang-barang yotqiziq-lari»-«tretichniy pestrosvetniy» degan umumiy nom bilan ataluvchi qalin chukindi qatlamlarini qoldirgan. Shunday qilib, uchlamchi davr oxirida tog' hosil bo'lishi- janubda rozirgi Pomir-Oloy o'ltkan tog' tizimlari vujudga kelishi va Tyan-shandagi radial – vertikal surilishlar dengizga xos shart-sharoitlarning abadiy barxam topishiga olib keldi. Bir nechta katta, oqib chiqmaydigan, quriy boshlagan suv havzalari – ko'llar qadimgi dengizdan guvoh bo'lib qolgan.

Kontinental rivojlanish davrida tog'li tumanlarda ham, tekisliklarda ham kuchli denudatsiya sodir bo'lgan , natijada uchlamchi yassi tog'lar–daryolar suvi bilan yuvilib, daryolarning vodiylari allyuvial chukindilarga to'lib borgan. Tog' oldi tumanlarda uchlamchi davr cho'kmalari yuvilib, dellyuvial va prolyuvial qatlamlari ostida ko'milib qola boshlagan. Toshkent oldi xududida uchlamchi yotqiziq-lar odatda sinklinar holida bo'lib, maydonning qat-qat burmali tuzilmalari katta chuqurliklarga kirib borgan, janubiy kicmida neogen yotqiziq-lar yoppasiga tarqalgan va braxiantiklinaliylarning yuvilgan to'plamlarida yuzaga chiqib qolgan. Ularning keng tarqalganligi Toshkent oldi xududida Veber (1934), Gorizdo-Kulchitskaya (1925), Korsakov (1948), Vasilkovskiy (1941), Adelung (1937), Popov (1954) o'tkazgan xududal geologiya tadqiqotlarida aniqlangan. Ular butun ustki uchlamchi yotqiziq-lar qatlami faqat yer ustki hosilalaridan iboratligini qayd etganlar. Neogen yotqiziq qatlamining shakllanishi, aftidan, Markaziy Osiyo cho'llari va yarim cho'llarning hozirgi iqlimiga yaqin bo'lgan keskin kontinental quruq iqlim sharoitda sodir bo'lgan bo'lsa kerak deyiladi. Jinslarning qizg'ish tusi, gips qatlamlari borligi kabilar shundan dalolat beradi.

O'zbekiston hududida uchlamchi jinslar yuzaga chiqib qolgan joylar tog' etaklarida va supasimon do'ng yassi tog'larda ulkan maydonni egallaydi. Neogen konglomeratlar, qumtoshlar, gillar va mergellar eng ko'p tarqalgan. Tadqiq etilayotgan xududda konglomeratlar va qumtoshlarda serg'ili qizil tusli yotqiziq-lar quramalari mavjud. Zich tuzilganligi, o'ta past suv o'tkazuvchanligi, karbonatliligi, sho'rlanganliligi ularning o'ziga xos xususiyatidir. Mo'tlaq balandlik ko'rsatkichi dengiz sathidan 350-1100 m atrofida.

Geomorfologik jihatdan tuproq tarqalgan hudud asosan biroz to‘lqinsimon qiyalama tekislikka hamda tepaliklari ko‘p past-baland tekislikka mansub.

Tektonik jarayonlar va tog‘ hosil bo‘lishi ta‘sirida joyning hozirgi relyefi shakllangan, qator-qator tepaliklar, dungliklar va ular orasida jarsimon pastliklar yuzaga kelgan. Pastliklarda qurib qolayotgan soy o‘zanlari va tashlamalar tarmog‘i mavjud. Eroziya jarayoni esa nurash mahsulotlarini tepaliklar oralig‘idagi pastliklarga ko‘chiradi. Hududning tabiiy drenajlashganligi sust bo‘lib, bu asosiy tuproq hosil qiluvchi jinslar sifatida gillarning zich tuzilishi bilan izohlanadi. Sizot suvlari chuqur(10m), cho‘kma to‘planish mahsulotlari ancha pastki qavatning toshloqlariga netgan. Sizot suvlarining minerallanishi sust – 1,3 l/g. Atmosfera yog‘inlarining miqdori kamligi, sizot suvlarining chuqur yotishi namning tabiiy taqchilligini ko‘rsatadi. Hudud shimoliy yarim sharning subtropik xududida joylashgan. Iqlimning asosiy xususiyatlari hududning materik ichidagi cho‘llar xududidagi jug‘rofil holati, dengizlar va okeanlardan minglab kilometr uzoqdaligi hamda orografik tuzilishi xususiyati bilan izohlanadi.

Umuman, so‘z yuritilayotgan hududning iqlim sharoitlari qishloq xo‘jalik ekinlarining rayonlashtirilgan navlarini o‘stirish, lalmikor va sug‘oriladigan dehqonchilik qilish uchun qulay bo‘lishi. Shu bilan birga ba‘zi noqulay tabiiy omillarga ham ega. Jumladan, sershamollik, bahor faslida jadal va do‘l yog‘ishi, kech ko‘klamda tez-tez sovuq tushishi, havo haroratining bir kecha-kunduz davomida 10-12 farq bilan o‘zgarib turishi shular sirasiga kiradi. Bu iqlimning keskin kontinentalligini ko‘rsatadi, yozda tuproqning ustki qatlami qurib qolishiga sabab bo‘ladi. Korovinning ma‘lumotlariga ko‘ra (1962) tog‘ oldi teksiligi o‘simliklari tog‘ oldi past bo‘yli o‘ziga xos turli-tuman efimer-efimeroid o‘tlardan iborat. Qorabosh va ko‘ng‘irbosh eng ko‘p tarqalgan, simovik, oqquray, karrak, toshbaqatoli, shair, sumbul kabilar ham ko‘p yog‘in sochinli erta bahorda o‘simliklar gurkirab o‘sa boshlaydi. Faol vegetatsiya qisqa davom etadi. Fitomassa zaxirasi ko‘p emas-30ga/c dan oshmaydi, bundan 90 %gachasini o‘simliklarning yer osti organlari tashkil etadi. Har yili biomassaning juda ko‘p qismi (salkam 80%) nobud bo‘ladi va organik modda hosil bo‘lishiga sarflanadi. Bunda tuproq

mikroflorasining serfaoligi tez minerallanishi kuzatiladi. Bu tuproqlar yuqori darajada biogenlikka ega. Ular uchun efimer, ba'zan esa suv o'tlarining kuchli o'sib ko'payishi xosdir. Hozirgi vaqtda bu xudud jadal o'zlashtirilmoqda. Tabiiy sharoitlarning o'ziga xosligi atmosfera yog'inlarining kamligi, sizot suvlarning chuqur joylashganligi, buning natijasida tabiiy nam taqchilligi asosan lalmikor dehqonchilikni rivojlantirishga qulaylik yaratadi. Bu yerlarda bug'doy, sug'orilgan taqdirda esa – paxta yetishtirish uchun qulay hisoblanadi.

### **Asosiy hossa-xususiyatlari.**

**Tuproq morfologiyasi.** Neogen yotqiziqlarda shakllangan quriq bo'z tuproqlar qatlamiga quyidagi morfologik belgilar xosdir: tuproq usti sust rivojlangan, siyrak o'simliklar bilan qoplangan, ustki qatlamlar qizg'ish tusli pushti jigar ranga ega, qatlam bo'yicha pastga tomon tus o'zgarib, qung'ir-qizilga aylangan, zich tuzilgan, 10% HCl da qaynashi, ayniqsa 20 cm chuqurlikdan boshlab jo'shqin. 120-135 cm chuqurlikdan boshlab gips paydo bo'ladi. Yaqqol aks etgan karbonatli qatlam 45 cm dan boshlab ochiladi. Mexanik tarkibi-og'ir qumoq yoki yengil gil. Sug'oriladigan tuproqlarga xos xususiyatlar quyidagilardan iboratdir: ustki qatlamlar bo'z tusli, qatlam bo'yicha pastga tomon qo'ng'ir-qizg'ish, zichlik oshishi ko'zga tashlanadi, kaprolitlar bilan chuvalchang yo'llari ko'p. Mexanik tarkibi og'ir qumoq. Relyef ham tuproqlarning morfologik tuzilishini o'zgartiradi. Jumladan, yonbag'ir tuproqlarida lalmikor sharoitlarga nisbatan gumus tarqalish chuqurligi oz, karbonatlar va gips to'planish chegarasi yuzaga yaqin. Mexanik tarkib og'irlashgan, bu tuproq hosil qiluvchi jinslar bilan bog'liq shleyf tuproqlari uchun gumusning talay to'planishi, gumusli qatlamning oshishi, karbonatlar, gips to'planish chegarasi pastlashuvi, namlikning yuqoriligi xosdir, ora-sira kuchsiz gidromorfizm belgilar ko'zga tashlanadi

**Mexanik tarkibi.** Ma'lumki, mexanik tarkibi tuproq va gruntlarni tavsiflashda eng muhim ko'rsatkichlardan biridir. Tuproqlar shakllanishining turlicha sharoitiga bog'liqligi tufayli mexanik tarkibi ham turlicha bo'ladi. Asosan, tuproqlar og'ir qumoq va yengil gillardan iborat, kamdan-kam o'rtacha qumoq bo'lishi mumkin. Yirik chang boshqa tuproqlarga qaraganda ko'p: 0,05-0,001 mm

36-42 % gacha, yoki, <0,001mm-21-28% gacha. Zarrachalar yig'indisi < 0,01 mm ustki qatlamlarda 47-61% gacha boradi va bundan oshadi. Eroziya ta'sirida fizik loy miqdorida, asosan tuproqlarning ustki qatlamlarida o'zgarishlar ro'y beradi Mexanik tarkibning va minerologik tarkibning o'ziga xos xususiyati, ularda gumus, suvda eriydigan tuzlar, gips va karbonatlarning turlicha miqdorda bo'lishidir, ular tuproq hossalariга har-xil ta'sir ko'rsatadi ( Gussak, Rijov va boshqalar 1957 yil)

**Fizik hossalari.** Tuproq solishtirma massasida farqlanishlar katta bo'lib 2,61 dan 2.80 gramm/cm<sup>3</sup> atrofidadir. Ba'zida 2.52 gramm/cm<sup>3</sup> solishtirma massali fraksiyalar kam miqdorda o'zgarishi mumkin. Chuqurlashgan sayin solishtirma massa ortadi va ba'zi qatlamlarda 2,72-2,80 gramm/cm<sup>3</sup> gacha yetadi. Solishtirma massasining katta o'zgaruvchanligi, fraksiya tarkibidagi gumus, karbonatlar, gips va boshqalarning miqdoriga bog'liq bo'ladi

Xajmiy massa qiymatlari tadqiq etilayotgan tuproqlarning qatlami bo'yicha ancha tafovut qiladi. Qatlam bo'yicha pastga tomon xajmiy massa oshib borishi yaqqol ko'zga tashlanadi, xajmni massasining oshishi tuproqda, karbonatlar to'planishi, dezagregatsiya bo'lishi organik modda miqdorining kamayishi kabilar ta'sirida tuproqning cho'kishi bilan bog'liq. Kachinskiyning fikricha, tuzilish zichligining oshishi ustki qatlamlarning pastkilarini ko'p asrlar mobaynida bosishi ta'sirida presslanganligining natijasi hisoblanadi. O'rganilayotgan tuproqlarda tuzilish zichligi qatlam bo'yicha yuqori qismida 1,44-1,70 gramm/cm<sup>3</sup> gacha bo'lishi mumkin. Xajmiy va solishtirma massa o'zgarishiga muvofiq ravishda tuproqning umumiy g'ovakligi ham o'zgarib, 37-51% ni tashkil etadi. Shu tarzda, tadqiq etilgan tuproqlar zichlashganligi, g'ovakliligi yomonligi va tuproq qattiq fazasi zichligining qiymatlari kattaligi kabi xususiyatlari bilan ajralib turadi. Tadqiq etilayotgan tuproqlarning suv hossalari yuqorida qayd etilgan turlicha tuzilish, mexanik tarkib, qatlamning tuzilishi va fizik hossalari bilan to'liq o'zaro bog'liqdir.

**Suv hossalari.** Dolgov (1966), Rode (1969), Kachinskiy (1970), Umarov (1974), Felitsiant (1971), Zimina (1961), Tursunov (1981) va boshqalarning

ko'pgina tadqiqotlarida tuproqlarning suv hossalari, asosan, mexanik tarkibga, tuzilishiga, gumus va tuzlar miqdoriga, sizot suvlarining yotish chuqurligiga va tuproqlarning madaniy holatiga bog'liq bo'lishi ko'rsatib o'tilgan.

Rode (1969), Kachinskiy (1970) gigroskopik namlikni barqoror bog'langan namlikka, so'lish namligi va eng yuqori molekulyar nam sig'imini – bo'sh birikkan namlikka mansub deb hisoblaydilar. Demak, maksimal gigroskoplikning qiymatiga qarab o'simliklar foydalana olmaydigan suv zaxiralari haqida fikr yuritish mumkin. Ma'lumki, maksimal gigroskoplikning qiymati tuproqning mexanik tarkibiga, organik modda miqdoriga, minerologik tarkibga, yutilgan asoslar xususiyatiga, tuzlar tarkibi va miqdoriga, qancha vaqtdan beri sug'orilishi va ekin ekilayotganligiga bog'liq bo'ladi. Ushbu tuproqlarga xos asosiy xususiyat bog'langan suvning yuqori miqdorligidadir.

O'simliklar bahramand bo'la oladigan namlikning pastki chegarasini aniqlash va faol namlik doirasini hisoblab chiqarish uchun BC qiymatini bilish zarur. Rode (1969) ning fikricha, BC chog'ida tuproqda mavjud bo'lgan namlik mustahkam bog'langan namning eng ko'p miqdoridan iborat bo'ladi. Revut (1972) qayd etadiki, mazkur qiymat boshqa ko'rsatkichlardan tashqari tuproq zichligiga ham ko'p jihatdan bog'liq bo'ladi. Tuproq qanchalik zich bo'lsa, unda shunchalik ko'p suvdan o'simliklar bahramand bo'la oladi (agar namlik tuproq xajmiga nisbatan % larda ifodalansa ). Haydalma osti qatlam  $1,5-1,6 \text{ g/cm}^3$  zichlikdagi tuproqlarda fazalarning xajmiy nisbatlari –qattiq faza, umumiy g'ovakliklar va nam sig'imi xajmi kamayadi.

Revut shunday deb yozadi: “O'simliklar bahramand bo'la oladigan suvning mutloq miqdori nafaqat tuproqning solishtirma og'irlik, balki tuproq qorishmasi ocmotik bosimning qiymati tuproqning zichligiga ham qarab belgilanadi. Biroq, umumiy olganda, ular uchun BC ning yuqori qiymatlari xosdir. Shunisi ham borki, sug'orilish davri va madaniylashtirilganlik darajasi oshib borgan sayin BC ko'rsatkichlari biroz pasayadi ”.

**Agrokimyoviy hossalari.** Bu tuproqlarda umuman gumus hamda oziqli elementlar miqdori va zaxiralari juda kam. Biroq gumusning nisbatan ancha yuqori



miqdordaligi yuvilib to'plangan tuproqda -2,7% yuvilmagan tuproqda – pastroq 1,22% gacha, o'rtacha yuvilgan tuproqda – juda past -1,0% gacha 0,5cm qatlam uchun va 2,1;1,05 va 0,4% muvofiq ravishda 5-15 cm qatlam uchun. 20-Jadvaldan ko'rish mumkinki, gumus ko'rsatkichlari yuvilgan tuproqlarda eng kam bo'lib, bunda ana shu tuproq qatlami bo'yicha gumus 0-5 cm qatlamda 1,0 dan 15-30 cm qatlamda 2,7dan 15-30 cm qatlamdan 1,4% gacha. Tuproqdagi CO<sub>2</sub> miqdori qatlam bo'yicha 6-10% ni tashkil etadi, yuqori qatlamlar va yonbag'irlar bo'yicha eng past qiymatlarga ega bo'lib, chuqurlashgan sayin oshib boradi, bu karbonatlarning pastga tomon ko'chib o'tishidan dalolat beradi. Yuvilmagan tuproqlarning ustki qatlamida CO<sub>2</sub> karbonatlar miqdori 7,1%, o'rtacha yuvilgan tuproqlarda esa ularning miqdori 8,7% gacha ko'payadi. Oqizib keltirilgan tuproqlarda CO<sub>2</sub> karbonatlar ko'payishini ustki qatlamlar yuvilib ketgani va pastki qatlamlarda yotgan karbonatlarning katta miqdori yuqoriga ko'tarilgani bilan izohlash mumkin. Yonbag'irning turli elementlari tuprog'ida umumiy kaliy miqdorida jiddiy farqlar bo'lmaydi. Faqat kuchli yuvilgan tuproqda 0-25 cm qatlamda yalpi kaliy miqdori kamayishi mumkin. Yonbag'irning turli elementlarida azot va fosfor miqdorida farqlar bor. Jumladan, tuproqning ustki qatlamlarida yalpi azot miqdori yuvilganlik darajasi oshgan sayin kamayadi : oqizib keltirilgan tuproqda 0-5 cm qatlamda 0,116%, yuvilmaganida -0,096%, o'rtacha yuvilganda - 0,090% va 05-154 cm qatlamda muvofiq ravishda 0,100; 0,064; 0,054%.

Shunga o'xshagan manzarani tuproqlardagi yalpi fosfor miqdorida ko'rish mumkin. Buning sababi ustki qatlamlarning yuvilib ketishidir. 0-5 cm qatlamda fosfor miqdori oqizib keltirilgan tuproqda – 0,136%, yuvilmaganda- 0,124%, o'rtacha yuvilganda- 0,112%, ni va muvofiq ravishda 5-15 cm qatlamda 0,136; 0,108; 0,98% ni tashkil etadi (1-jadval). Tuproqning pH ni aniqlash natijalari shuni ko'rsatadiki, reaksiya kam ishqorli (7,4 dan 7,8 gacha), shunisi ham borki, quyi qatlamlarda H ko'payadi, bu tuproq hosil qiluvchi jinslarning tasiri bilan bog'liq, shuningdek yuvilganlik darajasi oshgan sayin ham bu ko'rsatkichlar oshadi, bu tuproq ustki qatlamlarining yuvilib ketishi va pastkilari yuzaga chiqib

qolishi bilan izohlanadi. Tahlillarning natijalaridan ko‘rinadiki, eroziya tuproqlarning kimyoviy va agrokimyoviy hossalriga katta ta‘sir ko‘rsatgan. Yuvilgan maydonlarda gumus va oziq elementlar miqdori kamaygan, CO<sub>2</sub> karbonatlar miqdori esa oshgan. Yuqorida ko‘rsatilgan ma‘lumotlar shundan dalolat beradiki, “neogen” yotqiziqalarda ham shakillangan bo‘z tuproqlarni o‘ziga xos hossalriga va uning belgilovchi omillariga eroziya salbiy ta‘sir ko‘rsatadi.

Bu tuproqning o‘ziga xos xususiyatlari : a) yirik chang va loyqa zarralari ko‘p miqdorda; og‘ir mexanik tarkibligi, b) gumus va oziqa elementlar miqdorining ozligi; v)qatlamning zichlashganligi, bunda tuproqda qattiq faza zichligining katta qiymatlarga egaligi, g‘ovaklilik qiymatini pasayishi; g) MG va CK yuqoriligidir. Eroziya ham bu tuproqlarning unumdorlik elementlari shakillanishiga ta‘sir ko‘rsatadi. Jumladan, tuproqlarning eroziyalanganlik darajasi oshgan sayin gumus, oziqa elementlar miqdori va zaxiralari kamayadi, N, zichlik oshadi, mexanik tarkibi og‘irlashadi. Bu o‘zgarishlar oqibati ularga muvofiq ravishda qizg‘ish rangli “neogen” yotqiziqalarda shakillangan bo‘z tuproqlarning mikroflorasi tarkibi va miqdori hamda biologik faolligi o‘zgaradi.

### **NAZORAT SAVOLLARI**

- 1.Bo‘z tuproqlar qayerlarda tarqalgan?
- 2.Bo‘z tuproqlarning qaysi tipchasi sho‘rlanishga moyil bo‘ladi?
- 3.Bo‘z tuproqlarning unumdorlik darajasi bo‘yicha nechta tipchaga bo‘linadi?
- 4.Bo‘z tuproqlarda chirindi miqdori nechta % bo‘ladi?
- 5.Bo‘z tuproqlardan qanday qishloq xo‘jaligida foydalaniladi?
- 6.Uchlamchi davr yotqiziqalarida shakllangan bo‘z tuproqlarning asosiy hossalari?

## **25-BOB. GIDROMORF TUPROQLAR**

### **§25.1. Cho‘l xududining gidromorf tuproqlari**

Gidromorf tuproqlar cho‘l va bo‘z tuproqlar xududidagi daryolarning quyi terrasalarida, ko‘l qirg‘oqlarida, daryolarning eski o‘zanlari xamda ko‘llarning qadimgi o‘rinlarida, shuningdek tog‘ osti qiyaliklari va xavzalar quyi qismlarida uchraydi.

Gidromorf tuproqlar sizot suvlari yuza (0,5-3,0 m) joylashgan, doimiy namlik, ya’ni tuproq kapillyarlari ta’sirida bo‘ladigan o‘tloq, botqoq, botqoq-o‘tloq tuproqlar va sho‘rxoklardan iborat.

Gidrogeologik sharoitlarga ko‘ra gidromorf tuproqlar allyuvial tartibotdagi va saz tartibotli tuproqlarga ajratiladi. Allyuvial tartibot daryo vodiylarida sizot suvlari barqaror bo‘lmagan sharoitda yuzaga keladi. Saz tartiboti tog‘ oldi qiya tekisliklarda va yoyilmalarda tog‘lardan oqayotgan bosimli sizot suvlarining barqaror bo‘lgan sharoitida xosil bo‘ladi. xar ikkala tartibotda xam o‘tloq, botqoq-o‘tloq, botqoq tuproqlar va sho‘rxoklar xosil bo‘ladi.

Yer osti suvlari yaxshi oqib ketadigan sharoitda sizot suvlari odatda kam minerallashgan bo‘lib, bo‘z tuproqlarning yuqori xududlari uchun va tog‘ oldi viloyatlariga xosdir. Odatda bunday sharoitda sho‘rlanmagan gidromorf tuproqlar xosil bo‘ladi. Yer osti suvlari kam oqib ketadigan joylarda sizot suvlarining minerallashuvi yuqori bo‘lganligi sababli, cho‘l xududidagi va qisman bo‘z tuproqlarning kuyi xududlaridagi gidromorf tuproqlar turli darajada sho‘rlangandir.

Sug‘orib dexqonchilik qilinadigan maydonlarda, sug‘orish suvlari ta’sirida er osti sizot suvlarining qayta ko‘tarilishi va kam oqib ketishi ro‘y beradigan sharoitda avtomorf tuproqlardan gidromorf tuproqlar xam xosil bo‘ladi. Bunda bo‘z tuproqlarning o‘tloq tuproqlarga o‘tishi uchun ancha uzoq vaqt kerak bo‘ladi. Er osti suvlari pasaygan sharoitda gidromorf tuproqlar xudud-taqir va bo‘z tuproqlar singlarilarga aylanadi. Bu xam uzoq davom etadigan jarayon bo‘lib, gidromorf tuproqlardan avtomorf tuproqlarga o‘tuvchi tuproqlar jumlasiga o‘tloq bo‘z, o‘tloq-taqir tuproq kabilar kiradi.

