

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

**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI**

**H.T.Artikova**

**Tuproqshunoslikning zamonaviy  
muammolari va konsepsiyasi**

5141000-Tuproqshunoslik ta‘lim yo‘nalishi uchun darslik sifatida tavsiya qilingan

**DARSLIK**

Buxoro - 2022

H.T.Artikova Tuproqshunoslikning zamonaviy muammolari va konsepsiyasi .  
“Universitet”. – B.: 2022. 251 b.

**Muallif:**

Buxoro davlat universiteti professori, b.f.d.(DSc), **H.T.Artikova**

**Ma’sul muharrir:**

p.f.d.(DSc), professor S.Bo’riyev

**Taqrizchilar:**

Toshkent davlat agrar universiteti, b.f.d (DSc), **D.A.Qodirova**

Buxoro davlat universiteti dotsenti, b.f.n. **Sh.Sh. Nafetdinov**

Дарслик Бухоро давлат университети илмий кенгашининг 2022  
йил \_ \_\_\_\_\_даги \_\_\_\_-сонли йиғилишининг қарори билан нашрга  
тавсия этилган.

## ANNOTATSIYA

Ushbu darslik oliy o'quv yurtlarining 5A141001-Tuproqshunoslik (Tadqiqot turlari bo'yicha) ta'lim yo'nalishlarida tahsil olayotgan talabalar hamda tadqiqotchi o'qituvchilar, qishloq va suv xo'jaligi sohasida ishlayotgan mutaxassislar foydalanishi uchun mo'ljallangan. Darslikda tuproqshunoslikning zamonaviy muammolari, tuproqning paydo bo'lish va undagi mavjud muammolar, tuproq unumdorligini tiklash, oshirish va muhofaza qilish usullari, tuproqdan foydalanishni takomillshtirish, ularni hosil bo'lishi genezisi va geografiyasini tahlil qilish haqida atroflicha ma'lumotlar keltirilgan.

Ushbu darslik O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan oliy o'quv yurtlari talabalari uchun Tuproqshunoslikning zamonaviy muammolari va konsepsiyalari fanidan tasdiqlangan namunaviy fan dasturi asosida yozilgan.

## АННОТАЦИЯ

Учебник предназначен для использования студентами и преподавателями-исследователями 5A141001-Почвоведение (по видам исследований) высших учебных заведений, а также специалистами, работающими в области сельского и водного хозяйства. В учебнике даны подробные сведения о современных проблемах почвоведения, проблемах формирования и существующих почвах, путях восстановления, повышения и охраны почвенного плодородия, улучшения почвопользования, анализируются генезис и география их формирования.

Настоящий учебник написан на основе типовой учебной программы, утвержденной Министерством высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан для студентов высших учебных заведений в области современных проблем и концепций почвоведения.

## ANNOTATION

This textbook is intended for use by students and research teachers of 5A141001-Soil Science (by type of research) higher education institutions, as well as specialists working in the field of agriculture and water management. The textbook provides detailed information on modern problems of soil science, the formation and existing problems of soil, ways to restore, increase and protect soil fertility, improve soil use, analyze the genesis and geography of their formation.

This textbook is written on the basis of a standard subject program approved by the Ministry of Higher and Secondary Special Education of the Republic of Uzbekistan for students of higher education in the field of modern problems and concepts of soil science.

# **1-mavzu: Kirish: Tuproqshunoslikning zamonaviy muammolari fanining maqsadi va vazifalari.**

## **Reja.**

1. Tuproqshunoslikning zamonaviy muammolari va konsepsiyasi fanining maqsadi va vazifalari va rivojlanish tarixi.
2. Tuproq to'grisida hozirgi zamon tushunchasi.
3. Tuproqshunoslikning zamonaviy muammolari va konsepsiyasi.

O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim to'g'risida"gi qonuni va "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi"da ta'kidlanganidek, uzluksiz ta'lim tizimining asosiy maqsadlaridan biri oliy ma'lumotli, yuqori malakali raqobotbardosh kadrlar tayyorlash, ularga zamon talablari asosida zamonaviy bilim berish, malaka va ko'nikmalarini oshirish, ularni egallayotgan sohasi bo'yicha etuk mutaxassis va vatanga sodiq farzand qilib tarbiyalashdir. Bunda davlat talablari bo'yicha mutaxassislarni umumiy bilimga ega bo'lish darajalarini oshirish, har bir sohada o'z kasbini yetuk yuqori darajada biladigan bilimdon mutaxassislarni tayyorlash borasida ta'lim sohasida o'quv jarayoniga televidenie, radio, kino va boshqa shu kabi eski vositalar o'rniga axborot saqlashning kompyuterlashtirilgan tizimi, proektorlar asosida dars o'tish, lazyerli axborot tizimi, mikroelektron qurilmalar, masofaviy ta'lim va boshqa yangi axborot vositalaridan foydalanish, dars olib borishda turli yangi pedagogik texnologiyalarni joriy qilishni taqozo etadi. Talabalar fanni o'zlashtirishlari o'qituvchi tomonidan qo'llaniladigan maqbul pedagogik texnologiyalar turiga bog'liq bo'ladi.

Mamlakatimizda agrar sanoat rivojlangan bo'lib, uning tabiiy iqlim sharoiti, tuproq va suv manbalari mehnat resurslari hamda qishloq xo'jaligi ekinlari – paxtachilik, g'allachilik, bog'dorchilik va sabzavot- poliz mahsulotlaridan yuqori hosil olishga imkoniyat yaratib beradi. Yurtimiz bo'yicha haydaladigan yerlar 4,9 mln. gektar bo'lib, shundan sug'oriladigan Yerlar 4,3 mln. gektarni tashkil qiladi. Sobiq Ittifoq davrida intensiv dehqonchilik va paxta monokulturasining qishloq

xo'jaligida keng qo'llanishi natijasida sug'oriladigan yerlarning 60 – 70% sho'rlangan, eroziyasiga uchragan, pestitsidlar va og'ir metallar bilan ifloslangan. Davlatimiz, yuqorida aytib o'tilgan muammolarni hal qilish maqsadida Yer kodeksi va kadastrini ishlab chiqish, yerni ijara sifatida fermer va dehqon xo'jaliklariga berish masalasini amalga oshirdi.

Respublikamizning iqtisodiy salohiyati va barqarorligini belgilaydigan asosiy manba bo'lib qishloq xo'jalik mahsulotlari va ularni etishtirishda unumdor tuproq qoplami hisoblanadi.

Tuproqshunoslikning zamonaviy muammolari va konsepsiyasi fani Tuproqshunoslikning eng dolzarb tabiiy va antropogen omillar ta'sirida vujudga kelgan muammolarni o'z ichiga oladi. Bu muammolarning echimini o'z navbatida mazkur fanning yanada rivojlanishini ta'minlaydi. Fanni o'qitishdan maqsad-talabalarga tuproqshunoslikning zamonaviy muammolari, tuproqning paydo bo'lishi va undagi mavjud muammolar, tuproq unumdorligini tiklash, oshirish va muhofaza qilish usullari, tuproqdan foydalanishni takomillashtirish, ularni hosil bo'lishi genezisi va geografiyasini tahlil qilish va tuproq hosil bo'lish qonuniyatlarini o'rganish to'g'risida bilim berish. Buning uchun quyidagi vazifalar bajariladi: Tuproqning xossa-xususiyatlari va ularning mintaqalar bo'yicha tarqalishi, gorizontal hamda vertikal zonalik qonuniyatlari, tuproqlarning umumiy agrokimyoviy, agrofizikaviy va meliorativ xossalari va tartibotlari, tuproqlarning sho'rlanishi va qayta sho'rlanishi ifloslanishi oqibatida unumdorlik darajasining pasayishi, suv va shamol eroziyasiga uchrashi va unga qarshi chora tadbirlari, iqtisodiy unumdorlikning yo'qolish muammosi kabilar bilan zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida tanishtiriladi.

“Tuproqshunoslikning zamonaviy muammolari va konsepsiyasi” fanidan magistr:

- Tuproqshunoslikning zamonaviy muammolari;
- Tuproqlarning tabiiy va sun'iy eroziyasi jarayonlari, unga bog'liq muammolar;
- Tuproq unumdorligi va uning pasayish muammolari;
- Sug'orish ta'sirida tuproqlarning agrokimyoviy, agrofizikaviy xossalari va meliorativ holatlarining o'zgarishini;

- Tuproq unumdorligini saqlash, tiklash, oshirish va muhofaza qilish muammolarini;

-Tuproqlarda sodir bo'layotgan salbiy oqibatlar natijasida tuproqlarning ifloslanishi unumdorligini pasayishi va ularni bartaraf qilish muammolari;

“Tuproqshunoslikning zamonviy muammolari va konsepsiyasi” fani asosiy mutaxassislik fanlaridan biri hisoblanadi. O'quv dasturni amalga oshirishda talaba o'quv rejasida rejalashtirilgan “tabiiy va texnogen buzilgan tuproqlar genezisi, geografiyasi va evolyusiyasi”, “Tuproqlarning sho'rlanish darajasi va unumdorligi”, “amaliy xorijiy til”, “ilmiy tadqiqot metodologiyasi”, “axborot texnologiyalari” fanlaridan etarli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlik talab etiladi.

Qishloq xo'jaligida barcha etishtiriladigan oziq ovqat va kiyim kechak mahsulotlari tabiiy va sug'orma dehqonchilikda foydalaniladigan texnologiyalar asosida tuproqlarda amalga oshiriladi. Shu boisdan ushbu fan asosiy mutaxassislik fanlaridan biri hisoblanib, va ishlab chiqarish texnologik tizimida asosiy o'rinni egalaydi.

Fanni o'qitishdan maqsad-talabalarga tuproqshunoslikning zamonaviy muammolari, tuproqning paydo bo'lishi va undagi mavjud muammolar, tuproq unumdorligini tiklash, oshirish va muhofaza qilish usullari, tuproqdan foydalanishni takomillashtirish, ularni hosil bo'lishi genezisi va geografiyasini tahlil qilish va tuproq hosil bo'lish qonuniyatlarini o'rganish to'g'risida bilim berish. Buning uchun quyidagi vazifalar bajariladi: Tuproqning xossa-xususiyatlari va ularning mintaqalar bo'yicha tarqalishi, gorizontaal hamda vertikal zonalik qonuniyatlari, tuproqlarning umumiy agrokimyoviy, agrofizikaviy va meliorativ xossalari va tartibotlari, tuproqlarning sho'rlanishi va qayta sho'rlanishi ifloslanishi oqibatida unumdorlik darajasining pasayishi, suv va shamol eroziyasiga uchrashi va unga qarshi chora tadbirlari, iqtisodiy unumdorlikning yo'qolish muammosi kabilar bilan zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida tanishtiriladi.

Talabalarning bilish faoliyatini laboratoriya darslarida yanada faollashtirish, ijodiy izlanishi, o'z ustida mustaqil ishlashi, fikrlashini rivojlantirishda qo'shimcha adabiyotlardan foydalanish va ta'lim samaradorligini oshirishga imkon beradigan yangi texnologiyalardan foydalanish lozim. Shuni alohida ta'kidlash lozimki, bugungi kun globallashtirish va axborot davrida talabalarga bilim berishda, ma'lumotlarni tezkor va aniqlik bilan yaxlik tushuntirib etkazib berishda darslarni pedagogik texnologiyalar asosida tashkil qilish davr talabi bo'lib qolmoqda.

Tuproqshunoslik fani sohasida kadrlar tayyorlash masalasi bugungi kunning ustuvor yo'nalishlaridan biridir. Chunki tuproq tabiatning ishlab chiqarish vositasi, xalqning oziq-ovqat va hom ashyo manbai, uni har tomonlama o'rganish, unumdorligini muttasil oshirish, meliorativ va ekologik holatini yaxshilab borish, turli tabiiy va antropogen ta'sirlardan himoya qilish juda katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Malakali tuproqshunos kadrlar tayyorlashning maqsadi shundan iboratki, tuproqning kelib chiqishi, uning evolyusiyasi, xossa va xususiyatlarining shakllanishi, unumdorlik qobiliyatining vujudga kelishi, uning tabiatdagi ekologik funksiyasi, tuproqning bugungi kunda xalq xo'jaligida ishlab chiqarish vositasi sifatidagi ahamiyati, uni muhofaza qilish masalalarini o'rganish va muammolarini hal qilishda tuproq haqida to'laqonli bilimga ega bo'lgan, etuk malakali va zamonaviy fan-texnika imkoniyatlaridan foydalana oladigan bilimli tuproqshunos kadrlarni tayyorlashdir.