Turli tuproq xududlarining gidromorf tuproqlari bir-biridan farq qiladi. Chunki bu tuproqlarning rivojlanishiga sizot suvlaridan tashqari xar bir xududning tabiiy sharoitlari-iqlimi, tuproq paydo qiluvchi ona jinslar tarkibi, o'simliklar qoplamasi va boshqalar katta ta'sir etadi. Shuning uchun xam ularning xududl joylashuviga ko'ra-cho'l xududi va bo'z tuproqlar xududi gidromorf tuproqlariga ajratiladi.

Bo'z tuproqli xududning yuqori qismlarida gidromorf tuproqlar sho'rlanmagan, chunki sizot suvi chuchuk, cho'l xududida esa o'tloqli, botqoqo'tloqli, botqoq tuproqlar va sho'rxoklar ma'lum darajada sho'rlangan, chunki bu xududning sizot suvi minerallashgan. O'zbekistonda sug'oriladigan maydonlarining deyarli 40 %ini gidromorf tuproqlar tashkil etadi.

Gidromorf tuproqlar, tuproq turlarining katta guruhi bo'lib, ular bir xil tabiiy sharoitdagi hududlarda normal namlik hisoblanganiga nisbatan yuqoriroq namlikga ega bo'lgan maydonlarda shakillanadilar. Bularning shakillanishi natijasida quydagilar paydo bo'lishi mumkin: 1) Yer osti suvlarning yer sathiga yaqinlashishi yoki davriy ravishda bunday suvlarning yer betiga ko'tarilishi (yer osti- suv gidromorfizm); 2) tabiiy yog'inlarning tuproq ostiga singmasligi yoki yog'inlarning oqib ketishi uchun qiyalikni bo'lmasligi (yuzali,yoki atmosferali gidromorfizm); 3) Yer osti suvi va yuzali suv birgalikdagi gidromorfizm; 4) Suv o'tkazmaydigan gorizontlarning mavjudligi sababli tuproq qatlamining yuqori qismida vaqti-vaqti bilan suvlarning yig'ilib qolishi (tuproq qatlami ichidagi gidromorfizm); 5) Davriy ravishda daryo o'zanlarida suv toshqinlarining bo'lib turishi va ularga yer yuzasiga yaqin grunt suvlarining ta'siri (o'zanli, yoki allyuvialli gidromorfizm); 6)Suv oqimlari, daryo o'zanlari, dengiz va okeanlarning qirg'oq maydonlari doimiy ravishda suv bilan to'yinib turishi; 7)Tuproq yuzasini doimiy uzoq vaqtga qadar suv bilan qoplanib turishi, sholi ekinini yetishtirishda kuzatildi (sholichilik gidromorfizm).

**Klassifikatsiyasi.** O'zbekistonning gidromorf tuproqlari, avvalo xududlar bo'yicha joylashishiga qarab: cho'l xududining gidromorf tuproqlariga va bo'z tuproqlar poyasining gidromorf tuproqlariga ajraladi.

Namlanish sharoitiga ko'ra xar ikkala xuddagi tuproqlar allyuvial tuproqlarga va saz tartibotdagi tuproqlarga bo'linadi.

YUqorida aytib o'tilgan xar bir gurux doirasidagi o'tloqi, botqoq va sho'rxok tuproqlar tipi va botqoq-o'tloqi, o'tloqi, sho'rxok xamda botqoqsho'rxok tuproqlar tipchasiga ajratiladi.

O'tloqi, botqoq-o'tloqi va botqoq tuproqlar sho'rlanish darajasiga qarab: sho'rlanmagan, kuchsiz sho'rlangan, o'rtacha sho'rlangan va kuchli sho'rlangan tuproqlarga ajratiladi. O'tloqli tuproqlar orasida bundan tashqari sho'rtobsimon o'tloqli tuproqlar xam uchraydi.

Gumus miqdoriga ko'ra, o'tloqli va botqoq-o'tloqli va botqoq tuproqlar (sholipoyalar)ga ajratilib, bo'lar, o'z navbatida, yangidan sug'orilayotgan va qadimdan sug'orilib kelinayotgan tuproqlarga bo'linadi.

### **Cho'l xududining gidromorf tuproqlari**

Cho'l xududidagi gidromorf tuproqlar daryo vodiylari va deltalarida katta maydonni egallab, ularning ko'pchilik qismi allyuvial namlik tartibotidagi tuproqlardir. Zarafshon daryosining yoyilmalarida saz tartibotdagi tuproqlar tarqalagan.

Amudaryo, Sirdaryo, Zarafshon daryolarining vodiylari va deltalarida, anchagina maydonda gidromorf tuproqlar uchraydi: qayir-allyuvial; o'tloqi, allyuvial to'qay chimli allyuvial-o'tloqi, botqoq-o'tloqi, o'tloqli-botqoq, sho'rxokli-botqoq tuproqlar va sho'rxokli cho'l xududida eng ko'p tarqalgan gidromorf tuproqlardir.

Cho'l xududidagi gidromorf tuproqlarning o'ziga xos xususiyati gumusining kamligi va sho'rlanganligidir. Daryo vodiylaridagi va deltalaridagi o'tloqi, botqoq-o'tloqi va qisman botqoq tuproqli yerlardan sug'orib dexqonchilik qilishda foydalaniladi.

### **Sohil (qayir) allyuvial tuproqlar**

Bu tuproqlar yil sayin yoki davriy ravishda suvi toshib turadigan daryo yoqalarida, daryodan uzoqda joylashgan, lekin u bilan tarmoqchalar orqali birlashgan pastliklarda va daryo toshqinida suv bosadigan yerlarda kichikroq

maydonlarni egallaydi. Toshqin suvlari juda loyqa bo'lganidan qayirni suv bosganda suv oqimining tezligiga qarab, turli mexanik tarkibli allyuviy etqiziladi. SHuning uchun allyuvial tuproqlar qatlamli bo'lib, bu qatlamlar qumdan tortib sozgacha bo'lgan turli mexanik tarkibga ega. Suv toshqini qaytganidan keyin yangi keltirilmalar betini ( tutash chim xosil qilmagan xolda) o'simliklar va qiyoc qoplaydi, qayta suv toshqini bo'lganda o'simlik qoldiqlari allyuviy yotqiziqlari tagida qoladi. Shuning uchun cho'kindilar orasida o'simliklar poyasining chala chirigan qoldiqlari ko'p uchraydi. Tuproq qatlami genetik qatlamlarga aniq ajralmagan va tuzilmasizdir. Karbonatli va gipsli qatlamlari bo'lmaydi.

Balandroq joylarning tuproqlarini mexanik tarkibining engilligi, gumusining kamligi va serkarbonatligi bilan pastlik joylarning tuproqlaridan farq qiladi. Bu tuproqlarda kaliy bilan fosfor uncha ko'p emas.

Cho'l iqlimli sharoitidagi gidromorf tuproqlarning sizot suvlari kuchsiz minerallashgan (0,5-1,2 g/l) bo'lishiga qaramasdan, yuzada joylashganligi sababli ko'pincha ular kuchsiz sho'rlangan bo'ladi.

Tuzlarning asosiy qismi ustki yupqa qatlamda va tuproq betida bo'lib, ularning ko'pchiligini natriy xlorid tuzitashkil etadi. Sizot suvi chuchuk bo'lgani xolda erni sho'r bosishi cho'llardagi suvning nixoyatda ko'p bug'lanishi bilan bog'liq. Toshqin vaqtida suv bosishi bilan tuproq ancha chuqur yuviladi va grunt suvlari chuchuk bo'lib qoladi. Pastliklardagi tuproqlar ayniqsa kuchli yuviladi. CHunki bunday yerlar 15-30 kungacha xalqob bo'lib yotadi, deltalarning suv bocmaydigan yoki qisqa vaqt davomida suv bosadigan balandroq qismlari kam yuviladi. Bunday yerlar atrofidagi pastliklardan suvni shimib oladi va juda ko'p miqdorda bug'latadi. Shuning uchun bunday yerlarning tuprog'i juda sho'rlangan bo'lib, ko'pincha ular sho'rxokka aylanadi. Tuzlar tarkibida xloridlar eng ko'p uchraydi.

**Sohil-allyuvial tuproqlarning kimyoviy va agrokimyoviy ko'rsatkichlari.**

Tuproq va namuna olingan joyni nomi	Chuqurligi, cm	Gumus, %	Azot, %	S:N	Fosfor		Umumi y kaliy, %
					umumi y, %	xarakat - chan, mg/kg	
Soxil-allyuvial o'tloqli tuproq, Amudaryoning quyi oqimi	0-4	0,30	0,028	6,0	0,089	-	1,54
	4-15	0,33	0,027	7,0	0,107	-	1,47
	15-30	0,35	0,034	5,8	0,118	-	1,90
	75-100	0,67	0,057	6,8	-	-	-
	100-140	0,27	0,044	3,6	-	-	-
Soxil-allyuvial o'tloq tuproq, relefi pastkam erda joylashgan.	0-15	1,62	0,126	7,4	0,122	13,0	1,87
	15-45	0,66	0,067	5,6	0,119	4,5	1,94
	45-75	0,71	0,088	4,6	0,121	7,3	1,88
Soxil-allyuvial botqoq tuproq, Amudaryoning quyi oqimi	0-3	3,23	0,395	10,6	0,134	6,1	1,86
	3-8	2,67	0,168	9,1	0,099	4,8	2,55
	8-28	1,05	0,115	5,1	0,096	---	1,40

Qayir allyuvial tuproqli yerlardan poliz ekinlari, mosh, jo'xori va sholi kabi ekinlar ekib foydalanish mumkin.

**Allyuvial o'tloqli to'qay tuproqlar**

Bu tuproqlarning mexanik tarkibi engil bo'lgan cho'kindilar bilan qoplangan, suv bocmaydigan yoki qisqa vaqt davomida toshqin suvi bosadigan o'zan bo'y balandliklarida va daraxtlar, buta o'simliklari xamda o'tlar o'sadigan to'qaylarda tarqalgan. To'qay daraxtlari ko'pincha daryo bo'yi marzalarida, baland orollarda va daryo tirsaklarida uchraydi. Bu yerlarning tuprog'i o'tloqli to'qay-allyuvial tuproqlar bo'lib, ona jinsi engil mexanik tarkibli yotqiziqlar - qum aralash changli qumoqlar, qumoq va qumdan iborat. Cho'kindilarning tagida odatda 1-1,5 m chuqurlikda yirik qumlar yotadi. Sizot suvi 1 m chuqurlikda joylashgan.

Bunday yerlarda tol, turang'i, jiyda; o'tlardan: shirin ajriq, ro'vak, qizilmiya, savagich va boshqalar, sho'rlangan yerlarda oqbosh kermak va xar xil sho'ralar o'sadi. O'tloqi to'qay tuproqlar betini yupqa o'rmon to'shamasi

qoplagan. A qatlam-qo'ng'ir kulrang bo'lib, g'ovak chim xosil qiladigan ko'pdan-ko'p ildizlarga ega, tuzilishi u qadar chidamli emas. B qatlam- och tusda, zangli va ko'kimtir (zangori) dog'lar ko'rinishidagi botqoqlanish alomatlariga ega. Undan pastda mexanik tarkibi engil bo'lgan qatlamli cho'kindilar yotadi. Tuproqlarning mexanik tarkibi engil bo'lganidan suv bosganda yuzaga keladigan anaerob sharoit o'rniga, suv qaytganidan keyin aerob muxit vujudga keladi. Bu organik qoldiqlarning tez minerallashishiga yordam beradi. Shuning uchun o'tloqli-to'qay tuproqlarda gumus va azot kam. CO<sub>2</sub> karbonatlar 7-11% atrofida bo'ladi. Bu tuproqlarda ko'zga ko'rinib turadigan karbonatli gorizont yo'q. Bu tuproqning singdirish sig'imi katta emas (100 g tuproqda 5-6 mg/ekv), mexanik tarkibiga ko'ra o'zgarib turadi. Singdirilgan asoslar tarkibida Ca va Mg eng ko'p uchraydi. O'tloqli-to'qay tuproqlarning kuchli sho'rlanmaganligi-sizot suvlarning chuchuk bo'lishi, tuproqning daraxtlar soyasida bo'lganligi natijasidir. To'qay daraxtlarini kesib yubormasdan, balki xosildor daraxt navlarini o'tkazib ularni ko'paytirish va yong'indan saqlash lozim.

### **Allyuvial chimli-o'tloq tuproqlar**

Cho'l xududida bunday tuproqlar O'zbekistonning Amudaryo va Sirdaryo deltalarida, ularning o'rta oqimidagi quyi terrasalarida, Zarafshon, Surxandaryo daryolarining etaklarida katta maydonni egallaydi. Bu yerlarda sug'oriladigan dexqonchilik rivojlangan. Chimli-o'tloqi tuproqlarda mexanik tarkibi turlicha bo'lgan qatlamli allyuvial cho'kindilar paydo bo'lgan.

Bu cho'kindilarning ustki qismi ko'pincha mayda zarrachali, pastsi esa qumdan yoki qum bilan qumloq tashkil etgan qatlamli yotqiziqlardan iborat. Sizot suvlar satxi 1-3 m chuqurlikda bo'lib, ularning minerallashish darajasi daryo va uning tarmoqlaridan uzoqlashgan sari orta boradi.

**O'simliklari** qalin o'sadigan o'tloq o'tlaridan iborat bo'lib, zich chim xosil qiladi. Ularning turi va rivojlanishi namlanish va sho'rlanish sharoitiga bog'liq. Kuchsiz sho'rlangan yerlarda: shirin ajriq, ro'vak, qizilmiya, savag'ich cho'p; sho'rroq yerlarda: ajriq bilan aralash xar xil galofitlar, yulg'un va boshqalar o'sadi. Sizot suvlarning yuza joylashishi tufayli tuproq yuqori darajada



namlanganda anaerob jarayon xukmron bo‘ladi. Yozda tuproq yuzasi quriganda aerob jarayon boshlanadi. Bu esa cho‘l xududidagi chimli-o‘tloqi tuproq paydo bo‘lish jarayonining o‘ziga xos xususiyatini ko‘rsatadi va gumus qatlamining anchagina qalin bo‘lishiga qaramay, gumus miqdorining ko‘pligini belgilaydi. Davriy ravishda suv bosib turadigan o‘tloqli tuproqlarda zang va ko‘kintir (zangori) dog‘lardan iborat botqoqlanish alomatlari mavjuddir.

Keltirilgan ma’lumotlarning ko‘rsatishicha allyuvial chimli-o‘tloqli tuproqlarda gumus 1-3% miqdorida. Sho‘rlangan, shuningdek mexanik tarkibi engil xamda sizot suvlari chuqurda joylashgan tuproqlarda gumus kamroq bo‘ladi. Azotning miqdori yuqori qatlamlarda anchagina ko‘p (0,12-0,15%) pastga tomon u keskin kamayadi.

Allyuvial chimli-o‘tloqli tuproqlar deyarli xamma joyda ma’lum darajada sho‘rlangan. Mavsumiy suv bosib turadigan tuproqlar odatda kamroq sho‘rlangan bo‘ladi.

Toshqin bo‘lib turadigan yerlarning sho‘ri yuviladi, lekin toshqin to‘xtagandan keyin tuproqlarning yuqori qatlamlarida birinchi yilda yana xloridlar, so‘ngra esa sulfatlar to‘planadi. O‘tloqi tuproqlarda gips kam. Voxalar chekkasidagi va ichkarisidagi chimli o‘tloqi tuproqlar voxalardan uzoqdagi chimli o‘tloqi tuproqlarga qaraganda kuchlirok sho‘rlangan. Buning sababi sug‘oriladigan yerlardan tuzlarning sug‘orish va yuvish natijasida sug‘orilmaydigan yerlarga surib chiqarilishidir.

O‘tloqli tuproqlar gumusli yuqori qatlami singdirish sig‘imining kattaligi bilan cho‘l xududidagi tuproqlar va bo‘z tuproqlardan farq qiladi. Singdirilgan kationlar tarkibida kalsiy eng ko‘p uchraydi. Cho‘l xududidagi o‘tloqli tuproqlarda sho‘rtoblanish alomati ko‘rinmaydi. Singdirilgan kaliy miqdori ko‘p. Cho‘l xududidagi allyuvial chimli o‘tloqi tuproqlarning gumusi, tarkibi bo‘z tuproqlarnikiga qaraganda yaxshiroq. Chunonchi 0,25 mm dan katta shakldagi agregatlar miqdori 25 % ga etadi.

**Allyuvial chimli-o'tloqi tuproqning kimyoviy tarkibi**

Tuproq va joyini nomi	CHuqurligi, cm.	Gumus, %	Azot, %	SO <sub>2</sub> karbonatlar, %
Allyuvial	0-13	1,03	-	9,50
chimli-o'tloqli tuproq,	13-28	0,35	-	9,41
Amudaryo etagingi o'ng soxili	49-68	0,49		9,91
Allyuvial chimli-o'tloq tuproq,	0-6	2,99	0,146	6,30
	6-14	1,99	0,071	7,84
	14-28	0,51	0,017	8,83
Amudaryo o'ng soxili	28-50	0,34	0,009	8,22

Sho'rlanish kuchaygan sari suvga chidamli agregatlar miqdori 1,5-2 marta kamayadi. O'tloqli tuproqlarda mikroagregatlar ko'p. Bu tuproqlar suvni yaxshi o'tkazadi. Shuningdek nam sig'imi xam kattaroq.

**Sug'oriladigan o'tloqi tuproqlar**

Cho'l xududida sug'oriladigan o'tloqi tuproqlar Xorazm va Chimboy voxalarining xammasida, Amudaryoning o'rta oqimi vodiysida, Buxoro va qorako'l voxalari doirasida, Zarafshon etagida shuningdek Sirdaryoning qadimgi va hozirgi deltasida anchagina maydonni egallaydi.

Uzoq vaqtdan beri sug'orib, dexqonchilik qilingan yerlar betidagi yotqiziqlar relesini, tuproqlarning morfologik tuzilishi, kimyoviy va fizikaviy hossalari xamda unumdorligini jiddiy o'zgartirib yuborgan.

Tarixiy-arxeologik ma'lumotlarga qaraganda Amudaryo deltasi va vodiysida (Xorazm va Buxoro voxasida) sug'orib dexqonchilik qilish bundan 1,5-2 ming yil ilgari xam bo'lgan. Uzoq vaqt davomida sug'orish agroirrigatsion qatlamlarning vujudga kelishiga yordam beradi va bunday qatlamlar qadimdan sug'orilib kelinayotgan o'tloqi tuproqlarda bo'z tuproqlardagiga qaraganda anchagina qalin bo'ladi. Masalan, Buxoro, Xorazm voxalarida bu qatlamlarning

qalinligi 2-3 m ga etadi. Irrigatsion choʻkindilarning toʻplanishi, tuproqqa maxaliy oʻgʻitlar solish va erni tekislash natijasida relef oʻzgaradi. Masalan, daryo terrasalaridagi dastlabki qator tepali oʻr-qir yerlarda sunʼiy terrasalar vujudga keltirilgan. Sugʻorish va agroirrigatsion keltirilmalarning toʻplanishi natijasida allyuvial-oʻtloqi tuproqlarning mexanik tarkibining xilmaxilligi kamayadi. Agroirrigatsion qatlamlar odatda boshdan-oyoq ogʻir va oʻrtacha qumoq mexanik tarkibli boʻladi. YAqindan beri sugʻorilayotgan yerlardagi oʻtloqi tuproqlar qatlamining morfologik tuzilishi, ishlov beriladigan yuqori qatlamini mustasno qilganda, tub oʻzgarishlarga uchramaydi.

Qadimdan sugʻorilib kelinayotgan oʻtloqli tuproqlarning genetik qatlamlari yaxshi ajralib turmasligi bilan qoʻriq xolatdagi tuproqlardan farq qiladi. xaydalma qatlami 20-25 cm qalinlikda boʻlib, och kul rang, uvoqli-changsimon tuzilmali sugʻoriladigan yerlar keyin koʻpincha qatqaloq xosil qiladi. xaydalma tagi va undan pastdagi qatlamlar oʻzining rangiga koʻra xaydalma qatlamdan kam farq qiladi. Baʼzan xaydalma tagi qatlam zichlashgan boʻladi. Pastga tomon koʻkimsir (zangori) va zangli dogʻlar paydo boʻladi.

Bu allyuvial voxa-oʻtloq tuproqlarda gumus kam (1,20-1,30%) saz voxa oʻtloqli tuproqlarda gumus miqdori 1,46-1,68 %, azot miqdori xam birmuncha koʻproq va butun qatlam boʻylab biroz tekisrok taqsimlangan. Azot miqdori 0,064-0,139 % atrofida, fosfor ancha koʻp, lekin u oʻsimliklar kam oʻzlashtira oladigan xolda (40-jadval). Tuproqda karbonatlar koʻp, ular butun qatlamlarda deyarli bir tekisda taqsimlangan.

Bu tuproqlar kuchsiz ishqoriy reaksiyaga ega. Tuproqda azot va fosfor etarli boʻlmaganligidan tuproqqa azotli va fosforli oʻgʻitlar solish barcha ekinlarga katta samara beradi.

Choʻl xududidagi sugʻoriladigan oʻtloqli tuproqlar koʻpincha shoʻrlangan. Tuproqning xamma joyda shoʻrlanganligi iqlimning kontinental boʻlishi, minerallashgan sizot suvlari satxining yuza joylashishi, ularning nixoyatda sekin oqib chiqib ketishi bilan bogʻliq.

**Sug'oriladigan o'tloqi tuproqlarining agrokimyoviy ko'rsatkichlari**  
(G.M.Konobeeva ma'lumoti)

Tuproq namunasi va olingan joyini nomi	Chuqurligi, cm.	Gumus, %	Azot, %	C:N	Fosfor		umumiy kaliy, %
					umumiy, %	xarakatchan, mg/kg	
Allyuvial voxa o'tloqi tuproq Xorazm viloyati Xiva tumani	0-30	1,07	0,064	9,7	0,118	15,9	199,0
	65-88	0,46	0,021	8,6	0,106	3,4	120,0
	83-111	0,48	-	-	0,107	2,0	-
	111-136	0,14	-	-	-	-	-
Allyuvial voxa o'tloqi tuproq, qoraqalpog'iston, qo'ng'iroq tumani	0-32	1,27	0,075	9,8	0,150	54,4	258,0
	32-45	0,31	0,045	10,4	0,115	4,1	181,0
	45-84	0,27	0,013	12,0	0,113	Yo'q	90,0
Saz voxa-o'tloq tuproq, Farg'ona viloyati.	0-23	1,67	0,139	7,0	-	22,3	301,0
	23-35	1,68	0,121	8,0	-	11,3	199,0
	35-45	1,46	0,111	8,0	-	5,0	-
	45-55	1,27	0,099	7,0	-	-	-
	55-74	0,39	0,064	8,0	-	-	-
	74-100	0,90	0,058	9,0	-	-	-

Sug'oriladigan o'tloqli tuproqlar singdirish sig'imining u qadar katta emasligi va singdirilgan kationlar tarkibida kalsiy va magniyning ko'pligi bilan xarakterlidir. Bu tuproqlarda sho'rtoblik alomatlari ko'rinmaydi. Sug'oriladigan o'tloqli tuproqlar ishlov berilgandan va sug'orilgandan keyin tuzilmasi quriq yerlarning tuzilmasiga nisbatan yomonroq bo'ladi. Gumusi ko'p bo'lganidan yuqori qatlamlarning solishtirma og'irligi cho'l avtomorf tuproqlarnikiga qaraganda kichikroq. Sug'oriladigan tuproqlar qo'riqdagi o'tloqli tuproqlarga nisbatan xaydalma tagi qatlam ancha zichlashgan bo'ladi. Tuproqning g'ovakligi 42-49% atrofida, xajm og'irligi pastga tomon orta boradi, g'ovaklik esa kamayadi.