Respublikamizda tuproqshunos kadrlar tayyorlashda oliy ta'lim va ilmiy-tadqiqot institutlarining o'рни katta xisoblanadi. Kadrlarni tayyorlashda etakchi bosh oliy ta'lim muassasasi sifatida O'zbekiston Milliy univversitetini e'tirof etish mumkin. Chunki bu dargoh hozirga qadar nafaqat respublikamiz uchun balki MDH va dunyoning boshqa davlatlariga ham kadrlar tayyorlab kelgan. Shuningdek, viloyatlardagi univversitetlarga tayanch oliy ta'lim muassasasi sifatida faoliyat ko'rsatib kelmoqda. Bundan ko'rinadiki tuproqshunos kadrlar tayyorlashda O'zMU, viloyatlardagi deyarli barcha univversitetlar, ToshDAU va qishloq xo'jalik institutlari shug'ullanishadi. Dastlabki davrda tuproqshunoslik

bo'yicha kadrlar tayyorlangan bo'lsa, vaqt o'tishi, ilmiy tadqiqot ishlarning taraqqiyoti, ayniqsa davlatimiz mustaqillikga erishish munosabati bilan tuproqshunoslik sohasida magistraturada tadqiqot turi bo'yicha kadrlar tayyorlanish yo'lga qo'yildi. Bunda tuproq genezisi, ekologiyasi, meliorasiyasi, bonitrovkasi, agrokimyosi, GIS texnologiyasi, kimyosi, fizikasi, biologiyasi va boshqa tor soxalari bo'yicha kadrlar tayyorlanib kelinmoqda.

Tuproqshunoslik fani sohasida malakali kadrlar tayyorlash masalasida hozirgi davrning ustuvor vazifalaridan biri talabalarni o'qitish va bilim berishda ta'limning yangi, zamonaviy kompyuterlashtirilgan usullaridan foydalanish va o'qitishning yangi pedagogik texnologiyalarini qo'llashni taqozo qiladi. Bunda o'qitishda kompyuter, multimedia, proektor, videofilmlar, elektron ko'rgazmali qurollar, elektron darsliklar va elektron ma'lumotlar bazasi kabi vositalardan foydalanish talabalarga yuqori, tezkor, sifatli, zamon talablari asosida bilim berish, informasion-texnik vositalardan foydalana olish malakasini oshirish kabi katta imkoniyatlarni yaratadi.

Biosferaning tarkibiy qismi va qishloq xo'jaligini rivojlantiradigan ishlab chiqarishning asosiy vositasi bo'lib, tuproq qoplami hisoblanadi, uni har tomonlama o'rganadigan fan- tuproqshunoslikdir.

Tuproq qoplami – tirik mavjudotlarning yashash muhiti, insoniyatni oziq-ovqat, kiyim-kechak va boshqa mahsulotlar bilan ta'minlaydigan, biosferaning eng muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Tuproqshunoslik fani esa tuproq haqidagi fan bo'lib, tabiiy jism va ishlab chiqarish vositasi hisoblangan tuproqning kelib chiqishi, rivojlanishi, tarkibi va xossalari, unumdorligi, ekologik holati hamda geografik tarqalish qonuniyatlarini o'rganadi. Tuproq va uning xossalari haqidagi dastlabki tushunchalar va bilimlar qadimgi davrlardan boshlab dehqonchilik talablari asosida yuzaga kela boshladi.

Tuproq mustaqil tabiiy jism sifatida o'zining kelib chiqishi (genezisi) bilan boshqa tabiiy jismlardan farq qiladi. V.V.Dokuchaev ko'rsatgandek, yer yuzasidagi barcha tuproqlar “mahalliy iqlim, o'simlik va hayvon organizmlari, ona



tog' jinslarining tarkibi va tuzilishi, joyning reliefi va yoshi kabilarning murakkab ta'siri" natijasida paydo bo'ladi.

Hozirgi zamon tuproqshunos olimlarning tuproq haqidagi ta'rifida V.V.Dokuchaevning ko'rsatmalari o'z ifodasini topgan: «Tog' jinslarining ustki gorizontlarida tirik va o'lik organizmlar hamda tabiiy suvlar ta'sirida turli xil iqlim va relief sharoitlarida hosil bo'lgan yer yuzasidagi tabiiy tarixiy organo-mineral jismga tuproq deyiladi».

Tuproqshunoslik asoschilaridan biri N.M.Sibirsev o'z ustози V.V.Dokuchaevning tuproq haqidagi g'oyalarini yanada rivojlantirib, tuproq haqidagi tushunchaga o'zining ayrim fikrlarini kiritdi. Uning tuproqqa bergan ta'rifi V.V.Dokuchaevnikidan unchalik farq qilmasada, ammo tuproq paydo bo'lish jarayonlarining mohiyatini ancha chuqurroq ochib berishga harakat qilgan. N.M.Sibirsev o'zining ko'plab tadqiqotlari asosida tuproqning quyidagi ta'rifini beradi: "Tabiiy tuproqlar deganda qit'alarning yuza qismi hosilalari yoki tog' jinslarining shunday tashqi gorizontlariga aytiladiki, undagi umumiy ektodinamik hodisalar, shu qatlamgacha kirib borayotgan organizmlarning ta'siri yoki biosfera tarkibiy qismlaridan yuzaga kelgan jarayonlarning o'zaro birgalikdagi ta'siri tufayli kechadi".

P.A.Kostichev tuproqning hosil bo'lishida biologik omillar, ayniqsa o'simliklar olami roliga ko'proq e'tibor beradi va shunga ko'ra tuproqqa quyidagicha ta'rif beradi: "Tuproq deganda o'simliklarning ildizlari chuqur kirib boradigan yer yuzasining ustki qatlamini tushunish kerak". Tuproqning eng muhim xossasi – unumdorlikdir.

Tuproq unumdorligining rivojlanishida tirik organizmlar, jumladan yashil o'simliklar va mikroorganizmlarning roli alohida ahamiyatga ega. Shunga ko'ra boshqa bir olimlar tomonidan aytilgan tuproqning yana bir ta'rifini keltiramiz: «Iqlim va tirik organizmlar ta'sirida o'zgargan va o'zgarayotgan hamda unumdorlik qobiliyatiga ega bo'lgan yerning ustki g'ovak qatlamiga tuproq deyiladi».

Unumdorlik tuproqning o'simliklarni turli oziq moddalar, suv, havo hamda issiqlik bilan ta'minlash qobiliyatidir. Tuproqning tog' jinslardan tubdan farq qiladigan ana shu sifat belgisini mashhur tuproqshunos olim va agronom V.R.Vilyams mukammal o'rgangan. V.R.Vilyamsning tuproq haqidagi ta'rifida ham unumdorlik xossasi alohida ta'kidlanadi, ya'ni "Biz tuproq haqida gapirganda o'simliklardan hosil olishni ta'minlaydigan yer shari quruqlik qismining yuqori g'ovak gorizontlarini tushunamiz".

Yuqoridagi tuproqshunos olimlarning fikrlarini umumlashtirgan holda tuproqqa hozirgi zamon ilm-fani, texnologik jarayonlar, ekologik muammolar va ehtiyojlardan kelib chiqib shunday ta'rif berish mumkin: "Tuproq – bu tirik organizmlar va insoniyatning yashashi uchun yagona makon, insoniyatni oziq-ovqat, kiyim-kechak, turar-joy, xom ashyo mahsulotlari bilan ta'minlaydigan, uning dehqonchilik faoliyati ta'sirida o'zgarib turadigan va ayni vaqtda meliorativ va ekologik holatining yaxshilanib borilishi talab qilinadigan, tabiiy omillar ta'sirida uzoq geologik davr mobaynida hosil bo'lgan, unumdorlik qobiliyatiga ega Yerning eng ustki qismidagi tabiiy tarixiy jismdir".

Tuproq qishloq xo'jaligida asosiy ishlab chiqarish vositasi bo'lib, u qayta tiklanmaydigan tabiiy resurs hisoblanadi. Tuproq qoplami insoniyat jamiyati uchun ikki xil eng muhim ahamiyatga ega: birinchidan, tuproq – bu fizik muhit, ya'ni insonlarning yashashi va hayoti uchun makon, ikkinchidan, u jamiyatning iqtisodiy asosi, oziq-ovqat va ishlab chiqarish vositasi hisoblanadi. Shuning uchun tuproqning tabiiylik holatini saqlash, uning xossalarini yaxshilash va unumdorligini doimiy ravishda oshirishga qaratilgan ilmiy asoslangan tadbirlar tizimidan foydalanish katta ahamiyatga egadir.

Respublikamizda malakali tuproqshunos mutaxassislarini tayyorlash uchun dunyo talabalariga javob beradigan Yevropa, Amerika va Osiyo tuproqshunoslari tomonidan ishlab chiqilgan ilmiy g'oyalarga asoslangan umumiy ta'limni rivojlantirishga to'g'ri keladi. Shu davrgacha tuproqshunoslik fanining asoschisi V.V.Dokuchaev va uning shogirdlari tomonidan ilgari surilgan g'oyalar va ta'limotlarga asoslanib keldik. Dehqonchilik fani va tabiatshunoslik beshigi, tarixi,

tuproq to'g'risidagi ma'lumotlar qadimiy Yunoniston, Misr, Eron, Xitoy, Hindiston, Yaponiya va Markaziy Osiyoda yashab ijod qilgan buyuk allomalarimiz Al Beruniy, Abu Ali Ibn Sino, Al Farobiy asarlarida keltirib o'tilgan. Markaziy Osiyo tuproqlari haqida ma'lumotlar zardushtiyikning "Avesto", Al Xusayn Norshoxiyning "Tarixi Norshohi" va "Qobusnoma" kabi tarixiy kitoblarda bayon etilgan. Buyuk shoirlarimiz va davlat arboblari hazrati A.Navoiy va Z.Boburning asarlarida ham tuproq to'g'risida tavsilotlar keltirilgan. Tuproq degradasiyasi 21-asrning muhim ekologik muammolaridan biri hisoblanadi.Uning ahamiyati, biomassa mahsuldorligiga uning haqiqiy va potentsial suv va havo sifati va atmosferaga issiqxona gazlari emissiyasi ta'siri tomonidan ta'kidlangan bo'ladi.Tuproq degradasiyasi, suv (qurg'oqchilik yaratib biomassa samaradorlikni ta'sir yokianayerobiyoz) va ildiz zonasida tabiiy muvozanati(degration),samarali ildiz chuqurligi kamaytirish va zararkunandalarga sezuvchanlik oshirish,tuproq degradatsiyasiyuzasining to'xtatib va yerigan yuklarni tashish bilan suv sifatiga ta'sir qiladi,suv va yer osti suvga qishloq xo'jaligi kimyoviy moddalar. Tuproq va suv manbai ifloslanishi,tuproq degradasiyasi bilan bog'liqdir,yer osti suv ifloslanishi. Tuproq degradasiyasi iqlim o'zgarishi bevositava bilvositata'sir qiladi.<sup>1</sup>

### **Sinov savollari.**

1. Tuproqshunoslikning zamonaviy muammolari va konsepsiyasi fanining maqsadi nimadan iborat.
2. Fan oldiga qo'yilgan vazifalarini izohlang.
3. Fanni rivojlanish tarixini tushuntiring.
4. Tuproq to'g'risida hozirgi zamon tushunchasi bering.
5. Tuproqshunoslikning zamonaviy muammolari sanab ko'rsating.

---

<sup>1</sup>.(Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M.Sobecki, Thomas Iibari, John M. Kimble. 2004.2 bet)

## **2-mavzu. Tuproqshunoslikning bugungi kundagi asosiy vazifalari va muammolari, umumiy tasavvur va qarashlar.**

### **Reja:**

1. Fanning istiqboldagi vazifalari. Tuproq qoplami va uni vujudga keltiruvchi omillar to'grisida zamonaviy dunyo qarashlar.
2. Tuproqning tabiat va jamiyatdagi roli.
3. Tuproqning bioqatlamdagi asosiy vazifalari.

Tuproq hosil qiluvchi omillarning u yoki bu tarafga ustunligi to'g'risida V.V.Dokuchaev (1949) – “Bir xil ona jins ustida turli tuproq tiplari va tipchalari hosil bo'lishi mumkin”, deb yozadi. Ma'lumki, dengiz sathidan ko'tarilgan sari tog' iqlimi, o'simlik dunyosi va tuproqlari bir-biridan tubdan farq qiladi. Masalan, adirlardan to tog' cho'qqisiga qadar iqlim sezilarli o'zgaradi, harorat pasayadi, atmosfera bosimi kamayadi, yog'in-sochin miqdori oshib boradi. Har bir 100 m balandlikka ko'tarilganda ma'lum darajada harorat o'zgaradi. Xuddi shunga mos ravishda o'simlik dunyosi, rel'ef, tuproq qoplami ham o'zgaradi.

Tuproq qoplami polidispers tizim bo'lib, magmatik, metamorfik va cho'kindi tog' jinslarining mexanik, fizik, kimyoviy va biologik jarayonlar, tabiiy omillar iqlim, relief, ona jins, o'simlik va tirik jonivorlar, vaqt va inson faoliyati ta'sirida paydo bo'lgan tabiiy-tarixiy tanadir. Tuproq qoplami uzoq muddatlar sharoitida shakllanib, o'zining g'ovakligi, yumshoqligi, namligi, donadorligi, organik va mineral moddalarning to'planishi, o'simlik va tirik jonzotlarning yashash makoni, tabiiy va madaniy o'simliklarni ozuqa, suv, havo hamda boshqa moddalar bilan ta'minlaydigan manba hisoblanadi.

Tog' tuproqlarining rivojlanishida absolyut va nisbiy balandlik hamda rel'efning elementlari benihoya ahamiyatga ega. Birgina rel'efning o'zi tuproq hosil bo'lishida tuproq taqdirini hal qiluvchi omil bo'lib hisoblanadi. Rel'efning kuchli ta'siri, o'simlik va tuproq qoplaminig balandlikka ko'tarilgan sari keskin o'zgarishi O'zbekiston tog'larida olib borilgan tadqiqotlarda aniq namoyon bo'ldi.