Shunday qilib, sugʻoriladigan oʻtloqli tuproqlar oʻzining yuqori unumdorligi bilan boʻz tuproqlarga yaqinlashadi. Bu tuproqlar tarqalgan yerlarda garmsellardan saqlash va meliorativ tadbir sifatida ixota daraxtzorlar tashkil qilish, zovur qazib shoʻrini yuvish gʻoyat katta natija beradi.

### **Allyuvial botqoq-oʻtloqli tuproqlar**

Botqoq-oʻtloqli tuproqlarga chim bilan qoplangan va sergumusli tuproqlar kiradi. Bu yerlarda grunt suvlari yuza (1m atrofida) joylashib, gleyli qatlamlar xam uncha chuqurda emas. Botqoq-oʻtloqli tuproqlar voxalar ichkarisidagi partov yerlarda uchraydi. Bu yerlardagi tuproq tez-tez sugʻorilib turilganidan, ayniqsa sholikorlikda sizot suvlari butun vegetatsiya davrida yuzada joylashadi, botqoqlanish alomatlari 50 cm chuqurlikdan boshlanib, dastlab zangli, soʻngra esa koʻkintir (zangori) dogʻlar vujudga keladi va ular pastga tomon kuchaya boradi. Choʻl xududidagi botqoq-oʻtloqli tuproqlar koʻpincha shoʻrlanmagan. Chimli qatlami qoramtir boʻlib, yaxshi strukturali. Sizot suvlari yuqorida barqaror turadigan va kam shoʻrlangan quriq botqoq-oʻtloqli tuproqlar chim bilan yaxshigina qoplagandir.

Qoʻriq botqoq-oʻtloqli tuproqlar daryo oʻzanining oʻzgarib turishi va shunga qarab namlanish sharoitining turlicha boʻlishi natijasida koʻpincha allyuvial-oʻtloqli tuproqlarga yoki shoʻrxoklarga aylanadi. Melioratsiya natijasida bu tuproqlar botqoqlanish alomatlarini yoʻqotadi va sugʻoriladigan oʻtloqli tuproqlarga aylanadi. Bunda «B» qatlamda koʻkintir va koʻk zangli dogʻlardan iborat oʻtmishdagi botqoqlanish alomatlari saqlanib qoladi.

### **Allyuvial botqoq-tuproqlar**

Botqoq tuproqlar qayir va qayir usti terrasalaridagi pastliklarda, ayniqsa, daryo deltalarining tepaliklari oraligʻidagi chuqurliklarda xamda dengiz boʻyidagi mavsumiy suv bosib turadigan yerlarda ancha keng tarqalgan. Bu tuproqlar suv toʻplangan yangi choʻkindilarda tarkib topadi va sizot suvlarning yuza (1 m va undan yuqori) joylanishi bilan farq qiladi. Suv bosgan yerlar qurigandan keyin dastlab qoʻgʻa, soʻngra esa qamish va qiyloqlar oʻsadi.

Yangi paydo bo'lgan botqoq tuproqlarning yuqori qatlamlari och ko'kimtir-kul rang bo'ladi va chala chirigan o'simlik qoldiqlari ko'p uchraydi. Bu tuproqlarda gumus bir tekisda taqsimlanmagan. Bu tuproqlar uzoq vaqt davomida botqoqlanganidan ularning ustini o'simliklarning yer osti massasi va ildizlaridan iborat chala chirigan torflangan massa qoplab oladi. Undan quyida vodorod sulfid xidli ko'kimtir gleyli qatlam boshlanadi.

Yangi paydo bo'lgan botqoq tuproqlarda 1 % ga gumus 0,04-0,06% azot bor. Ko'milgan qatlamlarda ba'zan 1,5% va undan xam ko'p (3-4%) gumus uchraydi. pH miqdori 8 atrofida, singdirish sig'imi kattaroq (100g tuproqda 13 mg/ekv.).

Singdirilgan asoslar tarkibida kalsiy ko'p - 8-13%, magniy 1,5-2,5% ni tashkil etadi. Tuproq singdirilgan kaliyga anchagina boy. Botqoq tuproqlari tez-tez suv bosib turganligidan va ular murakkab melioratsiyani talab qilganidan sug'oriladigan dexqonchilikda foydalanilmaydi.

### **§25.2.Bo'z tuproqlar xududining gidromorf tuproqlari**

Bo'z tuproqli xududda gidromorf qayir-allyuvial, chimli o'tloqli, botqoq-o'tloqli va botqoq tuproqlar daryolarning quyi terrasalarida, yoyilmalarning chekkalarida, yoyilmalar orasidagi pastliklarda va tog' ostidagi qiyaliklarning quyi qismlarida keng maydonlarni egallaydi.

Och tusli bo'z tuproqlar joylashgan yerlarda ular ko'pincha sho'rlangan, tipik va to'q tusli bo'z tuproqlar tarqalgan xududlarda sug'oriladigan dexqonchilik rivojlangan. Bu xududdagi barcha gidromorf tuproqlarning o'ziga xos xususiyati shuki, ular cho'l xududidagi gidromorf tuproqlarga nisbatan barqaror namlanish tartibotiga ega. Bo'z tuproqli xududda sizot suvlarining satxi mavsum davomida keskin o'zgarmaydi, shunga ko'ra tuproqning namlik tartiboti kam o'zgaradi. YOzning u qadar issiq emasligi, qish-baxor oylarida yog'in-sohinning ko'p bo'lishidan o'simliklar yaxshi rivojlanadi.

Qayir-allyuvial o'tloqli tuproqlar daryolarning qayirlarida va toshqin vaqtida suv bosadigan yerlarda uncha katta bo'lmagan maydonlarni egallaydi.

Bu tuproqlar xam, cho‘l xududidagi qayir-allyuvial tuproqlar kabi, asosan engil mexanik tarkibli qatlamli cho‘kindilarda rivojlangan. Morfologik tuzilishi, kimyoviy va fizikaviy hossalari ko‘ra, bu tuproqlar cho‘l xududidagi shunday tuproqlardan keskin farq qilmaydi.

### **Qo‘riq va sug‘oriladigan allyuvial o‘tloq tuproqlar**

Bu tuproqlar Sirdaryo xamda uning irmoqlari-qoradaryo, Norin vodiylari, Chirchiq, Oxangaron daryolari vodiylarida, Zarafshon, qashqadaryo, Surxondaryo vodiylarida katta maydonlarni egallaydi. Tog‘larning yaqinida va tog‘ oldi xududlarida bu tuproqlar qatlami qumoq va soz yotqiziqalarda rivojlanadi. Bu yotqiziqalarning tagida (0,5-2m chuqurlikda) shag‘al yotadi. Sizot suvlar er yuzasidan turlicha chuqurlikda (1-3m) joylashib, yaxshi oqib chiqib ketishi sababli suvi chuchuk bo‘ladi. Shuning uchun tipik va to‘q tusli bo‘z tuproq xududlari doirasida tagida shag‘al yotgan tog‘lar yaqinida o‘tloq tuproqlar sho‘rlanmagan. Och tusli bo‘z tuproq xududidagi Sirdaryo, Zarafshonning o‘rta oqimi, qashqadaryo, Surxondaryo daryolarining kuyi oqimida sizot suvlari minerallashgan xamda sekin oqib chiqib ketishi uchun bu tuproqlar sho‘rlangandir.

**Morfologiyasi.** Qalinligi 12-25 cm, chimli qatlami to‘q kul rang bo‘lib, aniq ko‘rinib turadigan mayda uvoqli suvga chidamli strukturaga ega «B» qatlamida och qo‘ng‘ir kul rang gleyli qatlam yotadi. Gumusli qatlamining umumiy qalinligi 60-80 cm. To‘q tusli o‘tloqli tuproqlarda gumusi odatda 3-4 %. Gumusli qatlamning pasida gumus miqdori keskin kamayadi. Och tusli o‘tloqli tuproqlarning yuqori qismida gumus 1,5-2,5 % bor. Pastga tomon gumus miqdori kamaya boradi. To‘q tusli o‘tloqli tuproqlarda 0,20-0,25%, och tusli o‘tloqli tuproqlarda esa 0,080,15% azot bor. Bu tuproqlarda fosfor nisbatan ko‘p (0,13-0,15 %), lekin o‘simliklar o‘zlashtira oladigan xarakatchan shakldagisi kam.

Tuproqning strukturasi yaxshi. Chunonchi, to‘q tusli o‘tloqli tuproqlarda 0,25mm dan yirik suvga chidamli struktura agregatlarining miqdori 60-70% etadi va undan xam oshadi. Shuning uchun ular suvni yaxshi o‘tkazadi. Sug‘oriladigan

o'tloqli tuproqlar yuqori qatlamining qumoq va soz mexanik tarkibi bilan farq qiladi.

Qadimdan sug'orilib kelinayotgan o'tloqli tuproqlar turlicha qalinlikdagi agroirrigatsion qatlam bilan yaqinda sug'orilayotgan o'tloqli tuproqlardan farq qiladi. Sug'oriladigan o'tloqli tuproqlar bo'z tuproqli yerlarning taxminan 30% ini egallaydi.

Sug'oriladigan allyuvial o'tloq tuproqlarda gumus 1,7-2,0 % bo'lib, azot yuqori qatlamlarida 0,060-0,159 %, xarakatchan fosfor 16-31 mg/kg, xarakatchan kaliy bilan ancha ta'minlangan.

Sug'oriladigan o'tloqli tuproqlarda yalpi fosfor 0,09-14%, to'q tusli o'tloqli tuproqlarda esa 0,20 %ga etadi va undan xam oshadi. O'tloqli tuproqlarda bo'z tuproqlardagiga qaraganda xarakatchan fosfor kamroq.

O'tloqli tuproqlarda kaliy miqdori ancha ko'p (1,7-2,0%), lekin xarakatchan kaliy (suvda eriydigan va singdirilgan kaliy) bo'z tuproqlardagiga qaraganda ancha kam. Shuning uchun yyerga kaliyli o'g'itlar solish xosilni ancha oshiradi. Sho'rlangan tuproqlarda xarakatchan kaliy miqdori sho'rlanmagan tuproqlardagiga qaraganda ancha ko'p bo'ladi.

Singdirilgan asoslar tarkibida kalsiy eng ko'p bo'ladi, va bu tuproqlar singdirilgan magniyning ko'pligi bilan bo'z tuproqlardan farq qiladi.

O'tloqli tuproqlar orasida sho'rtoblisi kam. Och tusli bo'z tuproqlar xududidagi sug'oriladigan o'tloqli tuproqlarning ko'pchiligi sho'rlangan.

Sug'orish natijasida o'tloqli tuproqlarning strukturasi buziladi. Shuning uchun ko'p yillik o'tlar ekilganda tuproq strukturasi qayta tiklanadi. Ko'rik tuproqlarda suvga chidamli strukturali agregatlar miqdori yuqori qatlamda 60% ba'zan undan xam ortiq. qadimdan sug'orilib kelinayotgan tuproqlarda bunday agregatlar miqdori xaydalma qatlamda 1520%, quyi qatlamlarda esa 25-40% ga teng. Sug'oriladigan o'tloqli qatlamlarda esa 25-40%ga teng. Sug'oriladigan o'tloqli tuproqlarning xajm og'irligi bo'z tuproqlarnikiga qaraganda yuqori qatlamlarda kichik (1,2-1,3 g/cm<sup>3</sup>) pastga tomon orta borib 1,5-1,6 g/cm<sup>3</sup> gleyli qatlamda esa



undan xam ortiq bo'radi. Yuqori qatlamlarda g'ovaklik 55% atrofida, pastga tomon u 40%ga tushadi.

#### 41-jadval

### Bo'z tuproqlar xududidagi gidromorf tuproqlarning ba'zi agrokimyoviy ko'rsatkichlari.

Tuproq va namuna olgan joyi, nomi	Chuqurli gi, cm.	Gumus, %	Azot, %	Fosfor		Kaliy	
				umumiy, %	xarakatchan, mg/kg.	umumiy, %	xarakatchan, mg/kg
Sug'oriladigan allyuvial-o'tloq tuproq, Zarafshon vodiysi	0-37	2,00	0,159	0,15,	15,0	Aniqlanmagan	330
	44-54	1,73	0,124	0,14	3,5		280
	80-90	1,05	0,065	0,13	3,1		150
	108-122	0,95	0,063	0,12	1,0		270
Allyuvial o'tloq-voxa tuproq, Gedjigen vodiysi	0-20	1,64	0,100	0,17	30,0	2,72	496
	20-32	1,46	0,120	0,16	14,0	2,72	415
	32-54	0,66	0,053	0,14	7,0	2,72	397
	54-103	0,52	0,052	0,14	3,1	2,14	320
	108-150	0,32	0,030	0,12	YUki	1,84	120
Allyuvial o'tloq-voxa tuproq, Chirchiq vodiysi	0-28	1,69	0,120	0,30	31,2	3,20	200
	30-40	0,57	0,060	0,26	10,4	3,38	185,5
	50-60	0,51	0,050	0,25	7,2	3,51	142,1
	70-80	0,47	Aniqlanmagan	0,23	5,2	3,25	96,4
	160-170	0,15		Aniqlanmagan	4,6	Aniqlanmagan	72,3

## **Allyuvial botqoq-o'tloqi tuproqlar**

Botqoq-o'tloqli tuproqlar sizot suvi yuzada (0,7-1,2m) bo'lgan qayir ustki terrasalarining pastlik joylarida tarqalgan. Bu tuproqlarning yuqori qatlami va tuproq ona jinsi o'tloqli tuproqlarga qaraganda mexanik tarkibining og'iriligi bilan farq qiladi. Vodiylarning tog' osti qismidagi o'tloqli tuproqlar kabi, botqoq-o'tloqli tuproqlarning tagida xam shag'al joylashadi, tog'lardan uzoqda esa qum-maida zarrachali allyuviy yotadi. Och tusli bo'z tuproqlar xududida bu tuproqlar odatda sho'rlangan, tipik va to'q tusli bo'z tuproqlar xududida esa sho'rlanmagan. O'simliklar bu tuproqda o'tloqli tuproqlardagiga qaraganda yaxshiroq rivojlangan. Doimo sernam bo'lganidan allyuvial botqoq-o'tloqli tuproqlarda o'simlik qoldiqlari ko'pincha anaerob sharoitda parchalanadi. Bu esa tuproqlarda gumusning ko'p bo'lishi va gleyli qatlamning yuzaroq joylashishini belgilaydi.

Mazkur tuproqlarda o'tloqlar o'sib, zich va qalin chim xosil qiladi. Qoramtir-kul rang va xatto qora rangga ega bo'lib, mayda uvoqli tuzilmalidir.

Gumus miqdori chimli qatlamda ko'p, chim osti qatlamda esa keskin kamayadi. Bu tuproqlarda azot xam, fosfor xam ko'p, lekin fosfor o'simliklar kam o'zlashtira oladigan temir birikmalari (vivianit va boshqalar)da uchraydi. Bu tuproqlarning betida yoki betiga yaqin qavatida odatda karbonatlar ko'p bo'ladi.

Botqoq-o'tloqli tuproqlarning asosiy qismi dexqonchilikda o'zlashtirilgan. Paxta, beda, makkajo'xori ekish, bog' va tokzorlar barpo qilish uchun (1,-1,5 m) drenajlar qazib bu tuproqlar quritiladi. Sholi ekilganda drenajlar qazilmasa xam bo'ladi. Botqoq o'tloqli tuproqlardan uzoq vaqt davomida sug'orib foydalanilganda yuqori qatlamlarda gumusi kamayib ketadi, tuproq ustki qismining tuzilmasi yomonlashadi va ko'kimtir-kul rang agroirrigatsion qatlam paydo bo'ladi.

Sug'oriladigan botqoq-o'tloqli tuproqlarda mikroorganizmlar ko'p, lekin o'tloqli tuproqlardagiga ayniqsa bo'z tuproqlardagiga qaraganda ularning biologik gumusi 1,5-2,5 % kamdan-kam xollarda 3%ga etadi. Bu tuproqlarda azot ko'p, ular nitrifikatsiya qatlamlarida ko'p bo'lib, undan pastga esa uning miqdori mexanik tarkibiga ko'ra o'zgaradi. Gleyli qatlamlarida fosfor ko'p bo'ladi. Botqoq o'tloqli

tuproqlarda xarakatchan fosfor miqdori o'tloqli tuproqlardagiga qaraganda ancha kam. SHuning uchun bu tuproqlarga fosforli o'g'itlar solish yaxshi samara beradi. Tuproqning xajm og'irligi yuqori qatlamlardan pastga tomon orta boradi. SHunga ko'ra, g'ovaklik tuproqning yuqorisida (62%)dan pastga (49%) kamayadi.

### **Allyuvial botqoq tuproqlar**

Bu tuproqlar O'zbekistonning sug'oriladigan va kelgusida sug'orilishi kerak bo'lgan yerlarda o'tloqi va botqoq-o'tloqi tuproqlar orasida daryolarning quyi terrasalaridagi eng pastlik joylarda uchraydi. Bu tuproqlarda asosan qamish va qiyloqlar o'sadi. Suvning uzoq vaqt turib qolishi natijasida bu tuproqlarda o'simlik tuproqlari to'planadi. Ulardan 20-30 cm undan xam qalinroq torf qatlami xosil bo'lmadi. Shuning uchun bo'z tuproqli xududda botqoq tuproqlar torf-gleyli-botqoq tuproqlarga va gleyli-botqoq tuproqlarga bo'linadi. Gleyli-botqoq tuproqlar O'zbekistonda uncha ko'p tarqalmagan. xar ikkala xil tuproqlarga namlik doimo ortiqcha bo'lganidan anaerob jarayon ustunlik qiladi. Bu esa torf to'planishiga va tuproqning betidan boshlab gleylanishiga sabab bo'ldi. Gleyli-botqoq tuproqlarda gumus kam. Ularning tuzilmasi yomon, nam vaqtida yopishqoq bo'lib, quriganda zichlashib qoladi. Och tusli bo'z tuproqlar xududida bu tuproqlar ko'pincha sho'rlangan bo'ladi.

### **O'tloqi saz tuproqlar**

O'tloqli saz tuproqlar daryo suvida oqib kelgan oqova paydo bo'lgan yoyilmalarning o'rta va quyi qismlarida kattagina maydonni tashkil etadi. O'tloqli saz tuproqlar Farg'ona, Zarafshon vodiylari va daryo vodiysidagi tog' osti yon bag'irlarida yaxlit xudud shaklida uchraydi.

Quruq o'tloqli saz tuproqlar ustki qatlamining to'q kul rang va chimli bo'lishi, xamda strukturasi yaxshiligi bilan xarakterlidir. Tuproqning quyi qismi asta-sekin och tusga kirib, ko'kish kul rang oladi xamda zang dog'lar paydo qiladi. Tuproq 40-150 cm chuqurlikda kuchli mergellanishi natijasida oqish tusga kira boradi. Shu mergelli qatlamda karbonat konkretsiyalari ko'p miqdorda xosil

bo‘ladi, ba’zi joylarda esa kalsiy karbonatning sementlashgan (toshga o‘xshash qattiq sho‘x) qalamchalari vujudga keladi.

Yoyilmalarning kuyi qismlaridagi tuproqlarda oq dog‘lar xamda tomirchalar shaklda suvda eruvchi tuzlar (asosan natriy, sulfat va gips), 70120 cm chuqurlikda esa gips va kalsiy karbonatning birikishidan vujudga kelgan arzik deb ataladigan zich qatlam paydo bo‘ladi. Vodiy ichkarisidagi yoyilmalarning allyuvial o‘tloqli tuproqlari xam kuchli mergellashadi va ularda shox xamda arziq paydo bo‘ladi. Bunday tuproqlar daryo (Zarafshon), tog‘lardan tekislikka oqib chiqqan joylarda va vodiylarning sizot suvlari yuqori terrasalardan bosim ostida keladigan xududlarda paydo bo‘ladi. Bu erda mergellanish bilan sho‘x soz tuproq tartiboti sharoitidagi namlanishdan xam paydo bo‘ladi. Sug‘oriladigan o‘tloqli soz tuproqlar odatda och kul rang va to‘q kul rang bo‘ladi. Bu gumus miqdoriga, tuzilmasining yomon bo‘lishiga xamda gleyli qatlamlarning yer betiga sizib chiqqolishiga bog‘liq. Xududdagi sho‘rlanmagan va kuchsiz sho‘rlangan tuproqlar ayirmasi kuchli mergellashgan bo‘lib, ularda shox ko‘p, sho‘rlarlangan tuproqlar esa kuchli gipslashgan va ularda ko‘pincha arzik uchraydi.

Bu tuproqlar xududi o‘tloq saz tuproqlarning morfologik tuzilishi o‘ziga xos bo‘lib, quyidagi gorizontlardan iborat (I.Boboxo‘jayev, P.Uzoqov, 1995).

A – gumusli chim gorizonti, qalinligi 12-20 cm bo‘lib, to‘q bo‘z rangli donador uvoqli yoki mayda uvoqli strukturaga ega. O‘simliklarning ildizlari juda ko‘p – ba’zan qo‘ng‘ir ko‘kish dog‘lari bo‘lgan gleylanish belgilari ko‘rinib turadi.

ABg – gumusli gorizont, qalinligi 20-40 cm bo‘zg‘ish yoki to‘q bo‘z tusli, butun gorizont bo‘ylab yoki faqat pastki qismi ko‘kish tovlanadi (—gleylanish belgisi bo‘lshisi). Uvoqli yoki mayda uvoqli strukturaga ega.

BKg – karbonatlar ko‘pligidan oqish yoki oq ko‘kish – ko‘kish tusli bo‘lib, zanglagan sariq dog‘lar ko‘p. Ko‘pinchi mergellashgan yoki sho‘x qatlami ajralib turadi.

C – ona jins (Sgga o‘tuvchi gleyli gorizont – ko‘kish yoki oqish ko‘kish tusli qo‘lga yopishqoq sezilarli bo‘lib mergellashgan karbonatlar ko‘p. qadimdan sug‘oriladigan o‘tloqli saz tuproqlarda turli qalinlikda agroirrigatsion qatlamlar bo‘lib, ular ko‘kintir kulrang yoki rangli. Mazkur tuproqlarda turli arxeologik qo‘shilmalar uchraydi.

Sho‘xi bo‘lmagan tuproq CaO miqdorining me‘erdan ko‘p bo‘lishi va MgO miqdorining kam bo‘lishi bilan farq qiladi. Shoxsiz tuproq xam, shoxli tuproq xam fosforgia boy, ammo barcha gidromorf tuproqlarda bo‘lgani kabi, fosforning o‘simliklar yaxshi foydalana oladigan shakldagisi kam miqdorda. Qo‘ruq o‘tloqi saz tuproq gumusiga boyroq. Tipik va to‘q tusli bo‘z tuproqlar xududidagi o‘tloqi saz tuproqlarda gumus 3-6% och tusli bo‘z tuproqlar xududidagi o‘tloqi saz tuproqlarda esa 1,5-3%.