Tog' o'lkasi tuproq qoplaminig xilma-xilligini saqlashda iqlim ko'rsatkichlarining rolini alohida ko'rsatish lozim. Qolavyersa, iqlim ko'rsatkichlari asosida tuproqlarning vertikal mintaqaviyligi qonuniyati mavjudligini ta'kidlash lozim. Iqlim ko'rsatkichlari: yog'in-sochin miqdori, shamol, atmosfera bosimi, tog' qiyaliklari va nishabliklarini namlanganlik darajalari birinchi navbatda bu yerda kechayotgan nuralish jarayonlari tezligini belgilasa, ikkinchi navbatda o'simlik qoplaminig holatini hamda gumus hosil bo'lish jarayoni intensivligini va mohiyatini belgilovchi bosh omil bo'lib hisoblanadi. Ta'kidlab o'tamizki, iqlimning maksimal universalligi qonuni birdan-bir darajada omillarning tengligi postulatiga zid emas. Bir holatda, so'z barcha omillarning tuproq hosil bo'lishiga ta'siri shart to'g'risida borsa, ikkinchi holatda, yerning quruqlik qisminig mvayyan sharoitlarida omillarning tuproq hosil bo'lishiga ta'sir etishining universallik darajasi to'g'risida boradi. Binobarin, arid va gumin iqlim sharoitida jinlar, rel'ef va vaqt ta'sirining universallik darajasi turlicha bo'ladi. Shu nuqtai nazardan, tabiiy tuproq hosil qiluvchi omillarning murakkab ierarxiyasi qonuni mavjudligini esdan chiqarmaslik lozim.

O'zbekiston tog' tuproqlarini o'rganish bo'yicha olib borilgan ko'p yillik tadqiqotlar natijasida tog' tuproqlari geografiyasi o'rganildi va bir qancha tog' tuproqlari tiplari, tipchalari va xillari mavjudligi aniqlandi. Dastavval, bu hududlarda tuproqlarning vertikal mintaqaviyligi yaxshi ifodalanganligi, dengiz sathidan ko'tarilgan sari iqlim va o'simlik qoplaminig o'zgarishi kuzatildi.

Ko'p yillik tadqiqotlar ma'lumotlarining dalolat berishicha, tuproq qoplami tog'li hududlarda juda murakkab bo'lib, u relef xarakteri, qiyalik ekspozitsiyasi, tuproq hosil qiluvchi ona jinlar, o'simlik qoplami va uning turlari hamda boshqa bir qancha tabiiy omillarga bog'liq bo'ladi. L.N.Aleksandrova (1958), I.N.Stepanov (1975) va boshqalarning ko'rsatishicha, tog'li hududlarda iqlim inversiya qonuni mavjudligi kuzatiladi. Bu qonunning asosiy mohiyati – tog'ning turli qiyaliklarining quyoshga nisbatan tutgan o'rni, quyoshdan keladigan haroratning o'zida singdirishi, yog'in-sochin miqdorini qayta taqsimlanishi, buning evaziga namlikning to'planishi kabi hodisalar majmvasini o'z ichiga oladi.

Shuning uchun ham bu yerda janubiy, shimoliy, shimoli-g'arbiy, sharqiy, janubi-sharqiy qiyaliklari bir-biridan nuralgan tog' jinslarning tarqalishi hamda genezisi, qalinligi, skeletligi, namlanish darajasi, o'simlik qoplami holati va boshqa bir qancha xususiyatlari bilan farqlanadilar va bular o'z navbatida tuproq qoplami xilma-xilligini vujudga keltiruvchi asosiy omil bo'lib qolishi ehtimoldan uzoq emas, albatta.

Tog'li hududlarning o'simlik qoplami holati ham rel'ef sharoiti bilan chambarchas bog'liq. Bu o'rinda shuni ta'kidlash lozimki, o'simlik, tom ma'noda organik dunyo, ona jinsni tuproqqa aylantiruvchi, uning tarkibida murakkab birikmalarni, jumladan oqsil saqlovchi moddalarni vujudga keltiruvchi tabiiy omildir. Tog' qiyaliklaridagi melkozemli qatlamning qalinligi yoki qisqaligi, uning skeletligi, namlanish darajasi, issiqlik ko'rsatkichlarining holatiga qarab o'simlik qoplami shakllanadi, qaysi qiyalik o'simlik bilan to'la qoplangan bo'lsa, mana shu qiyalikda tuproq qoplami to'la shakllanadi, suv eroziyasiga uchramaydi, gumus miqdori yil sayin orta boradi va h.k.

Tog' o'lkasi tuproqlarini o'rganish natijasida bu hududlarda asosan tog' jigarrang tuproqlar, tog' daryo oraliqlarining vodiylarida va soylarda tor tasmasimon ko'rinishda turli gumusli, skeletli o'tloqi va botqoq tuproqlar tarqalganligi aniqlandi.

Karbonatli qatlamlarni tarqalish chuqurligi, mexanikaviy tarkibi, chirindili gumus qatlamining qalinligi va uning miqdori, tarqalish balandligi va reliefi, qiyalikning quyoshga nisbatan joylashganligi, kimyoviy tarkibi, namlanish darajasi, o'simlik qoplami holati kabilarga ko'ra tadqiqot olib borilgan hududlar tuproqlari tarqalishida o'ziga xos qonuniyatlari mavjud.

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, ishlab chiqarish vositasi. Shuning uchun uni asrab-avaylab, har doim unumdorligini oshirishga g'amg'urlik qilish kerak. Kishilar tomonidan yerdan foydalanish masalalari sosial-

iqtisodga daxldor katta va murakkab masalalar kompleksidir, jumladan yerga egalik masalalari, yer to'g'risidagi qonunchilik, yerga egalik huquqi, yerni iqtisodiy baholash va x.z. O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining 1-chaqiriq 11-12 sessiya (30 aprel va 28 avgust 1998 yil) da "Yer kodeksi", "Davlat Yer kadastrini to'g'risida"gi qonunlar muhokama qililib 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.

Tuproq - insonlarni ardoqlab, noz-ne'matlar bilan to'ydirayotgan bitmas-tuganmas boylik hamda zaruriy oziq-ovqat mahsulotlari va kerakli xom ashyo etishtiradigan manbadir. Tuproq yurtimizning eng asosiy boyligi. Tuproq hayot uchun quyosh, havo va suvdek zarur bo'lib, u biologik tirik jism hisoblanadi.

Tuproq qatlami bioqatlamdagi hayotni turli salbiy oqibatlardan himoyalashda o'ziga xos ekran rolini bajaradi. Biosferaning barqaror holati tuproq qoplami 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 assosiasiyasi faoliyat ko'rsata olmaydi. Eng muhimi, bunda biosfera jarayonlarining birligini ya'ni: tuproq bu hayotning mahsuli va shu bilan birga uning mavjudligining sharti .

Ekosistemada 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 qobiqlari hayotida katta rol o'ynaydi va qator vazifalarni bajaradi. Ayniqsa tuproq qoplami qatlamning ajralmas qismi sifatidagi xilma-xil ko'plab vazifalari alohida ahamiyatga ega. Tuproq qoplami

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.Kovdanning 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 qoplamini o'z ichiga oluvchi ekologik sistemada 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 qoplamining azot oqsil to'plash vazifasi***. Tuproq - o'simlik tarzidagi ekologik sistema, atmosferadagi molekulyar N ni to'plab, ularni aminokislotlar va oqsillarga aylantirish xususiyatiga ega. Yer yuzasi quruqlik qismi tuproqlaridagi azotning biologik fiksasiyalanishi har yili 140 mln.t.ni tashkil etadi.

4). ***Tuproq qoplamining biokimyoviy vazifasi*** - tuproqda to'planadigan bioyig'ilma turli kimyoviy elementlar va ular birikmalarining manbai ham hisoblanadi. O'simliklarning ildiz sistemasi 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 qatlamining gidrologik vazifasi*** - tuproq qoplamining yer gidrologik siklidagi va gidrosferadagi roli ham nihoyatda katta. Tuproq qoplamida atmosfera yog'inlari to'planadi, bug'simon suvlar kondensasiyalanib erkin suvga aylanadi.

6) ***Tuproq qoplamining atmosfera gaz tarkibiga ta'siri vazifasi*** - tuproq qoplamining yer sharining gaz rejimi va atmosfera tarkibining shakllanishida,



fotosintezda, karbonat angidridining birikishi, azot to'plashi, kislorod va vodorodning to'planishida, denitrifikasiya, desulfifikasiyada, oksidlanish va nafas olishida, karbonat angidridning atmosferaga qaytishi va aylanishi kabi jarayonlarida ham katta rol o'ynaydi.

Tuproq qoplami 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'liqdir.

Tuproq qoplami o'zining ichki tuzilishi bilan boshqa tabiiy yotqiziqlardan farq qilib, ulardan unumdorlik xususiyatlari bilan ajralib turadi. Tuproq murakkab ko'p fazali tabiiy tarixiy tana bo'lib, uning tarkibi qattiq, suyuq, gaz va biologik dunyodan iborat.

**Tuproqning qattiq fazasi**, uning asosini tashkil qilib, ona jins, ya'ni tog' jinlarining nurashidan elyuvial, delyuvial, prolyuvial, allyuvial, eol yotqiziqklarini hosil qiladi hamda ular ustida tuproq qoplami paydo bo'ladi, shakllangan jarayonlar mahsulotidagi xossa va xususiyatlar, kimyoviy va mineral tarkib ulardan meros qilib olingan bo'ladi. Bu ko'p komponentli va polidispers organo-mineral moddalar zahirasi tuproq qattiq fazasining asosini tashkil qiladi. Tuproqning qattiq fazasi uni hosil qilgan magmatik, metamorfik va cho'kindi tog' jinlari, suv oqimlari va shamol hosil qilgan yotqiziqlar zarrachalari, qoldiq holatdagi turg'un o'zgarmas yoki o'zgaruvchan minerallarning tuproq hosil bo'lish jarayonidagi ikkilamchi mahsulotlari, gumus, minerallar, oddiy tuzlar, oksidlardan iboratdir.

Tuproq qattiq fazasining tabiati, iqlim, relef va inson faoliyatining ta'sirida o'zgarib turadi, u granulometrik, mineralogik va kimyoviy tarkibi, tuzilishi, donadorligi va g'ovakligi bilan ajralib turadi. Tuproqning qattiq fazasi organik va mineral moddalar yig'indisidan iborat bo'lib, tuproq eritmasi, suvi, havosi va yashaydigan jonivorlar faoliyati bilan chambarchas bog'liq bo'ladi.

**Tuproqning suyuq fazasi** suv va turli eritmalaridan iborat bo'lib, tarkibi va hajmi jihatdan o'zgarib turadigan dinamik (harakatchan) qismi hisoblanadi. Tuproqning suyuq fazasi manbai bo'lib atmosfera yog'inlari, yer usti va ostidagi suvlar, organik va mineral moddalar tarkibidagi suv bo'lib tuproq eritmasining asosiy

qismini tashkil qiladi. Tuproq eritmasida har xil turkum suvlardan tashqari, organik moddalar, o'simlik qoldiqlari va tirik jonivorlar tarkibidagi uglevodlar, fermentlar, amino-kislotalar, yog'lar, oqsillar, tuzlar, organik va noorganik sirka, chumoli kislotalari hamda spirtlar ishtirok etadi.

Tuproq eritmasining tarkibi, konsentratsiyasi, holati va xususiyatlari tuproqning suv-fizik xossalari, mavsumiy namlanishi, yog'in miqdori, yer osti va usti suvlarining konsentratsiyasi, tarkibi va holati bilan chambarchas bog'liqdir. Iqlimi sovuq mamlakatlarda tuproq eritmasi muzlab qattiq holatga o'tadi va havo harorati oshgan sari bahor va yoz oylarida bo'g' holatiga o'tib parchalanib ketishi mumkin. Suv tuproq tarkibidagi harakatchan qon hisoblanib, undagi yerigan organo-mineral moddalar eritma, suspenziya, kolloid holatida kesma qatlamida harakatlanib yuradi. Tuproqdagi organo-mineral moddlar ma'lum miqdorda erib, konsentratsiyasi oshgan sari, amorf yoki kristall holatida kesmaning turli qatlamida to'planishi mumkin. O'simlik ildizlari orqali, tuproq eritmasi va suvlari tarkibidagi oziqa moddalarni iste'mol qilib, tanasi mevasi, urug'larini shakllantiradi.

**Tuproqning gaz fazasi** uning makro, mezo va mikro g'ovvaklaridagi bo'shalgan suv yoki eritmalar, organo-mineral moddalar o'rnini egallab, tuproq qoplamida vertikal va gorizontaal yo'nalishda bosim o'zgarishi munosabati bilan harakat qiladi. Tuproq gaz fazasi bo'g'langan suv  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CN}_4$  va boshqa inyert moddalardan iborat bo'ladi. Atmosferadagi barcha mavjud gazlar tuproqda ham uchraydi, ammo uning sifati va mavsumiy miqdori jihatdan farq qilishi mumkin. Avtomorf ya'ni quruq tuproqlarda havo ko'proq, sernam gidromorf tuproqlarda kam bo'lib, bir-biri bilan qarama-qarshi holatda bo'ladi. Havoning miqdori tuproq g'ovakligi va zichligiga bog'liq bo'ladi.