Sug‘oriladigan o‘tloqli saz tuproqlarda qo‘ruq o‘tloqi saz tuproqlardagiga qaraganda gumus va azot kam. Bu tuproqlar fosforgia boy va serkarbonat. Ammo uzoq muddat davomida sug‘orish natijasida karbonatlar qatlamlar bo‘yicha bir tekisda taqsimlanadi, ba‘zan ular ustki qatlamda ko‘proq bo‘ladi. O‘tloqi saz tuproqlarning singdirish sig‘imi 14 mg/ekv ga boradi. Singdirish sig‘imida 67-71% kalsiy, yuqori qatlamlarda 25-30%, quyi qatlamlarida esa 41% gacha magniy bor. Bu tuproqlar sho‘rtoblanmagan. Sug‘oriladigan o‘tloqi saz tuproqlarning ko‘proq qismi ayniqsa och tusli bo‘z tuproqlar xududidagilari suvda eruvchan zararli tuzlar bilan sho‘rlangan. Bo‘z tuproqlar xududining yuqori va o‘rta qismlaridagi o‘tloqli saz tuproqlar sho‘rlanmagan yoki kuchsiz sho‘rlangan. Voxaning ichkarisidagi partov yerlari va eyilmalarining sug‘orilmaydigan chekkalarini o‘tloqi sho‘rxoq tuproqlar tashkil qiladi.

Sergumusli o‘tloqi saz tuproqlar tuzilmasining ancha yaxshi bo‘lishi bilan farq qiladi. Agrotetikaga qarab chidamli struktura agregatlarining miqdori xam o‘zgarib turadi. Beda ekish tuproq strukturasi yaxshilaydi. Olingan ma‘lumotlarga ko‘ra bedadan keyin o‘tloq voxa saz tuproqlarida suvga chidamli tuzilma

agregatlarining miqdori tuproqning yuqori qatlamlarida 40-50 %dan xam ko'p bo'lgan. Tuproqning pastki qatlamlarida struktura agregatlari birmuncha kamaygan. Tuproqning fizikaviy hossalardan zichligi yuqori qatlamlarida 1,44-1,51 g/cm<sup>3</sup>, shunga ko'ra g'ovakligi 54-45 %ni tashkil etadi.

Bu tuproqlarning suv-fizik ko'rsatkichlari maksimal gigroskopik namligi yuqori qatlamlarida 4-6 %, so'lish namligi 6-7 %ni, tuproqning dala nam sig'imi yuqori qatlamlarda 20-23 %, suv o'tkazuvchanligi bir soatga 190 mm tashkil etadi.

O'tloqi saz tuproqlarning sho'rini yuvib yerga organik va mineral o'g'itlar solish yo'li bilan unumdorligini oshirish mumkin.

### **Botqoq - o'tloqi va botqoq - saz tuproqlar.**

Bunday tuproqlar sizot suvlari yuza joylashgan (1m ga) pastliklarda tarqalgan. Botqoq o'tloqli saz tuproqlar tarkibida gumusning xiyla ko'p bo'lishi, tuproqlarining kuchli mergellanganligi va sho'xli qatlamlarining yaxshi ifodalanishi, sho'rlangan tuproq ayirmalarida esa arzik uchrashi bilan allyuvial tuproqlardan farq qiladi. Bu tuproqlarning ko'pchilik qismi sug'oriladi. Ko'pgina maydonlariga sholi ekiladi. Botqoq tuproqlar sizot suvlari yarim metr chuqurlikka etgan juda pastlik joylarni tashkil etadi. Bular orasida gleyli - botqoq tuproqlar ko'proq bo'lib, torf-gleylibotqoq tuproqlar va sel oqindilari bilan qoplangan torfli yerlar xam uchraydi.

Botqoq-o'tloqli tuproqlar xam tarkibidagi gumus miqdoriga qarab, to'q tusli va och tusli tuproqlarga bo'linadi.

To'q tusli botqoq o'tloq tuproqlarda gumus miqdori 3-8%, och tusli botqoq o'tloqli tuproqlarda esa 1,5-3% atrofida bo'ladi. Bu tuproqlar azot (0,45% gacha) va fosforgia (0,17-0,22 %) boy. Pastga qarab karbonatlar miqdori orta boradi. Sizot suvlari yuvib (eritib) o'tgan pastki qatlamlarda karbonatlar eng ko'p bo'ladi.

Mergellashgan shox qatlami botqoq-o'tloqli va o'tloqli saz tuproqlarning fizikaviy hossalari nixoyatda yomon bo'ladi. SHox qatlamlarning xajmiy og'iriligi

yuqori ( $2,13 \text{ g/cm}^3$ ) umumiy g'ovakligi 13%ga tushadi. Umuman, bu tuproqlarning pastki qatlamlari ancha zichlashgan (42-jadval).

#### 42-jadval

#### Botqoq-o'tloq saz tuproqlarning kimyoviy va agroximik tarkibi, %.

Tuproqni va namuna olgan joyni nomi	Chuqurligi, cm	Gumus	Azot	Fosfor	Karbonatlardagi CO <sub>2</sub>
To'q tusli botqoq-o'tloqi tuproq	0-20	3,92	0,215	0,132	9,25
	25-35	2,18	0,136	0,150	9,67
Toshkent viloyati	35-45	0,92	0,076	0,140	8,95
	65-75	1,38	-	-	9,10
To'q tusli botqoq o'tloqi tuproq, quruq er	0-15	8,82	0,590	0,15	Aniqlanmagan
	30-30	7,05	0,488	0,14	-----
Och tusli botqoq o'tloqi tuproq	35-45	1,01	0,116	0,12	-----
	52-62	2,65	0,293	0,16	-----
Toshkent viloyati	0-18	2,18	0,125	0,222	8,50
	50-60	0,89	0,082	0,152	10,01
	70-80	0,63	0,058	0,103	11,10

G'ovakligi 29-30%. Zovurlar qazilib meliorativ xolati yaxshilangandagina bu tuproqlarga chigit ekish mumkin. YOyilmalarning chekkalaridagi sho'rlangan tuproqning ayirmalarini yuvish kerak. Botqoq tuproqlar orallar kabi uchraydi. Ularda gumus miqdori kam (1,2-2,5%). Bunday tuproqli yerlarning ko'p qismiga sholi ekib foydalanish mumkin.

**Sug'oriladigan gidromorf tuproqlardan qishloq xo'jaligida samarali foydalanish.** Sug'oriladigan o'tloqi va o'tloqi-botqoq tuproqlardan qishloq xo'jaligida samarali foydalanishda birinchi navbatda sizot grunt – suvlarni satxini chuqurlashtirish va ularni zovurlar orqali daladan oqib chiqarishni ta'minlash, xamda g'ozga sug'orish ishlarini o'z vaqtida o'tkazish suvdan keyin qator oralarini

yumshatish, ya'ni zaxarli gazlarni chiqib ketishi, xavo almashishini yaxshilash uchun kultivatsiyani tuproq qurib berilib ketmasdan olib borish tavsiya etiladi.

Cho'l xududidagi o'tloqi tuproqlarni ko'pgina maydonlari sho'rlanish jarayoniga uchraganligi sababli (50-70 %) ularning unumdorligini oshirish, meliorativ xolatini yaxshilash va paxta, g'alla xamda boshqa qishloq xo'jalik ekinlar xosildorligini oshirish uchun quyidagi chora-tadbirlar qo'llanishi lozim: 1) agrotexnikaviy, 2) agromeliorativ, 3) gidrotexnikaviy. Ushbu tadbirlarni to'g'ri, o'z vaqtida qo'llash natijasida sug'oriladigan o'tloqi, o'tloqi-botqoq tuproqlarning unumdorligi oshadi, meliorativ xolati yaxshilanadi, qishloq xo'jalik ekinlarning xosildorligi ko'payadi.

### **GIDROMORF TUPROQLAR EKOLOGIYASI**

Yuqorida taxlil qilingan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki gidromorfizmning hamma shakllarida gidromorf tuproqlar hosil bo'lishi, har xil geokimyoviy moddalarni to'planishi va gleylanish jarayoni vujudga keladi. O'zbekiston hududida gidromorf tuproqlar cho'l va bo'z tuproqlar xududidagi daryolarning quyi terrasalarida, ko'l qirg'oqlarida, daryolarning eski uzanlari hamda ko'llarning qadimgi o'rinlarida, shuningdek tog' osti qiyaliklari va havzalarning quyi qisimlarida uchraydi. Gidromorf tuproqlar jumlasiga sizot suvlar yuza (0,5-3,0 m) joylashgan, doimiy namlik, ya'ni tuproq kapillyarlari tasirida bo'ladigan o'tloq, botqoq, botqoq-o'tloq tuproqlar va sho'rxoqlar kiradi. Hidrogeologik sharoitlarga qarab gidromorf tuproqlar orasida namlanish darajasiga qarab allyuvial tartibotdagi va soz tartibotli tuproqlarga ajratiladi. Allyuvial tartibot, tekisliklarda, sizot suvlari barqaror bo'lmagan sharoitda yuzaga keladi. Soz tartiboti tog'oldi qiya tekisliklarda va yoyilmalarda tog'larda sizib chiqayotgan bosimli sizot suvlarning barqaror bo'lgan sharoitida hosil bo'ladi.

Har ikkala tartibotda ham o'tloq, botqoq-o'tloq, botqoq tuproqlar va sho'rxoqlar hosil bo'ladi. Yer osti suvlari yaxshi oqib ketadigan sharoitda sizot suvlari odatda kam minerallashtirilgan bo'lib, bo'z tuproqlarning yuqori xududlari



uchun va tog' oldi hududlariga viloyatlariga xosdir. Odatda bunday sharoitda sho'rlanmagan gidromorf tuproqlar hosil bo'ladi. Yer osti suvlari kam oqib ketadigan joylarda sizot suvlarning minerallashuvi yuqori bo'lganligi sababli, cho'l xududidagi va qisman bo'z tuproqlarning quyi xududlaridagi gidromorf tuproqlar turli darajada sho'rlangandir. Sug'orib dehqonchilik qilinadigan maydonlarda, sug'orish suvlari ta'sirida yer osti suvlarining qayta ko'tarilishi va kam oqib ketishi ro'y beradigan sharoitda avtomorf tuproqlardan gidromorf tuproqlar ham hosil bo'ladi. Bunda bo'z tuproqlarning o'tloq tuproqlarga o'tishi uchun ancha uzoq vaqt kerak bo'ladi. Yer osti suvlari pasaygan sharoitda gidromorf tuproqlar xududl-taqir va bo'z tuproqlar singarilarga aylanadi. Bu ham uzoq davom etadigan jarayon bo'lib, gidromorf tuproqlarda avtomorf tuproqlarga o'tuvchi tuproqlar jumlasiga o'tloq-bo'z, o'tloq-taqir tuproqlar kabilar kiradi.

Turli tuproqlar xududlarining gidromorf tuproqlari bir-biridan farq qiladi. Chunki bu tuproqlarning rivojlanishiga sizot suvlaridan tashqari har bir xududning tabiiy sharoitlari - iqlimi, tuproq paydo qiluvchi ona jinslar tarkibi, o'simliklar qoplami va boshqalar katta tasir etadi. Shuning uchun ham xududl joylashuviga ko'ra, cho'l xududi va bo'z tuproqlar xududi gidromorf tuproqlariga ajratiladi. Har ikkala xududning yuqori qismlarida gidromorf tuproqlar sho'rlanmagan, chunki sizot suvi chuqur, cho'l xududida esa o'tloq, botqoq-o'tloq, botqoq tuproqlar va sho'rxoqlar ma'lum darajada sho'rlangan, chunki bu xududning sizot suvi minerallashgan. Gidromorf tuproqlar maydoni O'zbekistonda sug'oriladigan maydonlarning deyarli 40 % ini tashkil etadi. O'zbekistonning gidromorf tuproqlari ham xududlar bo'yicha joylashishiga qarab: cho'l xududining gidromorf tuproqlari va bo'z tuproqlar xududining gidromorf tuproqlariga ajratiladi. Namlanish sharoitiga qarab, har ikkala xududdagi tuproqlar o'z navbatida allyuvial tuproqlarga va soz tartibotdagi tuproqlarga bo'linadi. Yuqorida aytib o'tilgan har bir guruhi doirasida o'tloqi, botqoq va sho'rxoq tuproqlar tipi va botqoq - o'tloqi, sho'rxoq hamda botqoq-sho'rxoq tuproqlar tipchasiga ajratiladi.

O'tloqi, botqoq-o'tloqi va botqoq tuproqlar sho'rlanish darajasiga qarab: sho'rlanmagan, kuchsiz sho'rlangan, o'rtacha sho'rlangan va kuchli sho'rlangan tuproqlarga ajratiladi . O'tloqi tuproqlar orasida bundan tashqari sho'rtobsimon o'tloqi tuproqlar ham uchraydi. Gumus miqdoriga ko'ra , o'tloq va botqoq-o'tloqi tuproqlar och tusli (gumusi kam ) va to'q tusli (gumusi ko'p) tuproqlarga bo'linadi. Sug'oriladigan yerlar alohida guruhga: sug'oriladigan o'tloqi, botqoq- o'tloqi va botqoq tuproqlar (sholipoyalar) ga ajratilib, bular, o'z navbatida, yangidan sug'orilayotgan va qadimdan sug'orilib kelinayotgan tuproqlarga bo'linadi .

### **NAZORAT SAVOLLARI**

1. Hidromorf tuproqlar qayerlarda tarqalgan?
2. Hidromorf tuproqlarining tasnifini tushuntirib bering.
3. O'tloqi tuproqlar necha turga bo'linadi?
4. O'tloqi tuproqlarning necha %i sho'rlangan bo'ladi?
5. O'tloqi tuproqlardan qishloq xo'jaligida qanday foydalaniladi?

### **26-BOB. NAM SUBTROPİK XUDUDINING QIZIL VA SARIQ TUPROQLAR.**

Nam subtropiklarning qizil va sariq tuproqlari asosan Guruziyaning qora dengiz sohilidagi Batumi va Suxumi shaharlari oralig'ida shuningdek Ozarbayjonning Kaspiy dengizining Janubiy g'arbiy sohilidagi Lenkoraan shaxri atrofida uchraydi. Maydoni juda oz -0.6 mln. Gektarni tashkil etadi. Bu tuproqlarni dastlab 1893 - yil A.I.Krasnov, kiyinchalik B.B. Dokuchayev, S.A Zaharov va M.N. Sabashvellerlar o'rganganlar. Nam subtropuk xududni tuproq paydo qiluvchi tabiiy sharoitlari: Iqlimi issiq va sernam, yillik o'rtacha tempratura +13.2, +14.5, yanvar +5.8, +10 va iyunda esa +21.5, +23 gradusdir. Yillik yog'in miqdori 1000-

2500 mm. yog'inlar asosankuz va qishda tushadi, havoning nisbiy namligi juda yuqori 75-80% .

Bu yerlarda o'sish (vegetatsiya) davri 240-250 kunni tashkil etadi . Maskur xududdagi tabiiy o'simliklar asosan O'rmon daraxtlari dub, grab, zarang , buk, kashtan daraxtlari , daraxtlar tagida o'sadigan lola, lavr, ilonpechak , qirq quloq singari rang barang buta va o'tlar ko'p o'sadi Relyefi juda murakkab bo'lib, bu tuproqlar dengiz sathidan 600 m gacha bo'lgan balandlikda , asosan tog' oldi qir adirlarida va pastki tog'larda tarqalgan. Qora dengiz qirg'oqlari bo'ylab tarqalgan qizil tuproqlar Adjariya tog' tizmalari yon bag'irlarining dengiz sathidan 90 dan 250-400 m balandligida uchraydi. Tuproq paydo qiluvchi jinslar andizitlar , bazalitlar, porfilli tuflardaniborat. Bu yotqiziqlar tarkibida temir oksidlari ko'p bo'lib , kaolintlarni yo'qligini ko'rsatadi. Manashu tabiiy sharoyitda qizil va sariq tuproqlar rivojlangan.

Qizil tuproqlarning morfalogik tuzulishi, A-3-4 cm chim yoki daraxt xazonlaridan iborat o'rmon to'shamasi A<sub>1</sub>-gumusli gorizont, qizg'ish to'q jigarrang, uvoqli- donador strukturali , og'ir qumoq yoki soz mehanik tarkibli, ko'plab ildizlar uchraydi , gorizond qalinligi 20-25 cm, B-o'tuvchi gorizont , bu gorizont B<sub>1</sub>va B<sub>2</sub> ga bo'linadi, bu gorizontni qalinligi 35-45 cm dan 70-80 cm gacha . B<sub>1</sub> gorizontli qizg'ish qizil, uvoqli, og'ir qumoq, zichroq; B<sub>2</sub> qo'ng'ir qizil, qora va och sariq dog'lari bor. Ancha zich uvoqli, og'oir qumoqli yoki soz tarkibli «C» tuproq ona jinsli, rangi birxil emas, umuman qizil rangli bo'lib, temir marganeslarni dog'lari bor .

Qizil tuproqlarning klassifikatsiyasi - bu tuproqlar 2 tipga bo'linadi: 1) *Tipik podzollashmagan qizil tuproqlar*, 2) *Podzollashgan qizil tuproqlar*.

Tipik qizil tuproqlar tog' yon bag'rining qiya tekisliklarida, podzollashgan qizil tuproqlar esa qiya yon bag'rlarda tarqalgan . Bu tipchalar bir biridan rangi, A<sub>2</sub>gorizonti podzollashganligi va tusi bilan farqlanadi. Qizil tuproqlar o'zlashtirilishi, madaniylahganligi, gumusli gorizont qalinligi bilan – yaxshi

o'zlashtirilgan yerlarda gumusli gorizonti 40-45 cm ga yetadi. O'rtacha madaniylashgan tuproqlarda 30-40 cm, kam o'zlashtirilganida 20 -30 cm dan oshmaydi. Go'musli holatiga ko'ra kam gumusli qizil tuproqni Agorizontida chirindi 6 % dan oz, o'rta go'musli 6-9 %, yuqori gumusli 9 % dan ko'p gumus bo'ladi . Qizil tuproqlarning mexanik tarkibi asosan og'ir qumoq yole sozlidir . Qizil tuproqlardagi Agorizontida 5-6 bazan 10-12 % gacha gumusga ega, gumus tarkibida fulvo kislata ko'proq, azot 0.2-0.4, fosfor kam 0.08-0.1 % singdirilgan kationlar yuqori qatlamlarida 100 gr. tuproqqa 20 mg/ ekv , pastki qatlamlarida 10-12 mg/ ekv. singdirish sig'imiga nisbatan vadorot ko'p 60-75 %, qolgan qismi kalsiy va magna to'g'ri keladi. Shu sababli tuproq reaksiyasi (pH 4.2-4.5) kuchli kislota.

Sariq tuproqlar – qizil tuproqlar singari iliq iqlimligi nam subtropiklar sharoitida hosil bo'ladi, sariq tuproqlarda kremnezem ko'pligi 55-65 % va kamligi (25-30%) bilan qizil tuproqlardan farq qiladi . Sariq tuproqlari padzollashganligi tufayli uni gorizontlari aniq ajralib turadi , ya'ni A<sub>0</sub> o'rmon to'shamasi (3-4 cm ) A- gumusli gorizont, och bo'zg'ish, uvoqli yoki uvoqli yong'oqsimon, og'ir qumoqli, zichlangan; A<sub>2</sub>- noaniq podzollashgan gorizont , qo'ng'ir qizg'ish, sariq malla tusli, qumoq, zichlangan, B – illivval gorizont och sariq, temir marganes dog'lari bor, uvoqli prezmatik strukturali zich, qumoqli; C – tuproq paydo qiluvchi ona jins , rangi sariq – to'q sariq , temir marganets konkresyalari uchraydi. Sariq tuproqda gumus 4-5 bazan 10% gacha, azot 2-4% pastki qavatlarida gumus va azot miqdori keskin kamayadi .

Sariq tuproqlarda singdirilgan asoslar tarkibida kalsiy ko'p, 60-80% tuproq eritmasini reaksiyasi kuchsiz kislotali (pH 5-6 ) sariq tuproqlarni fizik hossalari, qizil tuproqqa nisbatan nisbatan ancha yomon , shu tufayli unumdorligi past.

Qizil va sariq tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish ancha qulay. Bu tuproqlarda choy , sitrus va efir moyli ekinlar o'stiriladi . Ammo bu tuproqlarda o'simliklar uchun zarur oziq elementlarning harakatchan formalari juda kam . Shu

sababli azotli , va fosforli o'g'itlarni solish tafsiya etiladi . Sitrus ekinlarining gektariga  $P_2O_5$  -300-500 kg, N -200-300,  $K_2O$  100-120 kg va 4 tonna go'ng solinganda hosildorlik yuqori bo'ladi. Nam subtropikalar xududining tuproqlariga go'ng, komposlar va sederatorlar solish, tuproq unumdorligini oshiradi. Bu xududda yog'ingarchilikni ko'pligi hamda yog'inni jala bo'lib yog'ishi, tuproqlarni eroziyalanish darajasi kuchli kechadi. Eroziyaga qarshi kurash va oldini olish muhim ahamiyatga ega . Shu maqsadda tog' yon bag'rlarida terassa (zinapoya ) lar qilish, choy ekinlarni shpolyerlarga tortib o'stirish , ko'p yillik o'simliklardan , bufferli qatorlar qilish , o'rmon va ixota daraxtzorlar barpo etish, yuza suv oqimlarini sekinlashtiruvchi tadbirlar yoki inshootlardan foydalanish tafsiya etiladi.

Ushbu viloyat sharqiy gumid hududlarini egallagan bo'lib, yiliga 1000 mm dan 2500 mm gacha yog'in oladi. Asosan Shimoliy yarim sharda – Shimoliy Amerikada – AQShning janubi-sharqiy shtatlarida va Sharqiy Osiyoda – Xitoyning janubi-sharqiy viloyatlarida, Tayvan orolida, Yaponiyaning janubida, shuningdek Kasbiy dengizining janubi-g'arbiy sohilidagi Lenkoran (Ozarbayjon) shahri atroflarida tarqalgan.

Janubiy yarim sharda – janubiy Amerikada, ya'ni Braziliyaning janubi, Urugvay, Paragvay, Avstraliyaning bir qismi, Yangi Zelandiyaning shimoliy qismlarini qamragan.

Tuproq qoplamida *qizil va sariq tuproqlar* asosiy o'rinni egallasada, Janubiy yarim sharning nisbatan namgarchilik kam bo'lgan (800-1000 mm) hududlarida *qizg'ish – qora tuproqlar* ham tarqalgan.

Qizil va sariq tuproqlar tarqalgan hududlarda asosan **avgitporfiritli** tub jinslar ko'p tarqalgan. Bular yuzasida qizil tusli elyuviy, delyuviy, prolyuviy va allyuviy yotqiziqlari to'plangan bo'ladi. Tahlillar ona jins tarkibida temir oksidlari ko'p va kaolinitlar yo'qligini ko'rsatadi (Bahodirov, Rasulov, 1975, 309-b.).

Qizil tuproqlar asosan andezitli otqindi jinslarning ferrolitli nurash po‘stlari va ularning qayta yotqizilishidan shakllanadi.

Sariq tuproqlar esa asosan parchalanishi qadimgi dengiz terrasalari va ularga tutashgan tog’ yonbag’irlarida elyuvial loyli slanets va loylarda shakllangan. Ularning qizil tuproqlardan asosiy farqi ferralitning kamligi hamda cho‘kindi jinlarda paydo bo‘lishdir.

Qizil va sariq tuproqlar uchun suv bilan yuvilish tartibi va nordon reaksiya harakterlidir. Ularning ustki qatlamida gumus miqdori uncha ko‘p emas hamda qatlam unchalik qalin bo‘lmaydi. Qizg’ish – qora tuproqlarning gumus qatlami qalin (50-60 cm), gumus miqdori esa 10 % va undan ham ortadi. Bu tuproqlar asosan sernam iqlimli o‘rmonlarda paydo bo‘lgan.

Janubiy Amerika *qizil tuproqlari* igna bargli va igna bargli –aralash o‘rmonlar ostini egallagan, qizg’ish – qora tuproqlar esa baland bo‘yli o‘t o‘simliklari bilan band bo‘lgan subtropik pampalarda shakllangan.

Avstraliyaning ushbu oblasti uchun tog’li relyef harakterli va tuproq qoplamida *sariq va sarg’ish – qo‘ng’ir* tuproqlar ustuvor.

### **Nam subtropik o‘rmon tuproqlari**

Tarqalishi, maydoni va tabiiy sharoitlari. Nam subtropik o‘rmonlar uchun ko‘proq qizil, sariq va podzollashgan subtropik (podzollashgan sariq) tuproqlar harakterli.

Nam subtropik tuproqlar Kavkaz ortida, Gruziyaning Qora dengiz bo‘yi nohiyalarida va Dog’istonda tarqalgan. Bundan tashqari Ozarbayjonning Lenkorandagi Talish tog’lari yonbag’irlarida sariq tuproqlar uchraydi. Nam subtrobiklarning qizil va sariq tuproqlari 0,6 mln. Gektarni tashkil etadi.

**Iqlimi.** Nam subtropik tuproqlar past va iliq iqlimli sharoitda hosil bo‘ladi. Yog’inlar miqdori 1000-2500 mm. Asosan kuz-qishda yog’inlar ko‘proq va havoning nisbiy namligi juda yuqori (75-80 %). Havoning o‘rtacha yillik harorati

13-15<sup>0</sup>C, iyulda 21-22<sup>0</sup>C va yanvarda 5-7<sup>0</sup>C 10<sup>0</sup>C dan yuqori haroratning umumiy miqdori 3000-4000<sup>0</sup>C. O'sish davri 240-250 kun.

***Relyefi va tuproq paydo qiluvchi ona jinslari.*** Qizil va sariq tuproqlar dengiz sathidan 600 m gacha bo'lgan balandlikda, asosan tog'oldi qiradirlarda va pastki tog'larda tarqalgan. Qora dengiz qirg'oqlari bo'ylab tarqalgan qizil tuproqlar Adjariya tog' tizmalari yonbag'irlarining dengiz sathidan 90 dan 250-400 m gacha balandligida uchraydi. Asosiy tuproq paydo qiluvchl jinslari andezitlar, bazaltlar, porfirli tuflar kabi otqindi jinslar va shuningdek uchlamchi davr cho'kindi jinslarining nurash mahsulotlaridan iborat. Pastqam hududlarda opa jinslar allyuvial va delyuvial-prolyuvial gilli qumli va shag'al-valunli yotqiziqlar hisoblanadi.

***O'simliklari.*** Yog'inlarning ko'p va haroratning yetarli bo'lishi tabiiy va madaniy o'simliklarning tez o'sib rivojlanishiga imkon beradi. Yaproqli qalin o'rmonlarda grab(*Sarpinius betulus*), buk (*Fagus orientalis*), kashtan (*Cashtanea sativa*) va boshqa daraxtlar, o'rmonlar ostida esa rododendron (*Rhododendron pontisum*), 'aug (*Lonrocerasus officinalis*) o'sadi. O'rmonlarda paporotniklar (qirqquloq) ham keng tarqalgan.

***Qizil va sariq tuproqlar genezisi va hossalari.*** Qizil va sariq tuproqlar uchun tuproq paydo qiluvchi jarayonlarning quyidagi uchta asosiy guruhlarini harakterli hisoblanadi:

1. O'rmon to'shamasining jadal minerallanishi va kam gumus hosil bo'lishi. Gumusli gorizontning qalinligi atigi 15-20 cm, gumus zahirasi esa-150 t/ga gacha. Cgk: Cfl< nisbati 0,5 ga yaqin. Subtropik o'rmonlar organik qoldiqlarining parchalanishi asosan zamburug' mikrofloralari ta'sirida sodir bo'ladi. Zamburug'larning faol ishtirokida kechadigan o'simlik qoldiqlari o'zgarishining tezligi, suvda eriydigan, tuproqda kam to'planadigan, fulvat tipdagi gumus hosil o'lishiga olib keladi. Shuning uchun subtropik o'rmonlar tuproqlarida gumusli gorizont uncha yaxshi shakllanmaydi.

Tuproqlar past agronomik unumdorlikka esa, buning sababi gumusning kamligi va eriydigan kul elementlarining, oshiqcha yomg'ir suvlari bilan jadal yuvilib ketilishi tufayli biologik aylanish doirasidan chiqib ketilishidir. O'simlik qoldiqlarining 80-90% minerallashadi, bunda hosil bo'ladigan kul elementlarining asosiy qismi ildiz tizimlari tomonidan o'zlashtirilib, o'rrnop biomassasining shakllanishida ishtirok etadi. Faqat kam qismi, sizot suvlariga qo'shilib, biologik aylanishdan tashqariga chiqib ketadi. Tuproq eritmasining asoslar bilan to'yinishining pastligi tufayli tuproq muhiti kuchsiz kislotali reaksiyaga ega bo'ladi.

2. Yuviladigan suy tartiboti ta'sirida suvda oson eriydigan tuzlar va karbonatlar to'liq yuvilib ketadi. Tuproq qatlamida oddiy tuzlar to'plangan gorizontlar bo'lmaydi.

3. Allit tipi bo'yicha tuproq mineral qismining allitlanishi, natijada getit, gibbsit, kaolinit va illit kabi ikkilamchi minerallarning hosil bo'lishi. Tuproq qoplami asosan qizil va sariq tuproqlardan tashkil topgan. Ushbu tuproqlar nomining o'zi ularning qiyofasini belgilaydi. Eng asosiy ko'rsatkich - temir va alyuminiy oksidlarining to'planishi. Litosferada, kislorod va kremniydan keyin, ko'pchilikni tashkil etuychi element alyuminiy, so'ngra esa temir. Shu sababli, bayon etilayotgan jarayon ko'pincha allitizasiya (Al Lito) deb ataladi. Ammo shuningdek ferralitizasiya (Fe-Al-Lito) atamasi ham qo'llaniladi. Ushbu hodisalarni miqdor jihatdan alyuminiy birikmalari aniqlaydi. Ammo tuproqlar va nurash po'stloqlarining tashqi ko'rinishi, qizil va sariq tusga ega bo'lgan temir oksidlariga bog'liq. Sariq tuproqlarda, sariq tusga ega bo'lgan temir oksidining gidratlangan shakllari ( $Fe_2O_3 + OH_2$ ) uchraydi. Qizil tuproqlarda esa qizil- qo'ng'ir tusli suvsiz minerallar ( $Fe_2 O_3$ ) ko'pchilikni tashkil etadi. Temir va alyuminiyning erkin oksidlari va ular bilan birgalikda uchraydigan ikkilamchi alyumosilikatlar (kaolinli guruhdagi minerallar va gidroslyudalar) birlamchi alyumosilikatlar va silikatlarining parchalanishi va qayta hosil bo'lishi natijasida hosil bo'ladi. Ushbu



minerallarning to'liq qayta hosil bo'lishi, faqat nurash po'stlog'i allitli deb ataladigan, nam tropiklarda sodir bo'ladi. Qizil va sariq tuproqlar shakllanishida quyidagilar sodir bo'lishi mumkin: gleylanish, yolg'on gleylanish, podzollanish, lessivaj, lateritlanish (temirli konkresiyalar va orstshteynlar hosil bo'lishi). Ularning turli darajada ifodalanilishi tuproq ayrim tipchalarining shakllanishiga olib kelishi mumkin.

Qizil va sariq tuproqlar kimyoviy tarkibining asosiy xususiyatlari: gumusning kamligi, kislotali va kuchsiz kislotali reaksiyaga egaligi, singdirish qobiliyatining pastligi, tuproq singdirish kompleksida yodorod ionining uchrashi, tuproq mineral massasining temir va alyuminiy oksidlariga boyligidir.

### **Qizil tuproqlar tuzilishi, klasifikatsiyasi, tarkibi va hossalari.**

Podzollashmagan tipik qizil tuproqlarning qatlami quyidagicha tuzilgan: A<sub>0</sub>-3-4 cm, chim yoki paporotnik (qirqquloq) ning chala chirigan qoldiqlari va daraxtlarning xazonlaridan iborat o'rmon to'shamasi; A<sub>1</sub> gumusli gorizont, qizg'ish-to'q jigarrang, uvoqli-donador strukturali, og'ir qumoq yoki soz mexanik tarkibli, g'ovak qovushmali bo'lib, qirqquloqlarning ko'plab ildizlari uchraydi; qalinligi 20-25 cm; B-o'tuychi gorizont, o'z naybatida B<sub>1</sub> va B<sub>2</sub> ga bo'linadi; B<sub>1</sub>-qizg'ish -qizil, uyoqli, og'ir qumoq yoki qumoq, zichroq; B<sub>2</sub>-qo'ng'ir-qizil, qora va osh sariq dog'lar uchraydi, ancha zich uvoqli, og'ir qumoq yoki soz tarkibli; B gorizontining umumiy qalinligi 35-45 cm dan 70-80 cm gacha; C tuproq ona jinsi, rangi bir xil emas, umuman qizil rangli bo'lib, temir, marganesning yirik qora konkresiyalari va osh sariq kremnezyom dog'lari uchraydi, yong'oqsimon - uvoqli, og'ir qumoq, zich qoyushmali.

Qizil tuproqlarning klasifikatsiyasi. Qizil tuproqlar 2 tipchaga: tipik (podzollashmagan) va podzollashgan tuproqlarga bo'linadi (M.N.Sabashyili). Tipik qizil tuproqlar tog' yonbag'irlarining qiya tekisliklarida uchraydi. Bu tuproqlar qatlamining tuzilishi yuqorida berilgan.

**Podzollashgan qizil tuproqlar.** Qiya yonbag'irlarda tarqalgan bo'lib, tipik qizil tuproqlardan ochroq rangi va  $A_2$  gorizontining podzollashganligi va oqish tusi bilan farqlanadi. O'zlashtirilgan qizil tuproqlardagi gumusli gorizontining qalinligi, o'zlashtirilish muddati va madaniy holatiga bog'liq. Yaxshi o'zlashtirilgan yerlarda gumusli 40-45 cm ga yetadi. O'rtacha madaniylashgan tuproqlarda 30-40 cm, kam o'zlashtirilganida 20-30 cm dan oshmaydi. Gumusli gorizontning qalinligiga qarab uning gumusli holati at o'zgaradi. Kam gumusli qizil tuproqlarning A gorizontida chirindi 6 %dan oz, o'rta gumuslida 6-9, yuqori gumuslida 9 %dan ko'p gumus bo'ladi.

**Qizil tuproqlarning xossalari.** Qizil tuproqlar asosan og'ir qumoq yoki soz mexanik tarkibi. Yirik fraksiyalarida dala shpatlari va boshqa birlamchi minerallar kam bo'lib, nurash jarayonlarining jadal borishi bilan bog'liq. Loyqa fraksiyalarining kaolinit guruhi (gallvazit, kaolinit) minerallari va oksidli minerallar ko'proq. Tuproq qatlamining umumiy kimyoviy tarkibida  $SiO_2$  uncha ko'p emas (36 %ga yaqin), oksidlar ko'p (50 %). Qizil tuproqlarda ishqoriy va ishqoriy metallagi juda oz. A gorizontida 5-6 bazan 10-12 % gacha gumus bo'ladi. Gumus tarkibida fulvokislota ko'proq. Azot 0,2-0,4. Fosfog kam ( 0,08-0,1 %) Temir va alyuminiy fosfatlari suvda kam eriganligidan, harakatchan fosfor uncha ko'p emas. Singdigilgan kationlar yig'indisi tuproqning yuqogi gorizontlarida 100g tuproqda 20 mg. ekv, pastki qatlamlarda 10-12 mg. ekv. Singdirish sig'imiga nisbatan vodorod ko'p (60-75 %). Qolgan qismi kalsiy va magniyga to'g'ri keladi. Shu sababli tuproq reaksiyasi kuchli kislotali (pH -4,2-4,5). Qizil tuproqlarda suvga chidamli sruktura ko'pligi sabablili, uning fizik hossalari ham yaxshi.

**Sariq tuproqlar.** Sariq tuproqlar ham qizil tuproqlar singari iliq iqlimli pat subtropiklar sharoitida hosil bo'ladi. Qizil tuproqlarga nisbatan sariq tuproqlarda kremnezyomning ko'pligi (55-65 %) va oksidlarning keskin kamayishi (25-30 %) harakterli. Shu sababli sariq tuproqlar qizil tuproqlar kabi yorqin tusga ega emas. Sariq tuproqlarda podzollanish belgilari bo'lganligidan, uning qatlame aniq ajralib

turadigan gorizontlarga bo'lingan. Tuproq gorizontlarining umumiy qalinligi 30-40 cm dan 60-70 cm gacha .. Unda quyidagi gorizontlar ajratiladi:  $A_0$  - o'rmon to'shamasi (3-4 cm), A) - gumusli gorizont, och qizg'ish, uvoqli yoki uvoqli-yong'oqsimon, og'ir qumoqli va zichlangan;  $A_2$  - noaniq podzollashgan gorizont, qo'ng'ir qizg'ish, sariq-malla tusli, strukturasi uncha yaxshi ifodalanmagan, qumoq zichlangan, B - illyuvial gorizont och sariq, temir-marganes dog'lari bor, uvoqli-prizmatik strukturali, zich, qumoq, C - tuproq paydo qiluvchi opa jinsi, rangi bir xil etzs, ko'pincha sarg'ish-to'q sariq, temir-marganes konkresiyalari aralashgan.

Sariq tuproqlarning umumiy kimyoviy tarkibida qizil tuproqlarga nisbatan  $SiO_2$  ko'p (64-66%) bo'lishi harakterli Sariq tuproqda gumus 4-5, ba'zan 10 %ga qadar, azot 0,2-0,4% bo'ladi. Tuproqning pastki qatlamlarida gumus va azot miqdori keskin kamayadi. Singdirilgan asoslar tarkibida kalsiy ko'p (singdirish sig'imiga nisbatan 60-80 %), magniy va vodorod ham ishtirok etadi. Tuproq eritmasining reaksiyasi kuchsiz kislotali (pH 5-6). Sariq tuproqning fizik hossalari qizil tuproqlarga nisbatan ancha past. Ayniqsa, podzollashgan sariq va podzollashgan-sariq-gleyli tuproqlarning unumdorligi juda past. Qizil va sariq tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish. Xududning tabiiy sharoitlari ko'plab qishloq xo'jaligi ekinlari uchun juda qulay. Qizil va sariq tuproqlarda choy, sitrus va efir moyli ekinlar, tamaki va boshqa ekinlar o'stiriladi. Ammo tuproqlarda o'simliklar uchun zarur ozuq elementlarning harakatchan formalar juda kam. Shu sababli azotli va fosforli o'g'itlarning sarnarasi yuqori; kaliy o'g'itlari ham o'simliklarga yaxshi ta'sir etadi. Yuqori normadagi o'g'itlarni qo'llanishning eng ko'p samaradorligi tajribalarda aniqlangan. Sitrus ekinlarining har gektar maydoniga  $P_2O_5$ -300-500 kg,  $K_2O$ -100-120 kg va 4 t go'ng solinganda hosildorlik juda yuqori bo'lgan. Yerga go'ng, kompostlar va sideratlar solish tuproq unumdorligini oshiradi. Madaniylashgan qizil va sariq tuproqlarda choy va sitrus mevalarning hosili ancha yuqori. Nam subtropiklar xududining tuproq va gidrotermik sharoitlari choy ekish uchun eng qulay Qizil va sariq tuproqlar

reaksiyasining kislotali bo'lishi tuproqning asoslar bilan uncha ko'p to'yinmaganligi singari hossalari choy o'simligi uchun ijobiy ta'sir etadi. Chunki choy kislotali yerlarda yaxshi o'sib, ishqoriy tuproqlarda qurib qoladi. Sitrus ekinlari uchun tuproq eritmasining neytral yoki kuchsiz kislotali bo'lishi maqbul hisoblanadi. Nam subtropik xududida suv eroziyasi kuchli bo'lganligidan, unga qarshi kurash va oldini olish muhim ahamiyatga ega. Shu maqsadda yonbag'irlarda terrasa (zinapoya)lar qilish, choy ekinlarini shpalyerlarga tortib o'stirish, ko'p yillik o'simliklardan bufferli qatorlar qilish, o'g'mon himoya qatorlari barro etish, shuningdek tuproq yuzasidagi suv oqimlarini tartibga soluvchi inshootlardan foydalanish juda muhim rol o'ynaydi.

### **NAZORAT SAVOLLARI**

1. Nam subtropik xududi tabiiy sharoitlarini izohlang?
2. Nam subtropik xududida nurash va tuproq hosil bo'lish xususiyatlari qanday?
3. Qizil va sariq tuproqlar hosil bo'lish mohiyati nimadan iborat?
4. Qizil va sariq tuproqlarni klassifikasiyalashda qanday belgilar asos qilib olingan?
5. Qizil tuproqlar tarkibi va hossalari ta'riflang?
6. Sariq tuproqlarning tuziliishi, tarkibi va hossalari qanday?
7. Nam subtropik xudud tuproqlari qanday foydalaniladi?

### **27-BOB. TOG' TUPROQLARI.**

**Tog' tuproqlar tarqalishi va maydoni.** Tog'li hududlar Yer sharida keng tarqalgan bo'lib, maydoni 30,65 mln. km. yoki uning 21 % tashkil etadi. MDH hududida tog'li tuproqlar 652,7 mln. ga. Tog' tuproqlar maydonining ko'p bo'lishi, tog' tizimlarining mavjudligi bilan bog'liq. Bular jumlasidan Karpat,

Qirim, Kavkaz tog'lari, shuningdek, Sharq va Janubiy Sibir, Uzoq Sharq va O'rta Osiyo tog' tizmalari kiradi.

Tog' tuproqlarining tarqalishi va shakllanishi vertikal xududlik qonuniga bo'ysunadi. Vertikal xududlik deganda – joyning balandligi bo'ylab iqlim va o'simliklarning o'zgarishiga bog'liq holda turli tuproqlar bir – biri bilan almashinib borishi tushuniladi.

Tog'li o'lkalardagi tuproq xududlari tekisliklardagi kabi xududlar bo'ylab joylashadi, ammo joyning balandligiga qarab tuproqlarning birin – ketin o'zgarish tartib ancha boshqacharoqdir. Shuning uchun ham tuproqlarning vertikal xududlligi gorizontol xududlikning oddiy tarzida tarqalishi bo'lmasdan, balki o'ziga xos tuproqlarning tashkil etadi.

Tog'li nihoyalarda tuproqlar nihoyatda murakkab tarqalgan va ba'zan vertikal xududlar tekisliklardagidek bo'lsa da, ular ba'zan teskari yo'nalishda “ noto'g'ri” joylashgan. Bu hodisaga tuproq xududining *inversiyasi* deyiladi. Ko'pincha bir tuproq xududi boshqasiga qiyalik ekspozitsiyalariga qarab yoki tog' vodiylari bo'lab kirib boradi. Bir tuproq xududining boshqasiga ana shundayy aralashib ketishi tuproq xududining *migratsiyasi* nomini olgan. Nihoyat qator tog'li viloyatlardagi norma xudud qatorlaridan ayrim tuproqlar xududlarining mutlaqo tushib qolishi hodisasiga xudud *interferensiyasi* dab ataladi.

***Tuproq paydo bo'lishining tabiiy sharoitlari.*** Tog'li viloyatlarning tuproq paydo bo'lishi tabiiy sharoitlari nihoyatda xilma –xilligi bilan farqlanadi.

***I q l i m i*** tekislik hududlarigidan o'zini yil davomida haroratning pastligi, yog'inlar miqdorini ko'pligi, havo nisbiy namligining va quyosh radiatsiyasini yuqori bo'lishi bilan farq qiladi. Aniqlanganki, har 100 m balandlikka ko'tarilgani sayin havoni o'rtacha harorati 0,5 – 5<sup>0</sup> C gacha

pasayib, yog'inlar miqdori ko'payadi. Yillik o'rtacha yog'in miqdori 800 - 1200 dan 1500 mm va undan ko'p bo'ladi, qor ko'p yog'adi, yozi qisqa.

**Relyefi.** to'g o'lkalarida relyef juda murakkab. Shu tufayli tuproq qoplami ham turli –tuman. Bu yerdagi relyef nurash mahsulotlarining taqsimlanishi va tuproq hosil bo'lish jarayoni juda katta ta'sir ko'rsatadi. Joyning ekispozitsiyasi tuproqning suv va issiqlik tartibotlariga ta'sir etadi. Nam va issiqlik tartibotidagi farqlar o'simlik va tuproq qoplamiga ham ta'sir etdi.

**Tuproq paydo qiluvchi ona jinslar.** Turli takribli va yoshdagi tog' jinslarining nurash mahsulotlari tuproqning ona jinslari hisoblanadi. Ayniqsa bo'r va uchlamchi davr cho'kindi jinslar va shuningdek, magmatic jinslarning nurash mahsulotlari keng tarqalgan. Tog' oralig'i vodilarida va chukmalarida to'g' jinslar yuzasi turlamchi davrning turli qalinlig va tarkibidagi skiletli yotqiziqlari bilan qoplangan. Tyanshan va Pomir tog' tizmalari va boshqa joylardagi ona jinslar tarkibida suvda oson eruvchi tuzlar bo'lganidan odatda ko'proqlar sho'rlangan.

**O'simlik qoplami.** Atmosfera yog'inlari miqdori va harorati tartibotiga qarab o'simliklar qoplami ham o'zgaradi va o'ziga xos xudud hosil qiladi. Turli balandlik va ekispozitsiyalarda biogidrotermik sharoitlarning o'zgarishi turlicha tuproqlarning shakillanishiga olib keladi.

Murakkab tuzilishi xilma –xil tog' tuproqlari orasida uning quyidagi asosiy tiplari (MDH tuproqlarining umumiy maydoniga nisbatan % hisobida ) ajratiladi: tog' tundra tuprog'i 7,6 , tog' o'tloqi tuproqlari 0,7. Tog' o'tloqi – dasht tuproqlari 0,5. Tog' potzollilashgan va muzloq –tayga tuproqlari 15,3 karbonatli tog'-muzloq–tayga tuproqlari 1,4. tog'-chimli –suptropik tuproqlari 0,4 . tog' - so'r–o'rmon tuproqlari 0,7. Tog'-chim –karbonli tuproqlari 0,1. Tog'-o'rmon qo'ng'ir tuproqlari 0,9. Tog' -sariq tuproqlari 0,1. Tog' -jigarrang tuproqlari 0,3.

Tog' qora tuproqlari 0,5. Tog' kashtan tuproqlari 0,6. Tog' bo'z tuproqlari 0,2. Baland tog' cho'l tuproqlari 0,2. Tup tog' jinslari chiqib turadigan maydonlai 0,1.