Tuproq tarkibidagi mikroorganizmlar havo tarkibidagi kislorod, azot, oltingugurt va boshqa birikmalarning o'zgarishiga ta'sir qiladi. Tuproq tarkibidagi mikroorganizmlar faoliyatidan aerob va anaerob jarayonlar misol bo'la oladi. Tuproqdagi biologik qism uch guruh jonivorlarga bo'linishi mumkin, ya'ni yashil o'simliklar, mikroorganizmlar va hayvonot dunyosidan tashkil topgandir. Yashil o'simliklar, daraxt, bir va ko'p yillik o't o'simliklar qoldiqlarini mikroorganizmlar

tomonidan aerob va anaerob jarayonida parchalab biologik fazani tashkil qilib, ulardagi biofil moddalar tuproq unumdorligini oshirishda ishtirok etadi.

Olimlarning ta'kidlashicha dunyo bo'yicha tuproq yuzasida  $5.3 \cdot 10^{10}$  t biomassa rivojlanib, atmosferadan quyosh energiyasi,  $\text{CO}_2$ , suv va mineral moddalarni tuproqdan oladi. Keng va ignabargli o'rmonlar yer yuzida  $10^{11}$ - $10^{12}$  t biomassani tashkil qiladi. O't o'simliklari bu borada  $10^{10}$ - $10^{11}$  t tashkil qilib, tuproq qoplamini azot va kul elementlari bilan boyitadi. Tuproq biologik fazasida mikrojonzotlar, bakteriyalar, aktinomitsetlar, zambrug'lar, suv o'tlari va lishayniklar ishtirok etib, ularning miqdori bir gramm tuproqda milliondan milliardgacha bo'lishi mumkin.

**Tuproqning biologik fazasida** tirik jonivorlar oddiy tuzilishidagi, umurtqasiz va umurtqali hayvonlar ishtirok etadi. Oddiy tuzilishidagi jonivorlar ipsimon, ildizoyoqlar va infuzoriya guruhidagi jonzotlardan tashkil topgan. Umurtqasiz hayvonlar esa yomg'ir chuvalchangi, kanalar, qirqoyoq, mingoyoq, suvaraklardan iboratdir. Tuproqda yana qo'ng'izlar, chumolilar va kemiruvchi hayvonlar yumronqoziq, sichqon, kalamush va boshqalar uchrab biologik fazani shakllanishida ishtirok etadilar.

Mikroorganizmlar tuproq paydo bo'lishi, unumdorligi shakllanishida katta rol o'ynaydi. Tuproqda juda ko'p miqdorda xilma-xil mikroorganizmlar: bakteriyalar, aktinomitsetlar, zamburug'lar, suv o'tlari, lishayniklar va boshqalar yashaydi. Ularning miqdori nihoyatida o'zgaruvchan bo'lib, 1 g tuproqdagi soni million yoki milliardgacha boradi.

Tuproq tarkibning biologik fazasi organik va biofil moddalarning hosil bo'lishi, tuproq donadorligini ta'minlashda, o'simliklar uchun oziqa manbai, tuproq unumdorligini oshirishda va uni belgilashda asosiy omildir.

### **3-mavzu. Tuproqshunoslik fani va uning tabiiy – ijtimoiy fanlar bilan bog'liqligi (konsepsiyasi)**

#### **Reja:**

1. Tuproqshunoslikning fan sifatida shakllanishi?
2. Tuproqshunoslikning yo'nalishlari va tarmoqlarining uzviyligi va taraqqiy etishi?
3. Tuproqshunoslik fanining tabiiy fanlar bilan bog'liqligi va aloqasi.
4. Tuproqshunoslik fanining ijtimoiy fanlar bilan bog'liqligi va aloqasi.

***Tuproqshunoslik*** muhim agronomik fanlardan biri bo'lib, tuproqning kelib chiqishi, genezisi, evlyusiyasi, geografik tarqalishi, hosil bo'lish sharoitlari, xossaxususiyatlari, tarkibining shakllanishi, unumdorlik qobiliyati, inson hayotidagi o'rni, tabiatdagi funksiyasi, uning ekologik roli va muhofaza qilish kabi masalalarni o'rganadigan va fanning boshqa yo'nalishlari bo'yicha umumiy tushuncha beradigan kompleks fundamental fandır.

Tuproqshunoslik fanining rivojlanishi insoniyat va dehqonchilik tarixi bilan chambarchas bog'liqdir. Sug'orma dehqonchilik miloddan oldingi V-asrda Meksika, Xitoy, Misr, Mesopotamiya, Yeron, Movarounnaxrda rivojlangan.

Tuproqshunoslik faniga XIX asrning oxirgi choragida rus olimi V.V.Dokuchaev asos solganligi ma'lum. Bunda V.V.Dokuchaev «tuproqning paydo bo'lishi beshta tabiiy omillar: ona jins, relef, iqlim, o'simlik va hayvonot dunyosi, joyning yoshi ta'sirida vujudga kelgan tabiiy-tarixiy jism» deb ataganligi katta kashfiyot edi. Biroq bu fikr u tomonidan faqatgina 1883 yilda aytilgan edi.

Aristotelning shogirdi Teofrast yeramizdan oldin 372-287 yillarda yashab, "O'simliklar haqida tadqiqotlar" asarida tuproq xossalarini o'simlik talabi asosida o'rganish g'oyalarini ilgari surgan. Tuproq unumdorligiga binoan o'simlik turini yoki navini tanlash va yerga ishlov berish usullarini qo'llash kabi ko'plab ilg'or fikrlar aytilgan. Yunoniston tuproqlari va ularning qishloq xo'jaligida foydalanish to'g'risidagi ma'lumotlar tarixi Ksenofontning (yeramizning 430-355 yillarda

yashagan) “Uy-ro’zg’or xo’jaligi haqida”gi asarida yoritilgan. Tuproq haqidagi ko’proq ma’lumotlarni Gerodot (yeramizdan 485-425 yillar) va Yeratofen (yeramizgacha 276-194 yillar) bir qator tadqiqotlarida keltirgan.

Tuproq to’g’risidagi fanning rivojlanishi Kichik Osiyo, Bolqon va O’rta yer dengizi atrofida joylashgan Yunonistonda ellinizm madaniyatining taraqqiyoti bilan bevosita bog’liqdir. Gresiyada tuproq turlari, ularga ishlov berish masalalari, ya’ni yerni quruq haydash va agronomik tadbirlarni qo’llash usullari ma’lum bo’lib, Gesiod, Ksenofan, Platon, Aristotel va Teofrastning falsafiy asarlarida qayd etilgan o’simlikning rivojlanishida tuproq, iqlim, yorug’lik, namlik va issiqlikning ahamiyatini birinchi bo’lib ta’riflagan allomalar hisoblanadi. Gerodot o’z asarlarida Misr, Liviya, Italiya, Efiopiya, Arabiston, Yunoniston tuproqlarining tarqalishi, profil tuzilishi, unumdorligi, o’zgaruvchanligi, o’simliklar o’stirilishi va agrotexnikasi kabi bir qator ma’lumotlarni yozib qoldirgan.

Tuproq unumdorligini oshirish, turli organik o’g’itlarni, go’ng, o’simlik qoldiqlari, kompostlardan foydalanish masalasi rum faylasuflari va yozuvchilari M.P.Katon (yeramizdan oldingi 234-149 yillar) va M.T.Varron (miloddan oldingi 116-27 yillar) asarlarida batafsil keltirilgan. Tuproq unumdorligi va inson hayotidagi mavqei to’g’risidagi ko’rgazmalar Vergiliyning (eramizdan oldingi 70-19 yillar) “Georgiki” poemasiida kuylangan. Albatta bu asarda tuproq qoplaminig sho’rlanishi, ularga qarshi kurash choralariga ham etibor berilgan.

Shu davrda Italiyada dehqonchilikka katta e’tibor bergan tabiatshunos Kollumelladir, u tuproqlarni turli fizik holatga ega ekanligi, granulometrik tarkib va unumdorlikni inson boshqarib turishi mumkinligi, bir necha xillardan iborat ekanligi hamda yerni bog’dorchilikda 60 sm chuqurlikkacha og’ir temir plug bilan haydashni tavsiya qiladi.

O’rta yer dengizi atrofidagi mamlakatlar, ya’ni Italiya, Gresiya, Ispaniya, Misr, Liviya, Kavkaz tog’lari hududidagi tuproqlar to’g’risidagi ma’lumotlar Strobonning “Geografiya” asarida deyarli mukammal keltirilgan. Feodal davrida tuproqshunoslik to’g’risida fan unchalik rivojlanmasdan, balki B.Pallion (1563),

F.Bekon, Van-Gelmont, Glaubyer kabi olimlar o'simlik oziqlanishi va boshqa qishloq xo'jalik masalalariga e'tibor qaratganlar.

Kapitalizm davrida tuproqshunoslik to'g'risidagi ancha ma'lumotlar to'plana boshlandi. M.V.Lomonosov (1753, 1763), A.N.Radiщev (1965), A.T.Bolotov (1833), M.I.Afonin (1771) kabi olimlarning bajargan ishlari shular qatoriga kiradi. Shu davrda Yevropa mamlakatlarida tuproq gumusi, ya'ni organik moddalarning hosil bo'lishi, uning tuproq xossalari va unumdorligiga ta'sirini o'rganish bo'yicha K.Shprengel (1861-1862), Ya.Byerselius (1839), Muldyer (1840, 1862), Gyerman (1836, 1845), Grando (1872), P.A.Kostichev (1889), Myullyer, Ramann (1888), Sven-Oden (1912, 1919), S.Vaksman (1926, 1937), A.Shmuk (1924, 1930), A.F.Tyulin (1926,1948), V.R.Vilyams (1897,1902, 1914), A.G.Trusov (1914, 1916) kabi olimlar ilmiy tadqiqot ishlari bajarilganlar.

Tuproqshunoslikning rivojlanishi to'g'risida ma'lumotlar rus va o'zbek tilida yozilgan darsliklar N.M.Sibirsev (1900), K.D.Glinka (1908), V.R.Vilyams (1928), B.G.Rozanov (1982), M.R.Pankov (1963), I.Boboxo'jaev, P.Uzoqov (1995) tomonidan qisqacha tavsif etilgan bo'lib, birinchi marotaba tarixiy masalalar I.A.Krupenikov (1981) tomonidan to'laroq bayon etilgan. U tuproqshunoslik fanining rivojlanish tarixini o'n qismga bo'lib, batafsil tavsiflab bergan. Ular quyidagi boqichlarlan iborat.

- 1) Ibtidoiy jamoa neolit, bronza davrida tuproq unumdorligi, xossalari, ishlov berish usullari to'g'risidagi ma'lumotlar.
- 2) Misr, Mesopotamiya, Hindiston, Xitoy va Amyerikada tuproq qoplamidan sug'orma dehqonchilikda foydalanish, sho'rlanishga qarshi kurash, oddiy yer kadastrini tuzish to'g'risidagi ma'lumotlar. Shu davrda "Palyerma toshi", "Bruklin papirusi", "Xammurapi kodeksi" kabi suv va tuproq masalalar o'z ichiga olingan.
- 3) Tuproq to'g'risidagi ma'lumotlarni tartibga solish, tasnifini ishlab chiqishga urinish, o'g'itlar to'g'risida ta'limot, geografik tarqalishi, diniy va filosofik yondoshish masalalari Teofrast, Katon, Pliniy, Kolumella, Varron, Gyerodot, Straton, Lukresiy Karr tomonidan miloddan to'rt asr oldin va to'rtinchi asrlarni o'z ichiga oladi. Ular tomonidan qishloq xo'jaligi ensiklopediyasi yozilgan.