Tog' tuproqlari asosan tog'larning yonbag'irlarida tarqalganligidan tuproq paydo bo'lish jarayonlari ham o'ziga xos xususiyatlarga ega. Yonbag'irlaridan tez oqib ketishi sababli yuqori kserofit (quruq) xususiyatga ega.

***Tog' tuproqlarining klasifikatsiyasi diagnostikasi va asosiy hossalari.*** Tog' tuproqlarini klasifikatsiyalash borasida ikki xil nuqtaiy nazar mavjud bo'lib, uning birinchisiga ko'ra tog' tuproqlari tekisliklardagi o'ziga o'xshash tuproqlardan farq qiladigan mustaqil tip sifatida qaraladi. Ikkinchi nuqtaiy nazarga asosan MDH ning tekisliklarda uchramaydigan va tog'lardagi o'ziga xos original tog' tuproqlarinigina mustaqil tipga ajratiladi. Bularga tog' -o'tloqi qora qora tuproqlarga o'xshash tog' -o'tloqi va tog' -o'tloqi dasht tuproqlari kiradi.

Boshqa tiplardagi tog' tuproqlari umumiy tarzda o'zining tekisliklaridagi o'xshashliklariga ega bo'lganligidan ular mavqayyan tuproq tiplari o'rganilayotganligiga qarab chiqiladi.

Relyef sharoitlariga qarab qishloq xo'jaligida foydalanish imkoniyatlariga ko'ra tog' tuproqlari 3 guruhga bo'linadi:

1. Qiyaligi  $10^0$  dan ortiq bo'lgan sharoitda shakillanadigan tog' qiyalik tuproqlari, bunda tuproq nomiga "Tog'" so'zi qo'shiladi (masalan tog' -podzol tuproqlar va boshqalar). Ulardan dehqonchilikda foydalanish chegaralangan

2. Tog'li tekislik tuproqlari tog'larning nisbatan tekislangan va qiyaligi  $10^0$  dan kam bo'lgan maydonlarida tarqalgan va ko'pincha dehqonchilikda foydalaniladi (masalan tog'li tekisliklarning ishqorsizlangan qora tuproqlari).

3. Tog' oralig'i tekisliklari va tog' vodiylarining tuproqlari qiyaligi  $4-5^0$  dan oshmaydigan tekislik va yonbag'irlarida (daryo terrasalari, delyuvial shleflar va boshqa joylarda) rivojlangan va bularga tog' oralig'i tekisliklarining ishqorsizlangan qora tuproqlari kiradi. Bu tuproqlar dehqonchilikda keng foydalaniladi.

**Tog'-o'tloqi va tog'-o'tloqi dasht tuproqlari.** Bu tuproqlar baland tog'lardagi tuproqlarning o'ziga xos original tiplari hisoblanadi hamda atmosfera yog'inlari ko'p yog'adigan sharoitda alp va supalp tipiga kiradigan turli o'tloq o'simliklar ta'sirida, har xil ona jinslarda hosil bo'ladi.

Tog'- o'tloqi tuproqlaridagi chimlanish jarayoni va gumus to'planish darajasi o'simliklar qoplami va ona jinslar karakteri bilan belgilanadi. Karbonatli jinslarda qalin va ko'p gumusli tuproqlar rivojlanadi. Karbonatsiz jinslarda shakillangan tog'-o'tloqi tuproqlarida gumus kamroq. Tuproq qatlamini yuzaga kelishida joyning relyefi katta o'rin egallaydi. Alp xududi tog' - o'tloqi tuproqlarida odatda past tog'lardagi o'tloqlarning yuqori xududini egallaydi. Subalp xududining tog' - o'tloqi tuproqlari esa baland bo'lib o'sadigan turli o'simliklardan ibrat tog' o'tloqlarining pastki qismida rivojlanadi

Tog' - o'tloqi tuproqlari torfli chim gorizontining yaxshi ifodalanganligi, qo'ng'ir tusi, ammo uncha qalin bo'lmagan gumusli gorizontining majudligi bilan haraktelanadi. Gumusli A<sub>1</sub> gorizonti kamroq torflangan, kukunsimon donali yoki changsimon uvoqi strukturaga ega, ko'pincha temir oksidlari ta'sirida zang tusli.

Subalp xududining ayrim tog' -o'tloq tuproqlarida gumusli gorizont ancha qalin bo'lib, 50 cm dan oshadi. Tog' -o'tloqi va dasht tuproqlarining qatlamini o'zining skeleti bo'lishi, karbonatdan yuvilganligi bilan karakterlanadi.

Tog' - o'tloqi va tog' - o'tloqi –dasht tuproqlarida 8-20% gumus bo'ladi va uning tarkibida gumin kislotasiga nisbatan fulvokislota ko'proq. Azot miqdori 0,3-1,2% gacha o'zgarib turadi. Harakatchan fosfor va kaliy oz singdirilgan kationlar orasida kaliy va magniy bilan bir qatorda Kavkaz va boshqa tog'lar tuproqlarida ham alyumini va vodorod ko'p bo'ladi va natijada tuproqda kislotali reaksiya vujudga keladi. (pH 4,6-5,3). Ammo O'rta Osiyo tog' tizmalaridagi tog' - o'tloqi va tog'-o'tloqi - dasht tuproqlari asoslar bilan to'yinganligi sababli neytral yoki ishqoriy reaksiya (pH6,6-7,4) bo'lishibilan karakterlanadi.



Tog'-o'tloqi tuproqlarda odatda podzollanish belgilari bo'lmaydi. Bu tuproqlar orosida tipik chimli tog' - o'tloqi, torfli tog' - o'tloqi-dasht tuproqlari ko'proq uchraydi.

Turli tuman tog'-o'tloqi-dasht tuproqlari oorasida tog' - o'tloqi- dasht qora tuproqlari alohida ahamiyatga ega.

Bu tuproqlar asosan karbonatli jinslar (ohaktosh, karbonatli slaneslar)da va subalp xududining dashtlashgan o'simliklari ostida rivojlanadi. Ulardan chim qatlam va gumuslik gorizontining qalin va yaxshi rivojlanganligi harakterli. Gumus 20 % gacha va  $C_{gk}$  ;  $C_{fk}$  nisbati taxminan 1 ga barobar. Singdirish sig'imi 100 g tuproqda 40-50 mg/ekv. Tog'-o'tloqi- tuproqlari tog' -o'tloqi tuproqlardan gumusli gorizontining qalinroq bo'lishi, torflanish darajasi, ishqorsizlanganligi va skeletligi bilan ajralib turadi.

**Vertikal xududlarning asosiy qonuniyatlari va ayrim tog'li viloyatlarning tuproqlari.** Vertikal xududlar bo'yicha tuproqlarning tarqalishi harakteri tog' o'lkalarining qaysi bioiqlim xududida joylashuvi bilan belgilanadi. Demak, har bir tog' tizimining tuproq qoplami, o'zining rivojlanish qonuniyatlari va harakterli beligilariga ega (42-rasm).

Odatda tog'<sup>1</sup> tuproqlarining pastki xududi o'zi joylashgan xudud tabiiy sharoitiga qarab o'zgarib boradi.

Turli tog' sistemalarida vertikal xududl 1 ik har xil va shuningdek, mvayyan bir tog'<sup>1</sup> tizmasida uning yo'nalishi haqida yonbag'ir ekspozitsiyasiga qarab, tuproq xududining joylashuvi farq qiladi. Ana shunday o'zgarishlar, ayniqsa Bosh Kavkaz tog' tizmalarida yaxshi ifodalangan. Tog' o'lkalarining vertikal xududlligida xududlarning Qutbiy, Boreal, Subboreal va Subtropik sinflari ajratiladi. Subboreal sinfnig o'rmon xududida tog'-podzoi tuproqlarga nisbatan o'rmon-qo'ng'ir tuproqlar ko'proq uchraydi.

Subtropik xududlar sinfming quruq subtropiklarida tog' bo'z tuproqlari yoki jigarrang tuproqlar tarqalgan bo'lib, nam subtropiklarda qizil va sariq tuproqlar uchraydi.

#### 43-jadval

#### Tog' - o'tloqi tuproqlarning kimyoviy tarkibi

Tuproq nomi tog'li viloyat	Chuqurligi, Cm	Gumus %	Azot, %	Suvli So'rimdagi pH	Sindirilgan asoslar, 100 g tuproqda mg/ekv			
					Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H <sup>2</sup>	Yig'indisi
Tog' - O'tloqi chim tuproq Kavkaz (V.M Fridman)	0-10	13,3	0,91	4,6	0-10	13,3	0,91	4,6
	40-50	9,8	0,47	5,0	40-50	9,8	0,47	5,0
	58-63	6,1	0,49	5,3	58-63	6,1	0,49	5,3
Qora tuproqqa o'xshash tog' - o'tloqituproq markaziy Tyanshan (A.M. Mamitov)	0-13	16,4	0,55	7,4	0-13	16,4	0,55	7,4
	15-25	7,9	0,48	7,3	15-25	7,9	0,48	7,3
	35-45	5,5	0,33	7,2	35-45	1,4	0,10	0,33
Tog' - o'tloqi tuproqi chitqol tizmasi, (M.Maxmudov)	60-70	1,4	0,10	7,5	60-70	0,8	0,07	7,2
	95-100	0,8	0,07	6,6	95-100	12,1	0,74	7,5
	0-5	12,1	0,74	6,0	0-5	5,3	0,33	6,6
Tog' - o'tloqi tuproqi chitqol tizmasi, (M.Maxmudov)	5-10	5,3	0,33	6,0	5-10	5,3	0,36	6,0
	10-19	3,0	0,36	6,0	10-19	5,5	0,21	6,0
	25-35	2,7	0,21	6,6	25-35	3,0	0,17	6,0
	50-60	2,5	0,17	6,0	50-60	2,7	0,14	6,6
	110-120	1,8	0,14	6,0	110-120	2,5	0,12	6,0
	125-135		0,12		125-135	1,8		6,0

**Markaziy Osiyo (O'zbekiston respublikasi) tog'lari tuproqlari.** O'rta Osiyoda Tyanshan va Pomir tog' tizmalariga kiruvchi qator (Farg'ona, Hisor, Jung'oriya Olatau, Kopetdog' singari) yirik tog' tizmalari ajratiladi. O'rta Osiyo tog' viloyatlarining tuproq qoplami nihoyatda murakkab tuzilgan va turli tuman. Bu yerda tog' jigarrang, sur o'rmon va qora tuproqlardan tortib, muzloq, torfli, sho'rxoq tuproqlar va baland tog' moxlarining tuproqlariga qadar bo'lgan tuproqlar uchraydi. A.M.Mamitov (1982) O'rta Osiyo va Janubiy Qozog'iston tog'larida tog' tuproqlar in ing 40 ga yaqin tip va tipchalarini ajratadi, shundan 14 tasi

endemik ya'ni boshqa tog' tizmalarida uchramaydigan tuproqlardir. Tuproq qoplaminin murakkab bo'lishi O'rta Osiyo tog'li viloyatlarining geografik joylashuv o'rni, uning okeanlardan uzoqda ekanligi, shuningdek murakkab geologik tuzilishiga ko'ra tuproq paydo qiluvchi jinslari va sharoitlarining turlicha ekanligi bilan bog'liq.

Markaziy Tyanshanda tuproq paydo bo'lish, sharoitlariga qarab 2 guruh tuproqlar: *tog' oralig'i 7 cho'kmalarining tuproqlari va tog' yonbag'irlarining tuproqlari* aniq ajratiladi (Mamitov, 1965).

O'zbekiston hududining janubiy - sharqiy qismini tog' sistemalari ishg'ol etadi, ular asosan Tyan - Shan va Pomir Oloy tizmalaridan tashkil topgan. Tog'lar va ularga tutashgan tekisliklar chegarasida qator vertikal tuproq xududlari ajratiladi, ular tabiiy - iqlim tuproq paydo bo'lish sharoitlari bilan bir - biridan farq qiladi. Vertikal xududning pastki chegarasi tog' tizimining shimoliy qismida dengiz sathidan 200 - 250 m, janubida 400 - 450 m gacha bo'lgan mutloq balandlikdari o'tadi. Bunday vertikal xududlarning kenglik cho'l xududlarga o'tishi ushbu tabiiy - geografik bo'linmalarda tuproqlar shakllanishi va tarqalishidagi chuqur farqlarni ochib beradi. Respublika hududida baland tog'li yarusning faqat pastki qismi joylashgan, qaysiki uni och - qo'ng'ir tusli tuproqlar xududi egallaydi. O'rta balandlikdagi tog'larda tog' jigarrang tuproqlar tarqalgan, past tog'lar tog'oldi va tog'osti tekisliklarini esa bo'z tuproqlar xududi ishg'ol etadi (R.Q. Qo'ziyev, V.Ye. Sektimenko, 2009).

Och qo'ng'ir tuproqlar xududida tuproq qoplami ko'p hollarda baland tog'lar nam -subnival iqlimi sharoitida 2600 - 2800 m mutloq nuqtadan yuqorida shakllanadi. Baland tog'lar sharoitida asosan och qo'ng'ir tusli o'tloqi - dasht tuproqlar tarqalgan. Baland tog' o'rta gumusli och qo'ng'ir tusli o'tloqi dasht tuproqlari baland tog' tuproqlarining asosiy tipi hisoblanadi. Ular Tyan - Shan va Pomir Oloy g'arbiy rayonlari yassi tog'lari va tekis suvayirg'ichlarida keng tarqalgan. Ular kam qalinli elyuvial va ba'zan delyuvial jinslarda past bo'yli o'tloqi

dasht o‘simliklar ostida, illyuvial - kseromorfli sharoitda rivojlangan. Baland tog‘ och - qo‘ng‘ir tuproqlarning qatlami 100 - 140 cm bo‘lib, usti g‘ovak chim (10 cm) bilan qoplangan. Ustki gorizontlarda gumus miqdori 5 - 7 % , ba‘zi joylarda 9 - 10 % ga yetadi. Pastga tomon gumus miqdori 2,5 -5 barobar kamayadi. Chimli qatlamda umumiy azot nisbatan ko‘p - 0,32 - 0,49 %. Uglerodning azotga nisbati 9-10. Tuproqlar karbonatlar, gips va suvda oson eriydigan tuzlardan yuvilgan. Muhit reaksiyasi nordon (pH - 5,8 - 6,9). Umumiy fosfor miqdori 0,18 - 0,25 %, kaliy 1,8-2,6 %. Singdrish sig‘imi ustki gorizontlarda 100 g tuproqda 14 - 21 mg/ekv. Singdirish kompleksida kalsiy ko‘p (singdirilgan asoslar yig‘indisidan 78 - 82 %). Almashinuvchi magniy nisbatan kam -13-14 %.

Tuproqlar mexanik tarkibi bo‘yicha, o‘rta va og‘ir qumoq bo‘lib, qumlidir. Tuproqning mayda qismi ko‘pincha tub jinslarning truxlyaki ustida hosil bo‘lgan chag‘ir mayda tosh va qirrali chag‘ir toshli. Qatlamning o‘rta va pastki qismida gleylanish kuzatiladi. Tuproqning skeletliliigi tog‘ jinslarining ko‘p miqdordagi atmosfera yog‘inlari ta‘sirida oson yemirilishi, shuningdek eroziya ta‘sirida mayda fraksiyalarning yuvilib ketishi bilan bog‘liq.

Baland tog‘larda och qo‘ng‘ir tusli o‘tloqi - dasht tuproqlaridan tashqari yana baland tog‘ o‘tloqi (botqoqi - o‘tloqi), torfli - botqoqi va boshqa tuproqlar ham tarqalgan.

**O‘rta balandlikdagi tog‘ tuproqlari.** O‘zbekiston Respublikasining o‘rta balandlikdagi tog‘lari tuproq qoplami asosan tog‘ jigarrang tuproqlaridan tashkil topgan. L.Tursunov, A.Xonazarov, M.Faxriddinova, B.Komilovlar (O‘zbekiston tog‘ tuproqlari, 2009) ma‘lumotlari bo‘yicha O‘zbekistonning tog‘li hududlarida tog‘ jigarrang tuproqlar keng tarqalgan bo‘lib, ular dengiz sathidan 1200 - 1300 metr, ba‘zi joylarda esa 2800 metrgacha balandlikda joylashgan.

**Tog‘ jigarrang tuproqlari.** Tog‘ jigarrang tuproqlari – tog‘ o‘lkasining asosiy tuproq tipi vakili hisoblanib, dengiz sathidan 1200-2000 m balandlikda

tarqalgan. Bu tuproqlar o'zining tuzilishi, kimyoviy, fizikaviy hossalari, biologik faolligi hamda tuproq paydo bo'lish jarayonlari bilan tekislik tuproqlaridan farqlanadi.

Tog' jigarrang tuproqlar mamlakatimizning tog'li hududlarida eng ko'p tarqalgan tuproqlar tipi bo'lib, ularning tuproq gorizontlari uchun quydagi asosiy diagnostik belgilari va hossalari mavjud, gumusli akkumlyativ, illyuvial, illyuvial-loyli, metamorfik loyli, karbonatli va boshqalar.

Jigarrang tuproqlarning tipchalari shu tuproq tipiga xos va mos belgilarning tarkibini ko'rsatib berish bilan birgalikda bir tipchadan ikkinchi tipchaga o'tish qonuniyatlari aniq ko'rsatib berilgan. SHuning uchun ham tuproqlar klassifikatsiyasida va diagnostikasida «Markaziy tuproq tipchasi» aniqlab chiqiladi. «Markaziy tuproqlar tipchasi» o'tuvchi tuproq tipchasi hisoblanib, boshqa bir qancha tipchalarga ajratishga imkon yaratadi. SHularni hisobga olganda jigarrang tuproqlar tipi quydagi tuproq tipchalariga bo'linadi:

Tog' jigarrang to'proqlar quyidagi tipchalarga ajratiladi:

1. Tog' jigarrang karbonat
2. Tog' jigarrang tipik
3. Tog' jigarrang ishqorsizlangan (yuvilgan)

Tog' jigarrang tuproqlar deyarli ko'p hududlarda bo'z tuproqlar kabi tog'li, tabiiy sharoitlarda rivojlansada, ammo bu xududda kuz va bahor mavsumlarida tuproqning namlanishi ancha ko'p. Tog' jigarrang tuproqlar ko'p hududlarda karbonatli jinlarda shakllanadi. Ayniqsa, o'rta qatlamning keskin gillanishi (loylanishi) ushbu tuproqlarga xosdir.

Daraxtli o'simliklardan buk, zarang, archa, pista, yunon yong'og'i, bodom, olma, olcha va butazorlar hamda quruq o'rmonli chakalakzor mavjud. SHunday qilib, tog' jigarrang tuproqlar va vertikal xududi quruq subtropik dashtli-o'rmonli xududida rivojlanadi.

Tog' jigarrang tuproqlar uchun quyidagi diagnostik belgilar xos va

mos;

- Tuproq qatlamining boshqa tog' o'lkalari tuproqlardan qalinligi (1,5-2m).
- Gumusli qatlamning qalinligi (60-70).
- Gumusli qatlamning jigarrang tusda bo'lishi.
- Gumus tarkibi fulvat-gumatli.
- Tuproq qatlamida loylanishning yuqoriligi.
- Tuproq reaksiyasi neytralga yaqin.
- Gumusli va karbonatli qatlamda kesakli-donador va yong'oqsimon strukturaning mavjudligi.
- Karbonatlarning pastki qatlamlarda yig'ilishi.
- Tuproq strukturasi donadorligi.

Tog' jigarrang tuproqlarining asosiy xususiyatlaridan biri tuproq mineral qismining karbonatlashganligidir. Karbonatlarning joylashish chuqurligi va karbonatlashish darajasi tuproqning rivojlanish bosqichlariga bog'liqdir. Karbonatli tuproqlarda ular ustki qismda, tipik va ishqorsizlangan jigarrang tuproqlarda esa karbonatlarning tarqalishi chuqurlik buyicha atmosfera yog'inlariga bog'liq holda o'zgaradi.

**Tog' jiggarrang ishqorsizlangan tuproqlar.** Asosan shimoliy, qisman shimoliy – sharqiy qiyaliklarning nisbatan teksiroq maydonlarida, dengiz sathidan 1900-3000 m baladlikda tarqalgan. Ular yaxlit to'liq massiv hosil qilmaydi.

Tuproqlar ko'p hollarda yuvilmagan yoki kuchsiz yuvilgan. Ular sergumuslik 7 – 13%. Odatda qoramtir qo'ng'ir, jiggarrang tovlanuvchi qalin chirindili 200 cm gacha qatlamning mavjudligi va uning yuqori qismida mustahkam chimli qatlam 6-9 cm bilan qoplanganligi hamda donador kesakchali, g'ovak strukturali, qatlamining o'rta qismida yaxshi ifodalangan loyqali illiyuval qatlamning mavjudligi quyi qismida karbonatli qatlamning yaqqol ifodalanishi bilan boshqa tipdagi jiggarrang tuproqlardan

farqlanadi. Chimli gorizanda azot miqdori 06-09 % uglitirodning azotga nisbati (C:N) ancha keng – 7,5dan 8,7 ba'zan 9,4-11,3 gacha ushbu tuproqlar singdirish sig'imi nisbatan yuqori, 100 gr tuproqda 17-21 mg/ekv. Singdirilgan ko'pchilikni (80-90%). Magniyning ulishi ba'zan asoslar yig'indisidan 28-32 % gacha. Harakatchan fosfor miqdor chimlik gorizontda 5 dan 40 mg/kg gacha, kaliy esa 190 dan 500 mg/kg gacha. Qatlam boylab pastga tomon ularning miqdor keskin kamayadi.

Bu jarayonning sodir bo'lishi uchun natijada loylanish harorat va namlikning jigarrang tuproqlar mineral qismining karbonatliligi muhim mavjudligi, darajasi - ularning qaysi tuproq qatlamida ahamiyatga ega, hamda tuproqning rivojlanish bosqichiga bog'liq.

Ishqorsizlangan jigarrang tuproqlar karbonatlarning (0,8 - 2,4 %) chuqur (100 cm gacha) joylashganligi bilan harakterlanadi. Pastda karbonatli - illyuvial gorizont joylashgan, unda karbonatlar (CO<sub>2</sub>) miqdori 9 dan 13-15 % gacha. Tuproq muhitining reaksiyasi (pH) ustki gorizontlarda 6,7 - 7,0 dan, pastkilarida esa 7,8 - 8,8 gacha. Atmosfera yog'inlari evaziga yuqori namlanganligi va qulay issiqlik tartiboti tuproqdan xloridlar, sulfatlar va gipsning jadal olib ketilishiga sabab bo'ladi, shuning uchun tuproqlar sho'rlanmagan va gipslashmagan.

Mexanik tarkibi bo'yicha yuqori gorizont (chimli va chimosti) larda qatlamning yengillashganligi, o'rta va pastki qismlarida esa og'irlashganligi kuzatiladi. Ushbu tuproqlar uchun qatlamining o'rta qismida gilga aylanishning mavjudligi harakterli hisoblanadi.

**Tog' jigarrang tipik tuproqlar.** Nisbatan quruq tog' dashtlarida elyuvial namlanish sharoitida (Kimberg va boshqalar, 1975) dengiz sathidan 2000 - 3000 m balandliklardagi yassi tog'lar va tekis suva yirg'ichlarda buladi.

Boshoqdosh - har xil o'tlar kabi o'simliklar qoplami ostida, olma - olcha o'rmonlari va ba'zan archali siyrak o'rmonlarda shakllanadi. Tuproq paydo qiluvchi jinslari skeletli - melkozemli karbonatli va karbonatsiz delyuvial va

elyuvial yotqiziqlar yoki qayta yotqizilgan uchlamchi va qadimgi to'rtlamchi jinslardan iborat.

Bu tuproqlar uchun yaxshi ifodalangan chimli va qoramtir - jigarrangli chirindili qatlamning donador, kesakchali, suvga chidamli agregatlarning mavjudligi, serchirindiligi harakterlidir. Chirindili qatlam qalinligi 50 cm gacha, tuproq osti jonivorlar, ayniqsa yomg'ir chuvalchaglari tomonidan yaxshi ishlangan. Oraliq B qatlam och jigarrangdan to to'q jigarrang o'rtasida bo'lib, yuqori qismi karbonatli, natijada oqish rangli, nisbatan kam chirindili, biroz zichlashgan, qatlam o'rta qismi loylangan va mexanik tarkibi jihatdan kam skeletlili bilan tavsiflanadi. Yassi yuzali tog' sharoitida va suv ayirg'ichlarda chimli qatlamda chirindi miqdori 8 - 10 % va chimosti gorizontda 2,6 - 2,9 % atrofida (112-jadval). Kuchsiz yuvilgan tuproqlar chimli gorizontida chirindi miqdori 4 -8 % gacha chim ostida 2 - 3 % gacha kamayadi. Azot mos ravishda 0,44 - 0,78 va 0,20 - 0,45 %. C:N nisbati gumusli qatlamda 8,1 - 9,6. Tuproqlarda organik moddalar miqdori nisbatan yuqori bo'lsa ham yalpi fosfor va kaliy miqdori kam. Ularning harakatchan shakli faqat chimli va chimosti gorizontlarida to'planadi va fosfor bo'yicha 20 - 55 mg/kg va kaliy bo'yicha 160 - 300 mg/kg ni tashkil etadi. Karbonatlar miqdori pastga tomon oshadi. Qatlamning kam karbonatli qismida karbonatlar 0,6 - 2,6 %, pastda karbonatli illyuvial gorizontda esa 816 % CO<sub>2</sub>.

Tipik tog' jigarrang tuproqlar mexanik tarkibi bo'yicha og'ir qumoq, ba'zi joylarda kam toshli.

**Tog' jigarrang karbonatli tuproqlar.** Tog' yon bag'irlarining quyoshlik tomonida elliyuvial kseromorf namlanish sharoitida juda siyrak o'tchil va daraxt-butali o'simliklar qoplami ostida shakillanadi. Ular turli darajada eroziyaga uchragan.

Karbonatli jigarrang tuproqlar o'zigaxos morfologik belgilarga ega: to'q jigarrang tovlanuvchi chirindili qatlami boshqa jigarrang tuproqlarga nisbatan



birmuncha qisqa kam chirindili, loylangan, ba'zan kuchsiz loylangan, ona jinsiga nisbatan og'ir hamda zichroq, chirindili qatlami donador g'ovak, yong'oqsimon, kesakchali va changli strukturali, karbonatli qatlam kecmaning yuqori qismida yaxshi ifodalanmasdan uning o'rta va pastki qismlarida oq ko'zanaklar, oqish mog'orlar ko'rinishida ifodalanadi.

Karbonatli jigarrang tuproqlar odatda melkozemli, uncha-muncha skeletli, delyuvial, prolyuvial, ayrim hollarda prolyuvial – lyossimon yotqiziqlar ustida rivojlanadi.

Quyoshli yonbag'irliklar jigarran tuproqlari uchun qalinligining kamligi va skeletligining yuqoriligi harakterli hisoblanadi. Bu yerlarda tub jinslar ko'p hollarda yuzaga chiqib qolgan, yoki kam qavatli melkozemli qoplam tagida joylasghan.

Ushbu tuproqlarning uncha qalin bo'lmagan qatlami mexanik tarkibi bo'yicha yuqori qumlilik bilan farqlanadi va o'rta va yengil skeletli qumloqqa mansub. Ushbu tuproqlarda mayda zarachalar eroziya tasirida yuvilib ketganligi tasirida, loylanish kuzatilmaydi.

Tog' jigarrang tuproqlari agrokimyoviy xususiyatlari bilan tekislik tuproqlaridan ajralib turadi. Dengiz satxidan balandlikning oshishi, tuproq agrokimyoviy xossalari katta ta'sir etadi.

Gumus miqdori tog' jigarrang karbonatli tuproqlarining yuqori qatlamlarida 2,96% bo'lib, eroziyalanish darajalariga qarab kamayib boradi. SHunga mos ravishda umumiy azot miqdori ham o'zgarib boradi. Eroziyalanmagan tog' jigarrang karbonatli tuproqlarda umumiy azot miqdori 0,218% bo'lsa, o'rtacha eroziyalangan 0,165 % ni tashkil etdi. Umumiy fosfor miqdori ham ushbu tuproqlar yuqori qatlamlarida 0,205-0,190% atrofida, kaliy miqdori 2,00-1,10% ni tashkil etadi. Bunday oraliqda oziqa moddalarning tebranishi tuproq holatiga, qiyalik ekspozitsiyasiga joyning balandligiga, tuproq paydo qiluvchi ona jinslarga bog'liqdir.

Tog' jirrang tipik tuproqlarda gumus va oziqa moddalar miqdori jigarrang karbonatli tuproqlarga nisbatan yuqori bo'lib, qiyalik ekspozitsiyasi va tuproq eroziyalanish darajasiga qarab o'zgarib boradi. Gumus miqdori tog' jigarrang tipik tuproqlarda eroziyalanmagan tuproqlarda yuqori qatlamda 3,49% bo'lsa, o'rtacha eroziyalanganida 2,90% ni tashkil etib, yuvilib to'plangan tuproqlarda esa 4,36% ni tashkil etadi. Tuproqda umumiy azot, fosfor va kaliy miqdori ham eroziyalanish darajalari, qiyalik ekspozitsiyasiga va gumus miqdoriga mos ravishda o'zgarib boradi.

Karbonatli jigarrang tuproqlar ustki qatlamlardan oq kislotalar tasirida qaynashi kuzatiladi. Chimli gorizantalarda karbonatlar ( $\text{CO}_2$ ) miqdori 3,2dan 8,3 %gacha, qatlamni barcha qismida 7,5-18,7% tashkil etadi. Tuproq reaksiyasi kuchsiz ishqorli ushbu tuproqlar sindirish sig'imi ancha past – 9-13mg. almashinuvchi kalsiy miqdori singdirilgan asoslar yig'indisining 80-90%ni tashkil etadi.

Karbonatlar  $\text{CO}_2$  miqdori tog' jigarrang karbonatli tuproqlarda yuqori qatlamlardan oq namoyon bo'ldi. Ularning miqdori tuproq hosil qiluvchi ona jinsda 8,51-14,86% ga etadi. Shimoliy qiyalikda yuqori qatlamda 4,68% bo'lsa, janubiy qiyalikda 7,65% ni tashkil etdi va pastga tomon miqdori oshib bordi. SHuningdek, eroziyaga uchramagan tuproqlarda esa 1,58-3,17% ni tashkil etdi. Karbonatli qatlamlarda oq dog'lar, oq kuzanaklar ko'rinishida uchraydi SHunday qilib eroziyalanish darajalari tuproq ustki qatlamlarida karbonatlar miqdorining oshishiga va gumus miqdorining kamayishiga olib keladi.

## Boysun tog'i jigarrang tuproqlari agrokimyoviy xossalriga eroziya jarayonlarining ta'siri

Kesma nomi	CHuqurlik, sm	Gumus, %	Umumiy, %			Harakatchan, mg/kg		S:N	rN	SO <sub>2</sub> karbonatlar, %
			N	P	K	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O			
Tog' jigarrang karbonatli tuproqlar (elyuvial delyuvial yotqizqlarda shakllangan)										
K-15 Eroziyalanmagan, suv ayirg'ich	0-15	2,96	0,218	0,205	1,96	18,26	240	7,8	7,4	7,60
	15-25	2,31	0,200	0,205	1,92	10,80	218	6,6	7,3	9,55
	25-42	1,78	0,196	0,163	1,37	4,67	95	5,2	7,3	10,50
	42-65	1,18	0,096	0,040	1,10	4,00	68	7,2	7,6	10,77
	65-100	0,91	0,080	0,043	1,10	3,50	35	6,6	7,5	10,82
K-14 O'rtacha eroziyalangan, janubiy qiyalik	0-12	2,49	0,154	0,190	1,15	10,00	190	9,3	7,5	7,65
	12-36	2,30	0,146	0,180	1,10	8,45	180	9,1	7,6	9,50
	36-60	2,08	0,143	0,139	1,12	7,50	140	8,4	7,5	10,75
	60-91	1,90	0,118	0,080	0,75	5,60	135	9,3	7,5	10,65
	91-120	0,52	0,032	0,065	0,70	3,40	120	10,7	7,6	14,86
K-10 O'rtacha eroziyalangan, shimoliy qiyalik	0-16	2,52	0,213	0,230	1,50	10,90	203	6,8	7,4	4,68
	16-30	2,26	0,104	0,220	1,12	9,70	175	12,6	7,2	4,84
	30-45	2,05	0,100	0,161	0,80	6,67	140	11,9	7,5	4,63
	45-75	1,57	0,081	0,050	0,75	5,35	115	14,0	7,3	4,90
	75-130	1,04	0,064	0,043	0,75	4,67	112	14,8	7,3	2,42
K-16 Qiyalikning pastki qismi, yuvilib to'plangan	0-19	3,66	0,228	0,263	2,32	25,16	250	10,3	7,4	4,32
	19-30	2,35	0,208	0,221	2,11	18,10	166	11,2	7,3	4,05
	30-69	1,28	0,090	0,100	2,01	10,00	151	7,9	7,2	4,84
	69-103	0,78	0,065	0,080	1,73	8,90	132	6,7	7,2	4,38
	103-138	0,40	0,055	0,070	1,40	7,22	132	4,0	7,2	11,60
138-171	0,25	0,040	0,052	1,20	5,20	120	3,5	7,2	12,04	

44-jadvalning davomi

Kesma nomi	CHuqurlik, sm	Gumus, %	Umumiy, %			Harakatchan, mg/kg		S:N	rN	SO <sub>2</sub> karbonatlar, %
			N	P	K	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O			
Tog' jigarrang tipik tuproqlar. (elyuvial delyuvial yotqizqlarda shakllangan)										
K-18 Eroziyalanmagan, suv ayirg'ich	0-18	3,49	0,225	0,223	1,93	36,0	240	8,9	6,8	1,58
	18-40	2,19	0,205	0,142	1,62	37,2	193	6,2	7,0	1,26
	40-78	1,97	0,098	0,223	1,50	10,5	163	11,6	7,0	2,37
	78-99	1,82	0,090	0,155	1,37	9,3	108	11,7	7,1	8,87
	99-130	1,66	0,076	0,075	1,50	7,2	68	12,6	7,1	11,61
K-19 O'rtacha eroziyalangan, shimoliy qiyalik.	0-25	2,98	0,180	0,263	2,10	16,27	205	10,1	6,9	1,95
	25-50	2,20	0,129	0,205	1,92	7,33	168	9,8	6,9	1,35
	50-75	2,01	0,110	0,191	1,20	4,67	147	10,3	7,0	6,56
	75-96	1,82	0,095	0,121	0,89	4,67	135	9,03	7,1	2,47
	96-140	1,30	0,073	0,094	0,86	4,00	122	7,7	7,2	2,68
K-20 O'rtacha eroziyalangan, janubiy qiyalik	0-20	2,90	0,165	0,194	1,81	14,2	180	10,2	7,0	6,54
	20-46	2,09	0,112	0,153	1,25	6,67	155	10,8	7,1	8,39
	46-75	1,52	0,095	0,100	0,75	5,33	145	9,2	7,2	10,56
	75-130	1,26	0,070	0,065	0,75	4,67	22	10,4	7,2	10,77
K-21 Qiyalikning pastki qismi, yuvilib to'plangan.	0-8	4,36	0,296	0,267	2,44	46,53	275	8,54	6,8	3,17
	8-31	3,65	0,220	0,196	2,37	27,06	175	9,6	6,9	2,81
	31-66	2,19	0,156	0,135	1,66	23,73	115	8,1	7,0	4,29
	66-130	1,27	0,144	0,100	1,02	18,93	70	5,1	7,0	2,18

Tog' jigarrang tuproqlarida ayrim kimyoviy ko'rsatkichlari bo'yicha farqlansa-da, umumiy fosfor, ayniqsa kaliy elementlarining miqdori jihatidan bir-biriga yaqin turadi. Bu esa barcha jigarrang tuproqlarni hosil qiluvchi ona jinslarining bir xilligidan dalolat beradi.

*Amerika tog' tuproqlari: And tuproqlari xajm og'irligi past og'ir tuproqlar bo'lib, doimo vulqon ona jinslari ta'sirida hosil bo'lgan. Ular noyob mineralogik, kimyoviy va fizikaviy xususiyatlari asosida klassifikatsiyalanadi. Bu tuproqning tarkibi tektonik faol Tinch okeanining halqa yo'li bo'ylab 120 mln gektar yer maydonini qamrab olgan, bu yer sathidan 1 % ni tashkil etadi va tuproqlari inson va qishloq xo'jaligida keng foydalaniladi va boshqa tuproqlarga nisbatan hosildor bo'ladi. "B" yuqori qatlamii to'q qo'ng'ir rangli bo'lib, tuproq gumus, gumifikatsiya jarayoni konsentratsiya natijasida organik moddani stabillashuvi, kimyoviy ta'sirida ikkilamchi kristallashgan mineraldan iboratdir.*

*Hozirgi kunda tuproqlar klassifikatsiya Shmid tomonidan taklif etilib keyinchalik halqoro tuproq qo'mitasi tomonidan klassifikatsiyali qayta ko'rib chiqilgan.*

*Bu tuproq iqlim sharoitiga ko'ra katta va kichik guruhlariga ega bo'lgan asosli tuproqlardan iborat. Tuproqning fizik-kimyoviy hususiyatlariga loy va organik moddalar ta'siri etadi.*

*Ko'pchilik And tuproqlari vulqon va organik moddalar hamda kimyoviy nurash ta'sirida hosil bo'lgan. Bu tuproqlarni hosil qiluvchi ona jinslari quyidagilardan iborat: kul va lava oqimlari, andizit bazalt tipli mineralogik tarkibdan iborat. Bazalt minerali boshqa minerallarga ya'ni andizitga nisbatan chidamliroq<sup>16</sup>.*

And tuproqlari ona jinslarning nurashida hosil bo'lgan kuchsiz kristallashgan, Al, Fe va organik moddalar tarqalgan sharoitda hosil bo'lgan. And tuproqlarning tuproq qatlamlari qo'yidagi ketma-ketlikda A-B<sub>x</sub>- C yuza qatlami ko'pincha yuqori miqdorda organik moddlar konsentratsiyasidan (ko'pincha 100

---

<sup>16</sup> Rattan Lal. Encyclopediya of soil sciens. Second edition. Copyright © 2006

g/kg miqdorda bo'lib u alyuminiy va temir ta'sirida stabillashgan kompleks tuzilmadan iborat) iborat.

B-qatlami asosan kuchsiz kristallashgan alyumosikat va oksid gidratli (allofan, imogolit va firrigidrit) tuzilishidan iborat. Davriy ravishda vulqonlar faol rayonlar, otilib chiqishi natijasiga A-Bx gumus chuqur qatlamiga kirib borgan. And tuproqlari noyob xususiyatlar mustahkamlangan qattiq orazli moddalarning kimyoviy xosa-xususiyatlariga bog'liq bo'ladi.

**Tog'li viloyatlar tuproqlaridan qishloq xo'jaligidan foydalanish.** Tog' tuproqlarining asosiy qismi yaylovlar sifatida va ayrim tuproq maydonlari uzumchilik, bog'dorchilik, sitrus, choy hamda texnik ekinlar yetishtirishda foydalaniladi.

Yaylovlarning asosiy maydoni tog' - tundra, tog', o'tloq va tog' - dasht xududlarida tarqalgan. Alp o'tloqlari eng yaxshi yozgi yaylov hisoblanadi. Boshqa qismi o'rmonlar bilan qoplangan. Tog' - qo'ng'ir o'rmon tuproqlari, tog' jiggarrang tuproqlar, tog' qora tuproqlari va tog' kashtan tuproqlari dehqonchilikda jadal foydalaniladi.

Tog' -dasht xududidagi haydalma yer 10-12 % ga yaqin. Bu tuproqlarda g'alla, sabzavot, shuningdek g'o'za va boshqa texnik ekinlar yaxshi o'sadi. Tog'li o'lkalarda suv eroziyasi keng rivojlanganligi sababli, ko'pincha dehqonchilik olib borishga chegaralaydi. Shuning uchun tuproqlarni o'zlashtirayotganda tuproqni himoya qiluvchi tadbirlarga katta etibor berish lozim

Tog' tuproqlarini himoyalashda o'rmonning ahamiyati nihoyatda katta. Shuning uchun o'rmonlarni saqlash avaylash, tuproqlarni eroziya hamda selga qarshi kurashishimiz muhim rol o'ynaydi.

Tog'li hududlarning tuproqlaridan to'g'ri va samaraliy foydalanishda tuproq kartalari va kartogrammlari, shuningdek geobotanik kartalarning ahamiyati katta.

**Tog' o'rmonlarini tiklash va tog' tuproqlari unumdorligini saqlash tadbirlari.** O'zbekistonda ko'p yillar mobaynida o'rmonlardan rejasiz va ayovsiz foydalanish ular maydoning keskin qisqarishiga va ayniqsa, archazorlar, yong'oqzorlar va pistazorlar butunlay yo'qolib ketdi. Tog' ormolarinig ko'p qismi zararkunanda xasharotlar va hamda kasalliklar ta'sirida no'but bo'ladi.

Tog' o'rmonlarini ko'paytirish va saqlab qolishda tashkiliy xo'jalik tadbirlari muhim va hal qiladigan ahamiyatga ega va bu tadbirlar o'rmon fondi maydonlarida chorvani to'g'ri boqishda nazarga oladi, shuningdek shirkat va jamoa xo'jaligi maydonlariga o'rmonzorlardan hashak to'plash va yaylovlar sifatida foydalanish kabi ishlarni tartibga solish ishlarini ko'zda tutadi.

Markaziy Osiyo o'rmonlarida hozirgi vaqtda antropogen omilning bosimi kuchayishi kuzatilmoqda. Shuning uchun o'rmon xo'jaliklarida asosiy vazifa tog' o'rmon xo'jaliklaridagi barcha resurslarni saqlab qolish va ko'paytirishga qaratilgan. Shu bilan birga, ekologik va xo'jalik sohasida yangi usullarni qo'llash asosiy suvni saqlash, muhofaza qilish, yerni nurashdan saqlashga yo'naltirilishi kerak (L. Tursunov, A. Xonazarov va boshqalar, 2009).

Markaziy Osiyo respublikalarida tog' hududida o'rmonzorlarni ko'paytirish sohasida o'rmon xo'jaliklari xodimlari tomonidan o'tgan asrda Omonqo'tonda va Oqtoshda olib borilgan o'rmonlar barpo etish bo'yicha ko'p yillik amaliy tajribalari hamda Markaziy Osiyo o'rmon xo'jaligi ilmiy tadqiqot institutining ilmiy izlanishlarida tog'larni o'rmonlar holatini yaxshilash, suv tartibini maqbullashtirish, tuproq eroziyasining oldini olish va unga qarshi kurashish, sel oqimlarini hisobga olgan holda ijobiy natijalarga erishishda faqat birgina yo'l samarali ekanligi ta'kidlanadi. Ya'ni bunda bir - biriga bog'langan holatdagi kompleks tadbirlar ishlab chiqilishi,

olib boriladigan ishiarning ko‘rinishi tashkiliy xo‘jalik, o‘rmon meliorativ, gidrotexnik harakterda bo‘lishi lozim.

Tog‘ o‘rmonlari holatini yaxshilash uchun quyidagi ishlar olib boriladi: suv tartibi, eroziya ofati bilan kurashish, o‘rmonzorlar maydonini saqlab qo‘yish va kengaytirish, o‘simliklar hosildorligini oshirish kabi tadbirlar amalga oshiriladi (L. Tursunov, A.Xonazarov, M. Faxrutdinova, D. Komilova, 2009).

Tuproqlar eroziyasini keltirib chiqaruvchi omillarga qarshi kurash va suv yig‘ilishidan ijobiy foydalanish chora tadbirlarni yo‘lga qo‘yish kerak. O‘rmon xo‘jaligi hududida tuproq eroziyasi holatini doimiy nazorat qilib turish talab etiladi.

#### 45-jadval

#### Tog‘ yonbag‘irlarida tuproqni himoyalash va suv muhofazasi tizimi.

Kelib chiqish sharoiti va turlari	Tuproq nurashiga qarshi kurash tadbirlari
1. Bog‘ himoyasi polosalari tizimidagi 8 <sup>0</sup> qiyaliklardagi tog‘ yonbag‘irlari	Mevali bog‘lar va uzumzorlarni tashkil etish.
1. 8 <sup>0</sup> -25 <sup>0</sup> dagi tog‘ yonbag‘irlari	Yong‘oqli o‘rmonlarni zinapoya usulida yer tayyorlab ekishni tashkil etish. Pista – bodomzorlarda ishlab chiqarish plantatsiyalarini tashkil etish.
2. Tuproqli 40 <sup>0</sup> darjadagi tog‘ yonbag‘irlari.	Zinapoya uslubini qo‘llagan holda yerni nurashdan saqlash va suv muhofazasini yaratish.
3. Tog‘ qiyaliklarida tub jinslarning 4. dag‘alli va skeletli tuproq maydonlari	O‘rmon melioratsiyalarini tashkil etish va o‘rmon maydonlarini yaratish.
5. Yuvilgan va suv ta‘sirida hosil bo‘lgan jarlik maydonlari.	O‘rmon melioratsiyalarini yaratish. Oddiy gidrotexnik inshootlar qurilishi, ko‘p yillik o‘simliklar ekish.

Tog‘ o‘rmonlarini saqlab qolishda, suv va tuproq himoyasi ishlari quyidagilardan iborat:

- aholi punktlariga yaqin joylashgan hududlarda o‘rmonzorlardan foydalanishni kamaytirish;



- tog' o'rmonzorlari hududida chorva mollarini boqish, undan yaylov sifatida foydalanishni tartibga solish, shuningdek, tog' tuproqlarining tabiiy paydo bo'lish jarayoniga salbiy ta'sirini cheklash;

- xo'jaliklar hududida o'rmonchilikni rivojlantirish, o'rmon hosil bo'lishida muhim ahamiyatga ega omillarga e'tiborni kuchaytirish lozim.

O'rmonchilikni rivojlantirish va qayta tiklash ishlarini: faqat tog'li hududda joylashgan davlat o'rmon fondi emas, balki qishloq xo'jaligida foydalaniladigan maydonlarda ham o'tkazilishi ijobiy ahamiyatga ega. Tog'li o'rmonzorlar va qishloq xo'jaligida foydalaniladigan yer maydonlarida olib boradigan tuproq eroziyasiga, selga qarshi kurashish chora tadbirlari o'z amaliy natijalarini beradi. Shuningdek, o'rmonchilikni rivojlantirishda amaliy ishlar kompleks chora - tadbirlarini o'rmonlar maydonlarini kengaytirish, tabiiy holatda saqlab qolish va ulaming meliorativ holatini tartibga solishni ko'zda tutgan holda rejalashtirilishi lozim.