- 4) Yerdan feodalizm davrida mulkchilik asoslarini ishlab chiqish. Xitoy yer kadastrini, Vizantiyani “Geoponika”, Olmoniya, Angliya, Fransiya mamlakatlarida yerni baholash, Rossiya, Litva, Belorussiyada yozma daftarlarni tuzish masalalari.
- 5) Uygʻonish davrida tuproq toʻgʻrisida bilimlar, Albert Velikiy, Pyotr Kresensiy tomonidan tuproqni oʻsimlik taʻsirida oʻzgarishi, Abu Ali Ibn Sino, Leonardo da Vinchi tomonidan tuzlarning oʻsimlik oziqlanishidagi ahamiyati, XV – XVII asrlarda yashagan olimlar va Bernar Palissi tomonidan bayon etilishi.
- 6) Vallerius va Lomonosov tomonidan tuproq unumdorligi va togʻ jinslari bilan bogʻliqligi, F.Bekon tomonidan tuproq qoplami oʻsimlik oʻsadigan, uni suv va tuzlar bilan taʻminlaydigan manba agronomik taʻlimotida tuproqning oʻrni va olingan maʼlumotlar iqtisodiy yoʻnalishda foydalanish (Xon va Livanov) masalalari.
- 7) Tuproq qoplamini chuqurroq va kengroq oʻrganish, Kyulbel, Teyer, Komov, Pavlov tomonidan oʻsimlikni gumus bilan oziqlanishi, Libix tomonidan tuproq tuzlarini oʻsimliklar foydalanishi, qora tuproqlarning kelib chiqishi toʻgʻrisidagi munozaralar, birinchi xaritalar (Stashik, Grossul, Tolstoy, Veselovskiy), agrogeologik (Lorens) va geologik tuproqshunoslik Gyermaniya va boshqa mamlakatlarda (Fallu, Byerendt, Sevyergin) rivojlangan.
- 8) Nazariy tuproqshunoslikni shakllantirish, uning asosiy konsepsiyasi; tuproq tabiatning alohida tanasi, profil tuzilishga egaligi, unumdorlik, uning asosiy sifat koʻrsatgichi, tuproq tiplari toʻgʻrisidagi taʻlimot, tuproq genezisi va tasnifi, tuproq va landshaft, mintaqaviy qonuniyatlar (Dokuchaev, Sibirsev, Kostichev, Vilyams, Gilgard, Ramani, Trents, Murgochi va boshqalar) tuproq mikrobiologiyasining boshlanish davrini (Beyering, Vinogradskiy, Olisinskiy) oʻz ichiga qamrab oladi.
- 9) Dokuchaev taʻlimotining dunyo boʻyicha keng tarqalishi, tuproq tasnifining turli mamlakatlarda rivojlanishi, tuproqshunoslik boʻyicha turli yoʻnalishlarning paydo boʻlishi (tuproq fizikasi, kimyosi va boshqalar), birinchi dunyo tuproq xaritalari (Glinka, Prasolov), Lotin Amerikasi, Osiyo va Afrika mamlakatlarida tuproqshunoslikning rivojlanishi, tuproq singdirish qobiliyati toʻgʻrisidagi taʻlimot

(Gedroys, Mattson, Vignyer, Daykuxara) agronomik tuproqshunoslikning yangi nazariy asosda qayta tiklanishi (Rassel, Mitchyerlix, Sokolovskiy) masalalari.

10) Hozirgi davrda zamonaviy konstruktiv tuproqshunoslikning shakllanishi va rivojlanishi: matematik, fizik, kimyoviy usullarni keng qo'llash, tuproq jarayonlarini modellashtirish, tuproq meliorasiyasi va himoyasini kengaytirish, dunyo tuproqlari zahiralari, tasnifi, oziq-ovqat mahsulotlarini etishtirish muammolari. Butundunyo FAO va YuNESKO tomonidan tuproq xaritalarining tuzilishi.

Tabiiy fanlar jumlasiga kirgan tuproqshunoslik asosida shakllangan bir qancha fanlar, jumladan qardosh va u bilan birga rivojlanayotgan quyidagi ilmiy fanlarni keltirish mumkin: 1) Fundamental yoki umumiy tuproqshunoslik, 2) Tuproq diagnostikasi (pedagnostika), 3) Tuproq geografiyasi (pedografiya), 4) Tarixiy tuproqshunoslik, 5) Dinamik tuproqshunoslik, 6) Mintaqaviy tuproqshunoslik, 7) Ekologik tuproqshunoslik, 8) Muhandislik tuproqshunosligi, 9) Sanitariya tuproqshunosligi, 10) O'rmonchilik tuproqshunosligi, 11) Meliorativ tuproqshunoslik, 12) Qishloq xo'jaligi tuproqshunosligi, 13) Amaliy yoki xususiy tuproqshunoslik.

Tuproqshunoslik fani tarkibida bir qancha tarmoq fanlar bo'lib, ular tuproqning kelib chiqishi, genezisi, evolyusiyasi, tarkibi va xossalari shakllanishi, undagi fizik, kimyoviy va biologik jarayonlar, tuproqning xalq xo'jaligidagi ahamiyati, undan samarali foydalanish va muhofaza qilish kabi masalalarni o'rganadi. Ular: 1) Tuproqshunoslik, 2) Tuproqlar fizikasi, 3) Tuproq kimyosi, 4) Tuproq meliorasiyasi, 5) Tuproq mikrobiologiyasi, 6) Tuproq eroziyasi, 7) Tuproq bonitrovkasi, 8) Tuproq biologiyasi, 9) Tuproq biogeosenologiyasi, 10) Tuproq minyerologiyasi, 11) Tuproq ekologiyasi va muhofazasi.

Yerga ishlov berish, o'g'itlash va almashlab ekish sistemasini qo'llash, kimyoviy meliorasiya, yerning sho'rlanishiga qarshi kurash tadbirlarini olib borishda tuproq xossalari yaxshi bilish kerak. Demak, har bir qishloq xo'jalik mutaxassisi uchun tuproq haqidagi bilimlar nihoyatda zarur. Tuproq o'zining kelib



chiqish mohiyati bilan tabiatdagi murakkab biokos (organik va anorganik moddalardan iborat) jismdir. Shuning uchun ham tuproqshunoslik biologiya va geologiya fanlari orasidagi kompleks sintetik fan bo'lib, ko'plab yangi tabiiy fanlarning shakllanishi va rivojlanishi u bilan bevosita bog'liq. Tuproqshunoslik qishloq xo'jaligi, jumladan dehqonchilik va meliorasiya uchun benihoyat katta ahamiyatga ega. Tuproq qishloq xo'jaligining asosiy ishlab chiqarish vositasi hisoblanadi. Insoniyat uchun mahsulotlarning 95 % bevosita qishloq xo'jaligida tuproqdan foydalanish natijasida olinadi. Lekin yer fondining faqat 10-11 % igina dehqonchilikda foydalanilishini e'tiborga olsak, tuproqshunoslik nafaqat qishloq xo'jalik uchun, balki boshqa sohalarga ham zarurligi namoyon bo'ladi. Bu fan o'rmon va suv xo'jaligi, o'tloqchilikda hamda yaylovlardan foydalanish, kommunal xo'jaligi, injenyerlik va transport qurilishida, foydali qazilmalarni qidirib topishda, medisina va vetyerinariyada, tabiatni muhofaza qilishda, gidrometeorologiya, radiasion ekologiya va umumiy ekologiya xizmati sohalarida nihoyatda zarur. Shuning uchun ham umumiy tuproqshunoslik fundamental tabiiy-tarixiy fan jumlasiga kiradi. Shu sababli tuproqshunoslik fanini qishloq xo'jalik fanlari sifatida qarash noto'g'ridir. Undan tashqari tuproqshunoslik yuqorida keltirilgan sohalar bilan birga tuproqlar geografiyasi, ekologiya, biologiya, geologiya, kimyo, meteorologiya va boshqa fanlar bilan uzviy bog'liqdir. Tuproq agronomik jixatdan yer yuza qatlamida muhim vazifalarni bajaradi, ya'ni o'simlik biomassasi, tuproq xosildorligi, suv tozalash, ifloslantiruvchi biologik moddalarni xolos qildirish, shaxar va sanoat chiqindilaridan tozalovchi funksiyani bajaradi.

*Tuproqlar fizikasi* – tuproqning fizik, suv-fizik va fizik-mexanik xususiyatlarini hamda undagi fizik jarayonlar va rejimlar majmvasini o'rganadi. Bu jarayonlar qishloq va o'rmon xo'jaligi, yo'l, uy joy, sanitariya hamda dam olish mvassasalarida qurilish maqsadlariga tadbiq etishning asosiy tadbirlarini ko'rsatib beradi va ishlab chiqadi.

**Tuproq fizikasi quyidagi 4 ta katta bo'limdan iborat.**

*Birinchi bo'lim* – tuproq qattiq qismi fizikasini o'rganadi. U tuproqning mexanik va mikroagregat tarkiblari (mexanik elementlarning kelib chiqishi,

ularning petrografik, mineralogik tarkiblari va ximiyaviy xossalarini, mexanik elementlarining katta kichikligiga qarab tasifini, mexanik va mikroagregat tarkibini o'rganish uslublari tuproqlarning mexanik tarkibiga ko'ra tasnifi, mexanik tarkibiga ko'ra bonitirovka qilishni, mexanik tarkibini o'rganishning ahamiyatini va olingan ma'lumotlarni rasmiylashtirish, ularning strukturali va dispyerslik koeffisientlarini, tuproqning solishtirma yuzasi va yerkin yuza energiyasini, tuproqning solishtirma va hajm massalarini, g'ovakligi hamda ularni o'rganish uslublarini, tuproq strukturasi, tuproq qattiq fazasining fizik-mexanik xossalari: plastikligi, yopishqoqligi, bo'kishi, cho'kishi, ishlov asboblariga qarshiligi, ularni o'rganish uslublarini o'z ichiga oladi.

***Ikkinchi bo'lim*** – tuproq suyuq qismi fizikasi, bunda tuproq tarkibida mustahkam bog'langan (gigroskopik, minimal gigroskopik, o'simlikning so'lish namligi), bo'sh bog'langan (maksimal molekulyar suv) va yerkin (dala nam sig'imi, kapillyar va to'la nam sig'imi) kapillyar, gidroskopik suvlarning fizik xossalari, tuproqning suv rejimi tiplari, tipchalari, suv o'tkazuvchanlik, kapillyarlik xossalari, sizot suvlari, ularning kelib chiqishi va suv xossalariga ta'siri, qurg'oqchilik va unga qarshi kurashish metodlari, tuproq suvining fizik xossalarini o'rganadi.

***Uchinchi bo'lim*** – tuproq xavosining fizik xossalarini o'rganib, tuproq tarkibini, uning o'zgarishini, undagi havo va gazlar almashinuvini, tuproq havosi rejimi va unda boshqarishni, tuproq havosi tarkibini o'rganish uslublarini o'z ichiga oladi.

***To'rtinchi bo'lim*** – tuproqning qatg'iq, suyuq qismi va havosining tyermik (tuproq tempyerasi, albedo, temtyeratura va issiqlik o'tkazuvchanlik, issiqlik rejimi va uni o'rganish uslublari) va elektr o'tkazuvchanlik xossalarini o'z ichiga oladi.

***Tuproq kimyosi*** – tuproq hosil bo'lishining kimyoviy asoslari va tuproq unumdorligini haqidagi fandır. Tuproq kimyosi tuproqlar klassifikasiyasi, diagnostikasi, genezisi, bonitirovkasi va meliorasiyasi kabi amaliy masalalarini o'rganish, tuproqlar unumdorligini oshirish va uni kimyoviy ifloslanishdan

muhofaza qilish masalalarini hal qilishda katta ahamiyatga ega. Qishloq xo'jaligi va tabiatni muhofaza qilishga doir regional masalalarni echishda ham tuproq kimyosining roli kattadir.

Hozirgi kunda tuproq kimyosi mustaqil kompleks predmet tariqasida shaklladi. Bu fanning maqsadi tuproqdan foydalanishni yaxshilash, ularning xususiyatlarini va kelib chiqishini o'rganishdan iborat.

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

Hozirgi davr tuproq kimyosi rivojlanishidagi 4 ta asosiy yo'nalishini ajratish mumkin. 1) Tuproq massasi kimyosi. 2) Tuproq jarayonlari kimyosi. 3) Tuproq unumdorligining kimyoviy asoslari. 4) Tuproq analitik kimyosi.

***Tuproq meliorasiyasi*** – tuproqning meliorativ xossalarini o'rganish, ularni yaxshilash, tuproqning tuz tartiboti, suv balansi, sug'orish tartiboti, sug'oriladigan yerlarda sho'rlanishning kelib chiqishi, sho'rlangan tuproqlarning tuz tarkibi, xossalari va tuproq kesmasi bo'yicha tarqalish qonuniyatlari, omillari, tuproq tarkibidagi tuzlarni singdirish kompleksidan siqib chiqarish, sho'r yuvish me'yorlarini belgilashda, kollektor-drenaz tizimi ishini yaxshilashda nazariy va amaliy muammolarni o'rganadi.

***Tuproq mikrobiologiyasi*** – tuproqning biologik fazasini tashkil qilgan mikroorganizmlar faoliyati, tuproqda kechadigan mikrobiologik jarayonlar, fyermentlar hosil bo'lishi, turlari, faolligi, mikroorganizmlar tur tarkibi, guruhlari, ularning tuproqdagi ahamiyati, tuproq xossalarining yaxshilanishi, gumus hosil bo'lishi, organik moddalarning parchalanishida mikroorganizmlarning roli,

tuproqda kechadigan fyermentativ jarayonlarni turli mikrobiologik tekshirish uslublari vositasida o'rganadi.

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

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

Tuproq bonitirovkasining asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

- a) shirkat, fermer va dehqon xo'jaligi tuproqlarining unumdorligini va ishlab chiqarish xususiyati bo'yicha taqqoslash va guruhlash;
- b) turli qishloq xo'jalik ekinlari uchun ko'proq, qulayroq, tuproq va yerlarni aniqlash (paxta, kartoshka, g'alla va boshqa sabzavot ekinlari uchun) maxsus tuproq baholashini o'tkazish;
- v) tuproq unumdorligini oshirish va saqlash bo'yicha qishloq xo'jalik mutaxassislarini fermerlarni, ishchilarni, dehqonlarni moddiy rag'batlantirish yo'llarini topib ko'tarish tuproqlarni bonitirovka qilishda ularning agronomik ishlab chiqarish xossalariga alohida ahamiyat berish, solishtirishda miqdor jihatdan ko'rsatkichlarga ega bo'lgan tuproqlarning aniqlangan agronomik ishlab chiqarish tavsiflarini berish.

***Tuproq biologiyasi*** – tuproqda kechadigan biologik jarayonlar, o'simliklarning o'sishi va rivojlanishi, organik moddalarning parchalanishi, gumus hosil bo'lishi, biologik fazaning tuproq hosil bo'lishdagi roli, tuproqning tirik

organizmlari faoliyati, tuproq fyermentlarining biologik faolligini aniqlash kabi masalalarni o'rganadi.

***Tuproq eroziyasi*** – tuproqshunoslikning tarkibiy qismi bo'lib, tuproq qoplamida yuz beradigan emirilish bilan bog'liq bo'lgan eroziyasi jarayonlarini o'rganadi. Tuproqning turli tabiiy va antropogen omillar ta'sirida yuza unumdor qatlamining emirilishi natijasida undagi gumus, oziqa elementlari va fizik-mexanik nuqtai nazardan ahamiyatli bo'lgan zarrachalarning yo'qotilishiga olib keladi. Bu esa tuproqda kechadigan normal biologik, biokimyoviy va mikrobiologik jarayonlarga salbiy ta'sir qilishi natijasida tuproq unumdorligining pasayishiga olib keladi.

***Tuproq ekologiyasi va muhofazasi*** – tuproqda kechadigan jarayonlar va turli xil tabiiy va antropogen omillarning tuproqning ekologik holatiga ta'sirini, uning ifloslanishini, tuproqning xossalariga, biologik, mikrobiologik dunyosiga, o'simlik qoplamiga ifloslantiruvchi omillarning ta'sirini va tuproqning biosferadagi rolini o'rganadi.

## **4- mavzu. Tabiiy tuproqlar genezisi, geografiyasi va klassifikasiyasi.**

### **Reja.**

1. Tuproqlar genezisi, geografiyasi.
2. Tuproqlarning klassifikasiyasi (tasnifi).
3. Tuproqlarning tarqalish qonuniyatlari.

**Tuproqlarning genezisi** va evolyusiyasida tuproq paydo qiluvchi omillarning roli, zonalar bo'yicha asosiy tuproq tiplari va ularning geografik tarqalishi, sistematikasi, klassifikasiyasi, diagnostikasi, tarkibi va xossalari hamda xarakteristikasi berilgan. Shuningdek, turli tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish va unumdorligini oshirish yo'llari batafsil bayon etilgan.

Tuproq genezisi (paydo bo'lishi va rivojlanishi) tuproqshunoslikning mustaqil bo'limi sifatida tuproq hosil bo'lishining omillarini, energiya va massa almashinuvini belgilaydigan tuproq paydo bo'lish jarayonlarining mohiyati va mexanizmlarini va tuproq profili, ularning xossalari va unumdorligining shakllanishini o'rganishni o'z ichiga oladi. V.V.Dokuchayev tuproqlarning genezisi (kelib chiqishi va rivojlanishi) va xossalari 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'lindi. Tuproq paydo qiluvchi omillarga o'simlik va hayvonot olami, ona jinslari, iqlim, 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 xil 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 katta rol o'ynaydi. Jumladan ana shu omillar asosida tuproqlarni dalada tekshirishning kompleks-geografik metodlari ilmiy asosda ishlab chiqildi.

**Tuproq geografik tarqalishi.** Yer yuzasida tuproqlarning geografik tarqalishi tabiiy sharoitlarning hududlar bo'yicha tarqalishiga bog'liq.

Tuproqlarni yer yuzida tarqalish qonuniyatlari quyidagi olimlar tomonidan yaratilgan:

- Tuproqlarning geografik kenglik, vertikal zonallik qonuniyatlari V.V.Dokuchaev, N.N Sibirtsevlar tomonidan ;
- Tuproqlarning o'xshashlik topografik qatorlar qonuniyati S.A.Zaharov tomonidan;
- Tuproqlarning intrazonallik qonuni N. M. Sibirtsev, M. M, Filatovlar tomonidan;
- Tuproqlarning mikrozonallik qonuni Y. N. Afanasev, B.S. Bogdan, G.N.Visotskiy, S.A. Zaharovlar tomonidan;
- Tuproqlar tarqalishining regional yoki mahalliy tuproq geografik qonuniyati, L.I.Prosolov, I.P.Gyerasimovlar tomonidan yaratilgan.

**Tuproqlarning gorizontallik kenglik bo'yicha tarqalishi.** Gorizontallik kenglik bo'yicha tuproqlarning tarqalish qonuniyati haqidagi ta'limot V.V.Dokuchaev va uning izdoshlari erishgan yutuqlaridan biridir. Bu ma'lumot tuproq hosil bo'lishidagi V.V.Dokuchaev talimotidan bevosita kelib chiqadi. Chunki tuproq hosil qiluvchi omillar tekisliklarda geografik kenglik bo'yab cho'zilgan zonallik qonuniga bo'ysungan holda bu omillarning mahsuli bo'lgan tuproqlar ham zonalar bo'yicha tarqalgan. Shu bilan birga biologik iqlim zonalarining chegaralari ko'pchilik hollarda tuproq zonalarining chegaralariga to'g'ri keladi, ammo tuproq tarkib topishida zonal omillar bilan birga zonal bo'lmagan omillar ham bor. Bu tufayli yuqorida qayd etilgan chegaralar to'g'ri kelmasligi ham mumkin. Tuproq hosil qiluvchi omillar o'z ta'sirlarining geografik masshtabiga ko'ra ikki guruhga bo'linadi.

**Birinchi guruhga** keng geografik miqyosda quruqlikning ulkan qismlariga ta'sir ko'rsatuvchi omillar iqlim, biologik va o'lkaning yoshi, kiradi. Tuproq tiplarining bir- biridan keskin farq qiladigan guruhlarning geografik joylashish qonuniyati ana shu omillarga bog'liq. **Ikkinchi guruh** omillarga tuproq hosil qiluvchi jinslar, relef, mikroiklim va odam faoliyati kiradi. Bu omillar tuproq tipi ichidagi maydaroq taksonomik birliklar, ya'ni tepachalar, tuproq ayirmalarining paydo bo'lishida ahamiyatga ega.

Yuqorida qayd qilinganidek, bu omillar va ularning ta'sirida hosil bo'lgan tuproqlar ham geografik zonallik ta'sirida hosil bo'lgan tuproqlar ham geografik zonallik qonuniyatiga bo'ysinadilar.

Geografik kenglik zonalarini matyeriklarning tekislik qismlariga xos bo'lib uning mohiyati shundan iboratki, eng ko'p tarqalgan tuproq tiplari har-kenglikda mintaqa shaklida joylashib shimoliy yarim sharda shimoldan janubga qarab iqlim o'zgargan sari qonuniy ravishda biridan keyin ikkinchisi o'rin oladi. Lekin, tuproqlarning tarqalishiga relef, o'simlik va boshqalarning rivojlanishidagi ta'siri tufayli tuproqlarning geografik kenglik bo'ylab zonalar hosil qilishi, iqlim mintaqalariga qat'iy bog'liq emas.

V. V. Dokuchaevning ta'kidlashicha tuproqlarning geografik kenglik bo'yicha tarqalishining mohiyati shundaki, yer yuzida asosiy tuproq tiplari har-xil kenglikda tarqalishi ta'kidlanadi.

Tuproqlarning vertikal zonalligi. Tuproqlarning vertikal yoki poyaslar qonuni bo'yicha tarqalish qonuniyati ham birinchi marta V.V. Dokuchaev tomonidan qayd qilingan edi. Vertikal zonallik qonunining mohiyati shundaki, dengiz sathidan baland tog' cho'qqilariga ko'tarilgan sari tuproqlarning bir necha vertikal zonalligi kuzatiladi, ya'ni ekvatoridan shimoliy qutbga qarab yurganda biri ikkinchisini almashgani kabi o'zgaradi.

V.V.Dokuchaev Kavkaz tog'larini ko'rib ularning tabiiy xususiyatlari bilan tanishgach shunday fikrga kelgan edi. «Kavkaz tog'larida qora tuproqlarning borligini qayd qilish bilan birga tog'larning o'ziga xos mahalliy o'simlik va iqlim xususiyatlari bilan bog'liq bo'lgan qator vertikal tuproq zonalarining mavjudligini



ko'rsatish mumkin». Keyinchalik bu qonuniyat S.A.Zaharov, L.I.Prosalov, S.S.Neustruev, I.P.Gyerasimov tomonidan o'rganildi va to'ldirildi. Bu olimlar shuni aniqladilarki, tog'larda tekisliklarga nisbatan bioiqlim sharoitlari va tuproqlarning genetik tiplari xilma-xil bo'ladi. Masalan, tog'larda keng tarqalgan sovuq nam o'tloq, sovuq dasht va cho'l landshaftlari tekisliklarda uchraydi umuman olganda tog' tuproq tiplarini ham tekisliklarda uchraydigan tuproqlarning ekologo-genetik guruhlariga kiritish mumkin. Har qanday tog' tizmasi-o'ziga xos bo'lgan tuproqlarning vertikal zonallik strukturasi bilan farqlanadi. Tuproqlarning vertikal zonallik strukturasi quyidagi omillarga bog'liq bo'ladi:

- Tog'li o'lkalarning tuproqlari gorizontallik sistemasida tutgan o'rniga;
- Tog'larning balandligiga;
- Tog'li o'lkalarning havo massasi harakatining asosiy yo'nalishiga nisbatan tutgan o'rniga;
- Tempyeratura jadalligining mavjudligiga.

**Tuproqlarning vertikal zonalligi** O'rta Osiyo va Kavkaz tog'larida yaqqol ko'zga tashlanadi. O'rta Osiyo tog'larida vertikal zonallik och tusli bo'z tuproqlardan boshlanadi. Hozirgi zamon tuproq geografiyasi fanida bu narsa hech qanday shubha tug'dirmaydi. Lekin och tusli va tipik bo'z tuproqlar tog' tuproqlarimi yoki tekislik tuproqlarmi degan muammo ba'zi bir tuproqshunos olimlar o'rtasida tortishuvga sabab bo'lmoqda.

Hamma tog' tizmalarida tuproqlarning vertikal zonallik qonuniyati bo'yicha tarqaladi degan fikr keyingi vaqtda tekshirishlar o'tkazish natijasida noto'g'ri ekanligi aniqlandi. (Zaharov, Gyerasimov, Neustruev va boshqalar). Bunday normal ya'ni tuproqlar tarqalishining qonuniyatga bo'ysunmagan holati, tog'larning nisbatan joylashish holatiga bog'liq. Bu holat, ya'ni tog' sistemalarining boshqa tog'lar bilan dengizdan to'sib quyilganligi, dengiz qirg'og'ida yoki quruqlik markazida joylashganligi asosan tog' iqlimining namligiga ta'sir qiladi.

**Tuproqlarning o'xshashlik topografik qatorlar qonunlari.** Bu qonun shuni bildiradiki, ya'ni tuproqlardagi o'xshashlik geografik va topografik qatorlarni hosil qiladi va har qaysi geografik kenglik tuproq zonalariga o'zining vertikal tuproq zonalariga mos keladi. Bu qonuniyat S.A.Zaharov tomonidan tavsiya etilgan.

Tuproqlarning introzonallik qonuni prof. N.N.Filatov tomonidan kashf qilingan. Bunda tuproq hosil qiluvchi omillarni yig'indisi ta'sirida yoki bu omillarning birortasining ta'sirida iqlim omilidan ustunlik qilsa tuproqlar o'ziga xos bo'lmagan zonada uchrashi ham mumkin, ya'ni introzonal xolatda dog'larga o'xshash yoki alohida orollar tarzida masalan sho'rtoblar, karbonatli chirindili tuproqlar yoki botqoq tuproqlar.

Tuproqlarning mikrozonallik qonuni, S.A.Zaxarov fikricha bu qonun reliefning maydaroq pastliklarida tuproqlar ajoyib vertikal polosalar yoki zonalaridek joylashgan bo'ladi. Bu qonun ayniqsa yirik masshtabli kartalar tuzganda o'ziga xos qiziqish uyg'otadi.

Tuproqlarni o'xshash belgilari, kelib chiqishi va unumdorligi kabi xususiyatlarga ko'ra mavzuy guruhlariga birlashtirishga tuproq klassifikatsiyasi (tasnifi) deyiladi. MDX tuproqlarini klassifikatsiyalash muammolari bilan V.V.Dokuchaev, N.M. Sibirtsev, P.E.Kossovich, N.D.Glinka, E.E.Neustruev, K.K.Gedroyts, E.N.Ivanova, N.N. Rozov, I.P.Gyerasimov, A.A.Zavalishina va boshqalar. O'zbekiston tuproqlari bo'yicha Respublikamiz olimlari M.U.Umarov, E.A.Shuvalov, N.V.Kimbyerg, B.V.Gorbunov, A.Z.Genusov, R.Qo'z'isv va boshkalar xizmatlari katta bo'ldi.