## **NAZORAT SAVOLLAR**

1. Tog' tuproqlari qayerlarda tarqalgan?
2. Tog' tuproqlarining tasnifini aytib bering.
3. Tog' tuproqlari yer sharidagi tuproqlarni necha %ini tashkil etadi?
4. Tog' tuproqlarida chirini miqori necha % bo'ladi?
5. Tog' tuproqlarida ozuqa elementlar qanday tarqalgan?
6. Tog' tuproqlari hosil bo'lish jarayonini tushuntirib bering?

## MUNDARIJA

	<b>Kirish</b>	
<b>1-bo'lim. Umumiy geologiya</b>		
<b>1-BOB</b>	<b>Yer to'g'risida ma'lumot, minerallarning kelib chiqishi, ularning fizik-kimyoviy o'zgarishlari</b>	
§1.1.	Geologiya fani, uni tarixi va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati	
§1.2.	Yerning paydo bo'lishi, tarkibi, tuzilishi va quyosh tizimi	
§1.3.	Minerallar haqida umumiy ma'lumotlar	
<b>2-BOB</b>	<b>To'g' jinslari</b>	
§2.1.	Magmatik tog' jinslari	
§2.3.	Cho'kindi tog' jinslari	
<b>3-BOB</b>	<b>Yerning ichki (endogen) geodinamik jarayonlari</b>	
§3.1.	Tektonik harakatlar va tektonik strukturalar	
§3.2.	Zilzila haqida umumiy ma'lumotlar	
§3.3.	Effuziv magmatizm – vulkanizm.	
<b>4-BOB</b>	<b>Yerning tashqi (ekzogen) geodinamik jarayonlari.</b>	
§4.1.	Nurash jarayonlari	
§4.2.	Shamolning, suv oqimlarining, yer osti suvlari, muzliklar, dengiz va okeanlar, ko'l va botqoqlarning geologik ishi.	
<b>5-BOB</b>	<b>Yer po'stining taraqqiyot bosqichlari</b>	
§5.1.	Yer po'stining geologik rivojlanish tarixi	
<b>6-BOB</b>	<b>Tuproq paydo bo'lish jarayonlari sxemasi.</b>	
§ 6.1.	Tuproq paydo bo'lish jarayoni	
§6.2.	Tuproq paydo qiluvchi yotqiziqalar va ona jinslar	
§.6.3.	Tuproq paydo bo'lish omillari	
<b>2-bo'lim. Tuproqshunoslik.</b>		
<b>7-BOB</b>	<b>Tuproqlarning asosiy hossalari va tarqalishi</b>	
§7.1.	Tuproqshunoslik fanining rivojlanish tarixi va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati	
§7.2.	Tuproq haqida umumiy tushuncha, uning hossalari, unumdorligi va morfologik belgilari	
<b>8-BOB</b>	<b>Tirik organizmlarning tuproq hosil bo'lishidagi va tuproq unumdorligini oshirishdagi ahamiyati</b>	
§ 8.1.	Tuproq hosil bo'lishida ishtirok etuvchi tirik organizmlar guruhlar.	
§ 8.2.	Mikroorganizmlarning organik va mineral birikmalarning o'zgarishi hamda biologik aylanishdagi roli.	
<b>9-BOB</b>	<b>Tuproq organik qismining kelib chiqishi, tarkibi, hossalari, ahamiyati.</b>	
§ 9.1.	Tuproq organik qismining kelib chiqishi, tarkibi va hossalari	
§ 9.2.	Tuproq paydo bo'lishida gumusning ahamiyati	
<b>10-BOB</b>	<b>Tuproqning kimyoviy tarkibi va tuproqdagi mikroelementlar</b>	

<b>11-BOB</b>	<b>Tuproq kolloidlari, ularning hosil bo'lishi, tuzilishi, tarkibi, hossalari, ahamiyati. Tuproqning singdirish qobiliyati</b>	
§11.1.	Tuproq kolloidlari, ularning hosil bo'lishi, tuzilishi, tarkibi, hossalari va ahamiyati	
§11.2.	Tuproqning singdirish qobiliyati	
<b>12-BOB</b>	<b>Tuproqning kislotaliligi va ishqoriyligi. Tuproq buferligi va uning ahamiyati</b>	
<b>13-BOB</b>	<b>Tuproq strukturasi turlari va ahamiyati, uning hosil bo'lishi, yo'qotilishi, tiklanishi</b>	
<b>14-BOB</b>	<b>Tuproqning mexanik, fizik, fizik – mexanikaviy hossalari</b>	
§14.1.	Tuproq mexanik elementlari, ularning klassifikatsiyasi	
§14.2.	Tuproqning umumiy fizik hossalari va ularning ahamiyati	
§14.2.	Tuproqlarning fizik-mexanik hossalari va ularning ahamiyati	
<b>15-BOB</b>	<b>Tuproqning suv hossalari. Tuproqning havo va issiqlik hossalari</b>	
§15.1.	Tuproqning suv hossalari va suv shakillari.	
§15.2.	Tuproqning havo va issiqlik hossalari.	
<b>16-BOB</b>	<b>Tuproqning genezisi, evolyutsiyasi va klassifikatsiyasi</b>	
<b>17-BOB</b>	<b>Tundra va tayga-o'rmon xududining tuproqlari</b>	
<b>18-BOB</b>	<b>O'rmon-dasht va dasht xududining qora tuproqlari. Quruq dasht xududidagi kashtan tuproqlar</b>	
§18.1.	O'rmon dasht xududining qora tuproqlari, hosil bo'lishi va tarqalishi.	
§18.2.	Quruq dasht xududidagi kashtan tuproqlar.	
<b>19-BOB</b>	<b>AQSH tuproqlari. Tropik va subtropik tuproqlari.</b>	
<b>20-BOB</b>	<b>Sho'rlangan tuproqlar</b>	
§20.1.	Sho'rlangan tuproqlar, ularning kelib chiqishi, hossalari, ulardan foydalanish	
§20.2.	Sho'rtoblar, sho'rtobli tuproqlar va solodlar	
§20.3.	Tuproqdagi tuzlarning tuproq hossalari, o'simliklarning o'sishi va hosildorligiga ta'siri	
§20.4.	Sho'rlangan tuproqlarni, sho'rhoklar va sho'rtoblarni melioratsiya qilish. Sug'oriladigan tuproqlarning ikkilamchi sho'rlanishi va uning oldini olish	
<b>21-BOB</b>	<b>Cho'l xududi tuproqlari</b>	
§21.1.	Cho'l xududining sur qo'ng'ir tusli tuproqlari.	
§21.2.	Taqir, taqirli va qumli tuproqlar	
<b>22-BOB</b>	<b>Tuproqlar degradatsiyasi va muhofazasi</b>	
<b>23-BOB</b>	<b>Tuproq eroziyasi va uni yaxshilash.</b>	
§23.1.	Tuproq eroziyasi, erozion jarayonlar tasnifi.	
§23.2.	Tuproq eroziyasining xalq xo'jaligiga va atrof – muxitga keltiradigan zararlari	
§23.3.	Eroziyaning tuproq hossalari va o'simlik hosildorligiga ta'siri	

<b>24-BOB</b>	<b>Quruq subtropiklarni tog' oldi va bo'z tuproqlari</b>	
§24.1.	Bo'z tuproqlar to'g'risida umumiy tavsif	
§24.2.	Bo'z tuproqlarning umumiy hossa-xususiyatlari	
§24.3.	Bo'z tuproqlar klassifikatsiyasi.	
§24.3.	Qizg'ish tusli neogen yotqiziqlarida shakllangan bo'z tuproqlar	
<b>25-BOB</b>	<b>Gidromorf tuproqlar</b>	
§25.1.	Cho'l xududining gidromorf tuproqlari	
§25.2.	Bo'z tuproqlar xududining gidromorf tuproqlari	
<b>26-BOB</b>	<b>Nam subtropik xududining qizil va sariq tuproqlari</b>	
<b>27-BOB</b>	<b>Tog' tuproqlari</b>	

## Оглавления

	<b>Вступление. (Вводная часть)</b>	
<b>Раздел 1. Общая геология</b>		
<b>Глава 1</b>	<b>Информация о земле, происхождении минералов, их физико-химических изменений</b>	
§1.1.	Геология как наука, её история и роль в сельском хозяйстве.	
§1.2.	Возникновение, состав, структура земли и солнечная система.	
§1.3.	Общие сведения о минералах	
<b>Глава 2</b>	<b>Горные породы</b>	
§2.1.	Магматические горные породы	
§2.3.	Горные породы осадков.	
<b>Глава 3</b>	<b>Внутренние (эндогенные) геодинамические процессы земли.</b>	
§3.1.	Тектонические действия и структуры.	
§3.2.	Общие сведения о землетрясениях.	
§3.3.	Эффузивный магматизм- вулканизм	
<b>Глава 4</b>	<b>Внешние (экзогенные) геодинамические процессы.</b>	
§4.1.	Этапы эрозии.	
§.4.2.	Геологическая деятельность ветра, водных потоков, подземных вод, льдин, морей и океанов, озёр и болот.	
<b>Глава 5</b>	<b>Этапы прогрессирувания земной коры.</b>	
§.5.1.	История геологического развития земной коры.	
<b>Глава 6</b>	<b>Схема этапов возникновения почвы.</b>	
§ 6.1.	Этап возникновения почвы.	
§6.2.	Почвообразующие отложения и материнские элементы.	
§.6.3.	Предпосылки возникновения почвы	
<b>Раздел 2. Почвоведение.</b>		
<b>Глава 7</b>	<b>Основные свойства и распространение почвы.</b>	
§7.1.	История развития науки почвоведение и её роль в сельском хозяйстве.	
§7.2.	Общие понятия о почвоведении, свойствах, плодородности и морфологических признаках почв.	
<b>Глава 8</b>	<b>Роль живых организмов в возникновении почвы повышении их плодородности.</b>	
§ 8.1.	Группы живых организмов участвующих в возникновении почв.	
§ 8.2.	Изменение органических и минеральных соединений и роль в биологическом цикле.	
<b>Глава 9</b>	<b>Происхождение, состав, свойства и роль органического слоя почвы.</b>	
§ 9.1.	Происхождение, состав и свойства органического слоя почвы.	
§ 9.2.	Роль гумуса в возникновении почвы	
<b>Глава10</b>	<b>Химический состав почвы и микроэлементы.</b>	

<b>Глава11</b>	<b>Коллоиды почвы, их возникновение, структура, состав, свойства, значение. Впитывающая способность почвы.</b>	
§11.1.	Возникновение, структура, состав и роль почвенных коллоидов.	
§11.2.	Впитывающая способность почвы.	
<b>Глава12</b>	<b>Кислотность и щелочность почв. Буферность почв её значение.</b>	
<b>Глава13</b>	<b>Виды и роль структуры почвы, их возникновение, исчезновение и восстановление.</b>	
<b>Глава14</b>	<b>Механические, физические, физико-механические свойства почвы</b>	
§14.1.	Механические элементы почвы, их классификация.	
§14.2.	Общие физические свойства и их значение.	
§14.2.	Физико-механические свойства почвы и их значение.	
<b>Глава15</b>	<b>Водные свойства почвы. Воздушные и тепловые свойства почвы.</b>	
§15.1.	Водные свойства и формы почвы.	
§15.2.	Воздушные и тепловые свойства почвы.	
<b>Глава16</b>	<b>Генезис, эволюция и классификация почвы.</b>	
<b>Глава17</b>	<b>Почва лесных территорий тундры и тайги.</b>	
<b>Глава18</b>	<b>Чернозёмы лесных и степных территорий. Каштановые почвы степных почв.</b>	
§18.1.	Чернозёмы лесных степных территорий, их возникновение и распространение.	
§18.2.	Каштановые почвы сухих степных территорий.	
<b>Глава19</b>	<b>Почвы США. Тропические и субтропические почвы.</b>	
<b>Глава20</b>	<b>Засоленные почвы</b>	
§20.1.	Засоленные почвы, их возникновение, свойства, их использование	
§20.2.	Солончаки, засоленные почвы и солоды.	
§20.3	Почвенные свойства солей, рост растений и влияние на урожайность.	
§20.4.	Мелиорация засоленных, солончаковых и солодовых почв.Повторное засоление и их предотвращение на орошаемых почвах.	
<b>Глава21</b>	<b>Степные почвы</b>	
§21.1.	Обветренные почвы степных территорий.	
§21.2.	Голая, голая песчанная почва.	
<b>Глава22</b>	<b>Деградация и защита почв.</b>	
<b>Глава23</b>	<b>Эрозия почв и улучшение их состояния.</b>	
§23.1.	Эрозия почв, классификация эрозийных процессов.	
§23.2.	Ущерб, наносимый от эрозии почв сельскому народному хозяйству и окружающей среде.	
§23.3.	Почвенные свойства эрозии и их влияние на урожайность.	

<b>Глава24</b>	<b>Предгорные почвы и серозёмы сухих субтропиков.</b>	
§24.1.	Общий обзор о серозёмах.	
§24.2.	Общие свойства и качества серозёмов.	
§24.3.	Классификация серозёмов.	
§24.3.	Серозёмы сформированные на неогеновых отложениях красных пород.	
<b>Глава25</b>	<b>Гидроморфные почвы</b>	
§25.1.	Гидроморфные почвы степных территорий.	
§25.2.	Гидроморфные почвы серозёмов.	
<b>Глава26</b>	<b>Красные и желтые почвы влажных субтропических территорий.</b>	
<b>Глава27</b>	<b>Горные почвы.</b>	

## CONTENTS

	<b>Introduction</b>	
<b>PART 1. GENERAL GEOLOGY</b>		
<b>Chapter 1</b>	<b>Information about land, origin of minerals, their physical – chemical modification</b>	
§1.1.	Geology subject its history and its importants in agriculture	
§1.2.	Formation of land, its composition, structure and solar system	
§1.3.	General informations about minerals	
<b>Chapter 2</b>	<b>Rocks</b>	
§2.1.	Magmatic rocks	
§2.3.	Sedimentary rocks	
<b>Chapter 3</b>	<b>Processes of internal geodynamics (endogenic) of the earth</b>	
§3.1.	Tectonic movements and tectonic structures	
§3.2.	General information about earthquake	
§3.3.	Effusive magmatism – volcanicity	
<b>Chapter 4</b>	<b>Superficial (exogen) geodynamic processes of the land</b>	
§4.1.	Weathering processes	
§4.2.	Geological work of wind, water streams, subterranean water, glaciers, sea and oceans, lakes and swamps	
<b>Chapter 5</b>	<b>Development stages of land cover</b>	
§.5.1.	Geologic development history of land cover	
<b>Chapter 6</b>	<b>Schema of soil processes formations</b>	
§ 6.1.	Processes of soil creation	
§ 6.2.	Soil formation non fertile layer and source rocks	
§.6.3.	Soil creation factors	
<b>PART 2. SOIL SCIENCE</b>		
<b>Chapter 7</b>	<b>Main characteristics of soil and its spread</b>	
§7.1.	history of the development of soil science and its importance in agriculture	
§7.2.	General notions about soil, its features, fertility and its morphologic marks (notes).	
<b>Chapter 8</b>	<b>Importance of a life organism in formation soil and increasing soil fertility</b>	
§ 8.1.	Groups of a life organizms which take partin soil formation	
§ 8.2.	Changing of organic mikroorganisms and mineral compounds and its role in biological cycling	
<b>Chapter 9</b>	<b>Etymoligy of organic part of a soil, its composition, functions and importance</b>	
§ 9.1.	The origin, composition and properties of organic part of soils	
§ 9.2.	The role of humus in the formation of soil	
<b>Chapter 10</b>	<b>Chemical compounds of soil and microelements in soil</b>	



<b>Chapter 11</b>	<b>Soil colloids, its formation structure, its components, functions and importance. Absorbing ability of soil.</b>	
§11.1.	Soil colloids, heir formation, structure, composition, properties and importance	
§11.2.	Soil absorption capacity	
<b>Chapter 12</b>	<b>Acidity, alkality and bufferness of the soil. Soil buffering and its importance.</b>	
<b>Chapter 13</b>	<b>Types and significance of soil structure, their importance, its formation and recovery.</b>	
<b>Chapter 14</b>	<b>Mechanical, physical and physical-mechanical properties of the soil.</b>	
§14.1.	Mechanical elements of the soil and their classification	
§14.2.	General physical properties of the soil and their importance	
§14.2.	<b>Physical-mechanical properties of the soil and their importance</b>	
<b>Chapter 15</b>	<b>Water properties of soil. Air and thermal of soil</b>	
§15.1.	Water features and water forms of soil.	
§15.2.	Air and thermal properties of soil.	
<b>Chapter 16</b>	<b>Genesis, evolution and classification of soil</b>	
<b>Chapter 17</b>	<b>Soils of Tundra and taiga forest</b>	
<b>Chapter 18</b>	<b>Black soils of forest steppe and steppe zone. Chestnut soil in dry steppe area.</b>	
§18.1.	Black soil of forest steppe area, its formation and distribution	
§18.2.	Chestnut soil in dry steppe	
<b>Chapter 19</b>	<b>Soil in USA. Tropic and subtropic soil</b>	
<b>Chapter 20</b>	<b>Salted soils</b>	
§20.1.	Solinity soil, its appearance, properties and usage	
§20.2.	Saline soils and solods	
§20.3	Effects of solts properties its influence on plants growth	
§20.4.	Soline soils, the melioration of solid soil. Secondary soil salinization and their prevention	
<b>Chapter 21</b>	<b>Desert area soils</b>	
§21.1.	The grey-brown soils of desert zone.	
§21.2.	Bare and sandy soil	
<b>Chapter 22</b>	<b>Soil degradation and protection</b>	
<b>Chapter 23</b>	<b>Soil erosion and its improvement</b>	
§23.1.	Soil erosion the characters of erosion process.	
§23.2.	Damage to soil erosion and environment degradation	
§23.3.	Harmful effectic of soil erosion on soil property and plant productivity	
<b>Chapter 24</b>	<b>Dry subtropic serozems</b>	
§24.1.	General characteristic about serozems	

§24.2.	General features about serozems	
§24.3.	The classification of serozems	
§24.3.	Serozems formed in red-brown neogen layers	
<b>Chapter 25</b>	<b>Hydromorphic soils</b>	
§25.1.	Hydromorphic soil in steppe zone	
§25.2.	Hydromorphic soil of serozem area	
<b>Chapter 26</b>	<b>Red and yellow soils of wet subtropic area</b>	
<b>Chapter 27</b>	<b>Mountain soils</b>	

## FOYDALANIIGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Boboxo‘jaev I., Uzoqov P. Tuproqshunoslik. Toshkent-Mexnat. T.1995y
2. Gafurova L.A. Pochvo sformirovannie na tretichnix krasnostvetnix otlojeniyax, ix ekologicheskoe sostoyanie i plodorodie. Avtoref.dokt.diss. Tashkent, 1995.
3. Gafurova L. A., Maxsudov X. M., Adel M.Yu. Eroziyaga uchragan neogen yotkiziklarda shakllangan bo‘z tuproqlarning biologik faolligi. «O‘zbekiston», Toshkent, 1999.
4. Mirkamalova S.X. i dr. Paleogen zapadnogo Uzbekistana. T-t, Izd “Fan” 1973.
5. Chiniqulov X. Litologiya (darslik). «Yangi asr avlodi». Toshkent, 2008.
6. Chiniqulov X., Jo‘liev A.H. Umumiy geologiya. Toshkent, 2010
7. Slyotov V.A. K slovu o konkretniyax kremnezyoma. - Sredi mineralov. Almanax. M., 2001.
8. Slyotov V.A. Morfologiya kremnistix tel v karbonatnix porodax Podmoskovya i ix genezis. Novie dannie o mineralax R.F. Vip.26. M.: Nauka, 1977.
9. Sultonov J.I, XusainovU.A., Altaev M.A, Sultonova P.S. Umumiy geologiya asoslari. «Universitet».T. 1994.
8. Tursunov X. Tuproq mineralogiyasi. «O‘zbekiston»,. T. 2000.
10. Shoraxmedov Sh.Sh. Umumiy va tarixiy geologiya. “O‘qituvchi”. T. 1985.
12. Shoraxmedov Sh.Sh., Qodirov M.X. Umumiy va tarixiy geologiyadan laboratoriya mashg‘ulotlari uchun qo‘llanma. “O‘qituvchi” T. 1988.
11. Qodirov M.X., Shorahmedov Sh.Sh. Umumiy geologiya. «O‘zbekiston» Toshkent., 1994.
12. Qurbonov A. Geologiya. O‘qituvchi. T. 1992

13. Xoliqulov Sh, Uzoqov P, Boboxo'jaev I. Tuproqshunoslik. Toshkent, 2013
14. Toshquziev M.M., Ziyamammedov E.A. Tuproqlarning kimyoviy tarkibini optimallashtirish va unumdorligini lshirib borishning nazariy asoslari konstepstiyasi va amaliyotga ayrim tavsiyalar. Me'yoriy xujjat. Toshkent, 2004.
15. Turapov I., Kamilov B.S., Qodirova D.Q., Saidova M.E., Namozov N.Ch., Burxonova D.U. Tuproq fizikasi. "Turon zamin ziyo" nashriyoti. Toshkent 2014.
16. Turapov I., Namozov X. «Tuproq xaritalari agrokimyoviy kartogrammalarni tuzish va foydalanish».
17. Tursunov L. Tuproq fizikasi. Toshkent. 1988 y.
18. Umarov M.U. «Pochvi Uzbekistana» «Fan» tahriri T. 1995
19. Rattan Lal. Encyclopediya of soil sciens. Second edition. Copyright © 2006 by Taylor & Francis. Rattan Lal, R., B.A. Stewart. Principles of Sustainable Soil Management in Agroecosystems. 2006. CRC Press, USA.
20. Rattan Lal. Soil Qvality and Agricultural Sustainability. 2006. CRC Press, USA

### **VEB SAYTLAR**

1. <http://www.Xpf./zagriznenie.htm>
2. [http://www.Rbic.Ibrae.ru/RBIC/publish/people/for\\_peopler](http://www.Rbic.Ibrae.ru/RBIC/publish/people/for_peopler)
3. [http://www.Fegi./ecology/vlad\\_sit/sit\\_chem](http://www.Fegi./ecology/vlad_sit/sit_chem)
4. [http://www.Glossary.ru/cgi\\_bin/gl](http://www.Glossary.ru/cgi_bin/gl)
5. <http://jur.vslovar.org.ru>
6. <http://mcnudeseastern.narod.ru/lce/nit.html>
7. <http://project.gis.kz./site/HTM>
8. <http://www.new-garbage.com>
9. <http://uk-angl.ru/advokat>
10. <http://www.promutil.ru/>

11. [http:// lampirtak. Ru/ xududs/ru/](http://lampirtak.Ru/xududs/ru/)
12. [http:// ycdxpcof. Hut2.ru/index.](http://ycdxpcof.Hut2.ru/index)
13. <http://www.materialsworld.ru>
14. <http://www.nordspeleo.ru>
15. <http://www.oilbook-bagrad.hoter.ru>

**Mas'ul muharrir: G.S.Mirxaydarova**

Ushbu «Tuproqshunoslik va geologiya asoslari» darsligi O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2019 yil 4 oktyabrdagi «892» sonli buyrug'iga asosan nashr etishga ruxsat berildi