**Tuproqlar sistematikasi haqida tushuncha.** Tuproqshunoslikda, boshqa fanlardagi kabi, sistematika tadqiqotlari tashkillashtirishning boshlang'ich qismi hisoblanadi, qaysiki uning yordamida tekshirish obekti 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 guruhlari(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 taksonomiyasi u

yoki bu taksonomlarning umumiy xususiyatlarini aniqlash haqidagi ta'limotdir. Tuproqlar sistematikasining asosiy maqsadi Yer yuzida, shu jumladan, alohida mamlakatlar, davlatlarda tarqalgan tuproqlarining to'liq tizimi (klassifikasiyasi) ni yaratishdir.

Tuproqlar sistematikasi tarixiy-taqqoslash va geografik-taqqoslash uslublariga, tuproqlarning evolyusion rivojlanishi tamoyillariga tayanadi, unda tuproqshunoslikning barchabo'limlari ma'lumotlaridan foydalaniladi. Planetamiz 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.Dokuchaev, N.M.Sibirsev, k.D.Glipka, L.I.Prasolov, Ye.N.Ivanova, A.N.Rozov, V.M.Fridland, I.P.Gyerasimov, M.A.Orlov, M.A.Pankov, I.L.Muxanova, S.P.Suchkov, B.Xalnepesov, V.Abdulxanov, S.A. Shuvalov, A.M.Rasulov, T.m.kopobIueva, M.Mahmudov, V.G.Popov, k.Nasapov, A.Mahmudov, A.A. Tursunov, M.U.Karimova, R.Quziev va boshqalar katta hissa qo'shgan.

Sistematika uchta vazifani bajagadi: 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 klassifikasiyasi tuziladi. Demak tuproqlar sistematikasi - tuproqlarning kengaytirilgan aniqlovchisi bo'lib, fanda ma'lum bo'lgan har bir tuproqning mukammal ta'rifini byermog'i lozim. Yuqorida ko'rsatilgan vazifalar tuproqlar sistematikasida tuproqlar nomenklaturasi, taksonomiyasi va diagnostikasi asosida va yordamida echiladi.

**Tuproqlar klassifikasiyasi (tasnifi).** Yer yuzasi tuproq qoplami, o'zining murakkab tuzilishli va xilma-xilligi bilan xarakterlanadi. Tuproqlarlari o'rganishda va rasional foydalanishda, ularni to'g'ri aniqlash ya'ni klassifikasiya qilish muhim ahamiyatga ega. Tuproqlarni o'xshash belgilari, kelib chiqishi va

unumdorligi kabi xususiyatlariga ko'ra muayyan gruppalarga birlashtirishga tuproq klassifikatsiyasi (tasnifi) deyiladi.

Tuproqlarni ilmiy jihatdan klassifikatsiyalash ularning genetik – ishlab chiqarish xossalari asoslangan o'lib, bu klassifikatsiya quyidagilarni: tuproq paydo bo'lishining barcha shart-sharoitlari va jarayonlarini, tuproqlarning tegratoriylar bo'yicha tarqalishini va tuproqlarning ishlab chiqarish jihatidan ahamiyatga ega bo'lgan biologik, fizikaviy va kimyoviy xossalari umumiy xarakteristikasini 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 muammolarni 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. Dokuchaevgacha, bunda geologiya - petrografiya, kimyoviy va fizikaviy klassifikatsiya prinsiplari ustun bo'lgan; 2) Dokuchaev davri, qachonki U.U. Dokuchaev, 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 ilmiy klassifikatsiyalash taraqqiy ettirildi va tuproq paydo bo'lish rejimlari va ekologik sharoitlarga nisbatan to'liq hisobga olinadigan bo'ldi; 4) Yangi davr (XX asr 90 - yillarining boshlanishidan), qachonki klassifikatsiyalashda, taksonomik birliklar - bo'linmalardan iyerarxik sistemalarda mos ravishda turli darajani egallaydigan, antropogen o'zgarishlarning bag'cha bosqichlari hisobga olinadi.

*Stvollar* yuqori taksonomik birlik sifatida tuproqlarning tuproq paydobo'lish jarayonlari va litogenezining nisbatini namoyon etadi. Bo'limlarning tuzilishi asosiy elementlarni o'z ichiga oladi. Va ularning tuproq paydobo'lish asosiy

jarauonlagili hosil qilishidagi birligi bilan xarakterlanadi. Eng muhim taksolomik birliklarining asosiy diaglostikasidiaglostikalash gogizoltlag va belgilar- sistemasi hisobaladi. Ushbu sistemada asosiy o'rinni struktura tuzilishi, moddiy tarkibi va alalitiko'rsatkichlari bilan fagqlaladigal diaglostik gorizontlar va belgilarning antropogen - qayta o'zgarish guruhlari egallaydi.

Ushbu diagnostik ko'rsatkichlar altrogel va texnogen – qayta o'zgargan tuproqlarni ajratish uchun asos bo'lib xizmat qiladi, qaysiki Ularning transformasiyalanish darajasiga ko'ra turli taksolomik darajalarga tipchalar bo'lingacha ajratiladi.

Antropogen qayta o'zgargan tuproqlar klassifikatsiyasi.

antropogen - qayta o'zgargan tuproqlar taksonomik birliklarini tip darajasida aniqlash uchun tabiiy tuproqlar uchun xarakterli bo'lmagan va o'tmishdoshidan olgan tabiiy yangi paydo bo'lgan gorizontlardan iborat, yangi paydo bo'lgan sistema sifatida ular profilining tuzilishi asos bo'ladi.

Madaniylashgan yoki degradatsiyalangan tuproqlar profilining tipga xos xususiyati, uzoq vaqt davomida muntazam mexanik aralashuvi va turli xil organik va mineral moddalar solinishi natijasida shakllangan, gomogenli - *qayta o'zgargan* ustki gomagen gorizontining mavjudligi bilan aniqlanadi.

antropogen- qayta o'zgargan gorizont tabiiy tuproqlar bitta yoki bir nechta ustki gorizontlarining o'rnida, ba'zan esa o'rtadagi gorizontlar, tuproq paydoqiluychi jinslar yoki olib keltirilgan substrat matyeriallaridan hosil bo'ladi.

Agarda tuproqlarda antropogen - qayta o'zgargan gorizont tagida, Antropogen - qayta o'zgargan tuproqlarni o'xshash belgilari bo'yicha tabiiy tuproqlar bilan identifikatsiyalashga-imkon yaratadigan, buzilmagan holatdagigumusli - akkumulyativ, ellyuyial va boshqa tipni belgilaydigan gorizontlarsaqlangan bo'lsa, unda ushbu tuproqlar nomiga tuzilishi bo'yicha yaqinbo'lgan tabiiy tuproqlar tipi nomiga old qo'shimcha «agro» so'zi qo'shib aytiladi.

Agarda tabiiy tuproqlarning antropogenli transformatsiyasi profilining barcha qismida ancha sezilarli o'zgarishlarga olib kelsa, qaysiki uning profile o'z mohiyati

bo'yicha yangi tabiiy jismga 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 xarakterlanadi; *Stratozemlar*, ustki gorizontlari olib kelingan matyeriallarqalinligida shakllanganligi bilan xarakterlanadi; *akyazemlar* sholichilikdafoydalaniladigan tuproqlarni biriktiradi, qaysiki ular uzoq muddatli bosishi natijasida yujudga kelgan belgilari, tabiiy profilining qisman mexanikbuzilganligi bilan birgalikda patouop bo'lishi bilan xarakterlanadi;

Antropogen - qayta o'zgargan tuproqlarda tipchar antropogen ta'sir tufayli yuzaga kelgan tabiiy genetik gorizontlar va belgilar sifatii xususiyatlariga ko'ra ajratiladi. Antropogen - qayta o'zgargan tuproqlarni klassifikasiyalash prinsiplari ular tuzilishi va xossalarining real xususiyatlarini ifodalashga imkon yaratadi.

Shuning uchun antropogen - qayta o'zgargan birlarnchi tuproqlar profilini qayta tiklashni talab etmaydi, bu shahar hududlari tuproqlarini tasvirlashda ancha qulaylik yaratadi.

Tuproqlar taksonomiyasi tuproq tipi asosiy taksonomik birlik. Xar qanday boshqa tabiiy obektlar singari, tuproqlami sistematik ravishda ta'riflash va o'rganishda, tadqiqot ko'larniga bog'liq bo'lgan, u yoki buobektni qanday aniqlash darajasiga yerishishni oldindan belgilash zarur.

«Tuproq» so'ziga yana nimanidir, ya'ni ushbu holatda aynan qanday tuproq ekanligini belgilaydigan qandaydir tushunchani qo'shish lozim. Tiproqsistematikasining ushbu vazifasi taksonomik birliklar sistemasi yoki bilim (ko'rib chiqish) darajasi yordamida echiladi.

«**Taksonomiya**» so'zi grekcha takso - tuzilma, tartib yoki lotincha takror-baholayman va nomos - qonun degan ma'noni anglatadi. Taksonom birliklar (taksonlar) - Bu qandaydir obektlar sistemasida klass, yoki o'rnini ko'rsatadigan, ularning batafsillik yoki aniqlik darajasi belgilaydigan, klassifikasiyalash (tasniflash) yoki sistematalash (tartibga solish), birliklaridir. Tuproqshunoslikda

taksonomik birliklar - Bu tabiat obektiv ravishda mavjud tuproq gruppasini tasvirlaydigan, ketma-ket biriga teng tobe bo'lgan sistematik kategoriyalardir.

Hozirgi zamon taksonomiyasining negizida tuproq tipi to'g'risida Dokuchaevning 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 konkret tuproqlarga aytiladi. Tuproq tiplarining eng muhim belgilari: 1).Tuproqda to'planadigan organik moddalar va ular parchalanish, o'zgarish jarayonlarining deyarli bir xil bo'lishi;

2) tuproq mineral va organik- mineral moddalar sintezidagi jarayonlarning bir xilligi;

3) moddalar migrasiyasi va tuproq profili tuzilishining bir xilda bo'lishi hamda 5) 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 xossalari qarab, tiplar odatda ekologik-genetik sinflarga birlashtiriladi. Ana shunday xossalarga tuproqning issiqlik rejimi, tuproq paydo bo'lishining bioenergel xususiyatlari va atmosfera yog'inlariga ko'ra tuproq suv rejimining o'zgarishlari kiradi. Har bir ekologik - geografik tiplar sinfidagi tuproqlar 4 ta genetik qatlam(avtomorf, yarimgidromorf, gidromorf,) 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.Kimbyerg, 1962) ajratilgan. Ularning ba'zilari avvaldan ma'lum va yaxshi o'rganilgan bo'lsada, ayrimlari kam tadqiq qilingan;

Tuproqlar sistemikasida tuproq tipidan quyi (past) bo'lgan taksonomik birliklar: tipcha, avlod (rod), tur, xil va razryadlar ham ajratiladi.

**Tip** - deb, deyarli bir xildagi tuproq paydo bo'lish jarayonlari kechadigan, hamda o'xshash fizik-geografik sharoitlarda katta maydonlarda shakllangan

tuproqlarga aytiladi. Tuproq tiplarining eng muhim belgilari: 1) tuproqda to'planadigan organik moddalar va ular parchalanishi, o'zgarish jarayonlarning deyarli bir xil bo'lishi; 2) tuproq mineral va organik mineral moddalar sintezidagi jarayonlarning bir xilligi;

3) moddalar migratsiyasi 4) tuproq profili tuzilishining bir xilda bo'lishi; 5) tuproq unumdorligini oshirish tadbirlari yagoia yo'nalishda olib borilishi. Tuproq tiplari ekologik - genetik sinflar va qatorlarga birlashtiriladi. MDXda 8 ta ekologik - genetik sinf va 4 ta genetik qatorlar ajratilgan. hozirda MDXda 100 ga yaqin tuproq tiplari, O'zbekistonda 22 tip va 59 tipchalar ajratilgan.

**Tipcha** - tuproq tiplari orasida ajratiladigai taksonomik birlik bo'lib, asosiy hamda qo'shimcha tuproq paydo qiluvchi jarayoilarniig borishidagi ayrim sifatli farqlar bilan harakterlanadi. Tipchalarga bo'layotganda tuproq paydo qiluvchi jarayonlarni zonal (shimoldan janubga qarab) o'zgarishi bilan birga fatsial (sharqdan g'apbga qarab) o'zgarishi ham e'tiborga olinadi.

**Avlod** - tipchalar orasidagi tuproq guruhlarini o'ziga birlashtiradi. Tuproqlarning genetik xususiyatlari (ona jinslar tuzilishi va tarkibi, grunt suvlar tarkibi) ko'plab mahalliy sharoitlarning tuproq paydo bo'lish jarayonlariga ta'siri natijasida (sho'rxoklanish, sho'rtoblanish, karbonatlanish va hokazo.) yuzaga keladi.

**Tur** - avlodlar orasida ajratiladigan tuproq gruppalari bo'lib, tuproq paydo qiluvchi jarayonlarning borish jadalligiga ko'ra ajratiladi (gumus to'planishi, chuqurligi, sho'rланish darajasi, eroziyasilanish darajasi v.xk), tur tuproq hosil bo'lish jarayonining miqdor jihatlarini aks ettiradi.

**Tur xili** - tuproqning yuqori qatlamlari va ona jinslarining mexanik tarkibiga ko'ra ajratiladi.

**Razryad** -tuproq ona jinslarining kelib chiqishi asosida bo'linadi.

Tuproqshunoslikda nomenklatura deganda tuproqlarning xossalari va klassifikatsiyada turgan o'rniga qarab nomlanishi tushuniladi. Tuproqlar diagnostikasi - klassifikatsiyalashdagi mvayyan bo'limiga kiritish uchun imkonini beradigan tuproqning aloxida belgilari yig'indisi hisoblanadi.



Tuproqlarning kenglik bo'yicha tarqalishida ma'lum geografik qonuniyat mavjud. Tekislik territoriyalari bo'ylab tuproqlarning tabiiy sharoitlari deyarli bir xil bo'lgan mvayyan geografik kengliklarda ma'lum tuproq tiplari tarqalishini gorizontal zonallik deyiladi. Tog'li o'lkalarda tuproqlarning, tekisliklardagi kengliklar bo'ylab tarqalgan tuproqlar singari, vertikal yo'nalish bo'yicha almashinishini vertikal zonallik deyiladi. Hozirgi vaqtda tuproqlarni geografik rayonlashtirishda taksonomik birliklarining quyidagi sistemasi qabul qilingan: tuproq-bioiqlim mintaqasi, tuproq - bioiqlim hududi, tuproq zonasi, tuproq zonachasi, bioiqlim fatsiyasi, tuproq provinsiyasi, tuproq okrugi va tuproq rayoni. Tuproq - bioiqlim mintaqasi taxminan tyermik mintaqalarga to'g'ri keladi. Ushbu mintaqa o'zining atmosfera yog'inlari bilan namlanish darajasiga ko'ra quyidagi hududlarga bo'linadi: nam (gumid va ekstragumid), o'tuvchi (subgumid va subarid) va quruq (arid va ekstraarid).

**Tuproq zonasi** - tekis territoriyalarni tuproq geografik rayonlashtirishdagi asosiy birlik hisoblanadi. Tuproq zonasi mvayyan tuproq tiplarini ba'zan gidrozonal tuproqlarni o'z ichiga oladigan tuproq biohududlari maydonining bir qismidir.

Tuproq zonachasi tuproq zonasining bir qismi bo'lib, zonal tuproqlar orasida ma'lum tuproq tipchalari ifodalangan bo'ladi.

**Tuproq fatsiyasi** - tuproqlar o'zining tempyertura rejimi va mavsumiy namlanishi bilan farq qiladigan tuproq zonasining bir qismi hisoblanadi.

**Tuproq provinsiyalari** - mahalliy tuproq hosil bo'lish xususiyatlari bilan farqlanadigan tuproq zona yoki zonachasining bir qismidir.

**Tuproq okrugi** - tuproq provintsiyasining bir qismi bo'lib, tuproq paydo bo'lishiga ta'sir etuvchi omillar: joyning rel'efi, iqlimi, o'simliklari, gidrogeologik xossalari singari o'ziga xos xususiyatlari bilan haraktyerlanadi.

**Tuproq rayoni** - tuproq okrugining bir qismi bo'lib, tuproq qoplaminig bir xilligi bilan ajralib turadi hamda tuproqning samarali unumdorligini oshirishga qaratilgan deyarli bir xildagi tadbirlarni olib borishni talab etadi.

MDX territoriyasida 1) sovuq, (qutbiy), 2) Mo''tadil sovuq (boreal), 3) mo''tadil (Subboreal), 4) mo''tadil iliq (subtropik) kabi tuproq bioiqlim mintaqalari ajratiladi. O'zbekistonda ikkita tuproq - bioiqlim mintaqasi ajratiladi: mo''tadil va iliq subtropik. Tuproq geografik rayonlashtirishning umumiy sxemasiga ko'ra O'zbekiston territoriyasida o'ziga xos 6 provinsiya, 27 okrug va 83 tuproq rayonlari ajratiladi.

Shunday qilib, tuproq genetik tiplarining atamaları (terminlari) turli, irqar va xalqlarning tuproqqa bergan nomlari asosida yuzaga keladi. Qora tuproq, podzol tuproq, qizil tuproq, sur tusli tuproq, qo'ng'ir tuproq kabilarhu jumlagar kiradi. Keyinchalik bo'z tuproqlar, sariq tuproqlar, kashtan tuproqlar, jigar rang tuproq tiplari aniqlandi.

### **Sinov savollari.**

1. Tuproqlar genezisi, geografiyasi.
2. Tuproqlarning klassifikasiyasi (tasnifi).
3. Tuproqlarning tarqalish qonuniyatlari.
4. Tuproqlarning o'xshashlik topografik qatorlar qonunlari.
5. Tuproqlarning gorizontal kenglik bo'yicha tarqalishi
6. Tuproqlarning vertikal zonalligi
7. Tuproqlar sistematikasi
8. Tuproq - bioiqlim mintaqalari.

## **5- mavzu. Tuproq hosil bo'lish jarayoni qonuniyatlari va ularni o'rganish uslublari**

### **Reja.**

1. Tuproq hosil bo'lish omillar nazariyalar.
2. Tuproq hosil bo'lish qonunlarining prinsiplari.
3. Tuproq hosil bo'lishining umumiy qonunlari va ularning aloqadorligi.

**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 bulim omillari kompleksi ta'sirida yerning tabiiy yoki antropogen ekosistemalarida rivojlanishi, funksiyasini bajarishi va evolyusiyasidagi murakkab tabiiy jarayonlardir.

Tuproq paydo bo'lishi yaxlit qoya tog' jinslarida yoki ularning suv, mu z, 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 jarayoni 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 etilgan 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 zonasida, ko'pincha u hosil bo'lganidan va qayta yotqizilganidan keyingina shakllanadi. Bunda, shuni ta'kidlash lozimki, Yerning o'zoq 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 jism 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 tyermodinamik sharoitlarida sodir bo'lishi, ularning mos ravishda global diffyerasiasiyalanishi bir-biriga uxshasa ham, ammo jarayonlarning o'zi va oxirgi natijasi bo'lgan ushbu jarayonlar maxsulotlari 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, mexanik strukturasi, global funksiyasi bilan farq qiladigan spesifik biokos tabiiy jismning 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 ruxlyaklari) 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 xarakterli bo'lmagan va tuproq paydo bo'lishi uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan, qator yangi xossalarga ega bo'ladi: 1) zich, yaxlit hosiladan 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) matyeriialarning nurashi, aralashuvi va qayta yotqizilishi jarayonlarida shakllanadigan, litologik qatlamlilikga ega bo'ladi.

Shunday qilib, tog' jinslari nurash jarayonidayoq qator xossalarga 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 xossalar yanada rivojlanadi va tuproq xossalari aylanadi. Hosil bo'lgandan keyin o'z joyida qolgan (jinslarning elyuviysi), yoki suv yoki shamol yoki gravitasiya kuchlari ta'sirida bir joydan ikkinchi joyga ko'chirilib yotqizilgan nurash ruxlyagi (tog' jinslarining turli katta kichiklikka, tarkib va xossalarga 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 to'zilishi (iyerarxik tuproq to'zilishi)ning shakllanishiga, yangi hosil bo'lgan tuproqning maxsus xossalar va funksiyalarga ega bo'lishi va yer yuzasidagi geosfyera jarayonlarining umumiy dinamikasida, ushbu struktura (to'zilish), xossa 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 (Sa, Mg, K, R, S 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 mlrd.t. mineral zarrachalar oqizilib ketiladi, uning asosiy qismi tuproq zarrachalaridir.

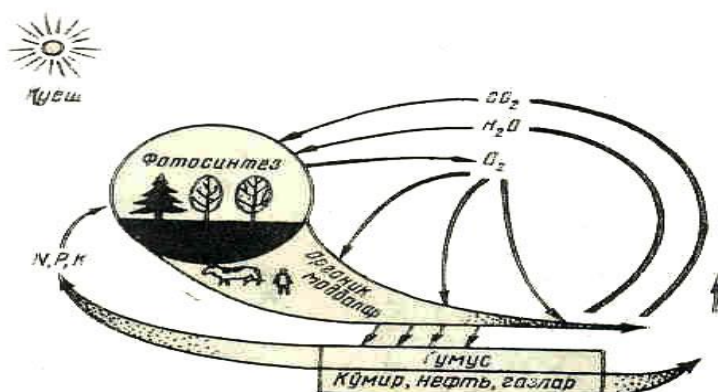
Yer tarixida kechadigan o'zoq muddatli geologik jarayonlar tufayli dengizlar quruqlikka aylanib, undagi cho'kindilar yer betiga chiqib qoladi va u yana qator murakkab nurash jarayonlariga uchraydi. Quruqlik va okeanlar orasida kechadigan moddalarning ana bunday aylanishiga **katta geologik aylanish deb aytiladi**. O'zining yunalishi bilan bu aylanishda nurash pusti jinslaridagi o'simliklar uchun zarur ko'l elementlari unda to'planmasdan, aksincha kamayib borib, kambag'allashuvi ruy beradi.

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

Tog' jinslari yuzasida o'sayotgan o'simlik ildizlari ma'lum chuqurlikkacha kirib boradi va uning ancha qismini egallaydi. Natijada jinslarda tarqoq holda bo'lgan ko'l elementlari tarzidagi oziq moddalar R, S, Sa, Mg, K singarilarni ildizlari orqali o'zlashtirib oladi va bunda azot ham tuplana boshlaydi. Jinslarda azotning hosil bo'lishi va tuplanishi asosan mikroorganizmlarning biokimyoviy faoliyati natijasidir. O'simliklar havodagi karbonat angidridi, suv, ko'l elementlari, azot va quyosh nurlari energiyasidan foydalanib organik moddalarni sintezlaydi. Tarkibida ko'l moddalari bo'lgan o'simlik qoldiqlari tog' jinslarida va uning yuqori qismlarida tuplana 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 jinslarning yuqori qismlarida tuplana boshlaydi, qisman esa minerallashib azot va ko'l 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, jinslardagi ko'l 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 jinslarning yuqori qatlamlarida yig'iladi. Demak o'simlik hamda tuproqqa aylanayotgan tog' jinslari orasida ko'l elementlari va azotning aylanishi yuzaga keladiki, bu jarayon o'zluksiz ravishda boradigan organik moddalarning sintezi va parchalanish jarayonlari bilan bog'liqdir. Buning natijasida tuproq unumdorligining muhim omili hisoblangan mineral va azotli oziq moddalarning tog' jinslari yuqori qismlarida asta-sekin biologik tuplanishi yuz beradi. Moddalarning tabiatda ana shunday aylanishini V.R.Vilyams moddalarning *kichik biologik aylanishi* deb atashni tavsiya etadi. (3- rasm)



### 3-rasm. Tabiatda moddalarning aylanishi.

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 tuliq ravishda yuqori qismlarida tuplanib, ushlanib qolinadi. Tuproqqa aylanayotgan jinslarning yuqori qismlarida biologik aktiv yoki o'simliklar hayoti uchun zarur elementlarning tuplanishi 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 ruy beradi. Demak,

bu har ikkala jarayon bir-biri bilan bog'lik 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 qushilishi 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 ruy beradigan fotosintez tufayli hosil bo'ladigan kimyoviy energiyaga boy bo'lgan organik moddalarning tuplanish manbai ham hisoblanadi. Nobud bo'lgan o'simliklardagi organik moddalar parchalanganda ma'lum miqdorda kimyoviy energiya ajraladi va boshqa shakldagi energiyaga aylanadi. Bu energiya jinlarda biologik (organik) moddalarning ishtirokisiz kechishi mumkin bulmagan jarayonlarning rivojlanishi uchun sarflanadi. Tog' jinlaridagi dastlabki minerallar asta-sekin o'zgarib yangi tarkib, to'zilish va xossalarga ega bula boshlaydi hamda alohida tabiiy jism hisoblangan tuproqda tuplana boshlaydi.

Tuproq paydo bo'lish jarayonida o'simliklar hayoti uchun muhim hisoblangan 5 biofil element birikmalarining transformasiyasi (o'zgarishi) sodir bo'ladi. (1-jadval).

### 1-jadval

#### **Tuproq paydo bo'lish jarayonida ba'zi element birikmalarining transformasiyasi (o'zgarishi) natijalari**

**(I.S.Kaurichev va boshqalar)**

Element	Tog' jinlari, atmosfera (C,N) va tabiiy suvlardagi birikmalar	Tuproq uchun xarakterli bo'lgan birikmalarning yangi shakllari
Ugleyerod, C	Atmosferadagi CO <sub>2</sub>	Tuproq gumusli birikmalari va shuningdek organizmlarning organik qoldiqlari tarkibidagi ugleyerod
Azot, N	Ko'pchilik tog' jinlari tarkibida azot deyarli bulmaydi. Atmosferadagi	Tuproq gumusli birikmalari tarkibidagi azot. Biroz individval tabiatli (aminokislotalar kabi) azot saklovchi



	moleko'lyar (N <sub>2</sub> ) azot. Tabiiy suvlardagi ammiak, nitratlar va ba'zi boshqa birikmalarning qoldig'i	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.
Kalsiy, Ca	Asosan qiyin eriydigan mineral birikmalar, karbonatlar, fosfatlar, ba'zi ftoridlar (Flyuorit) va boshqa birikmalar	Tuproq singdirish kompleksidagi almashinuvchi shakldagi kalsiy ion. Kalsiyning tuproq organik komponentlari bilan kompleks birikmalari, tuproq eritmasidagi kalsiy va uning eriydigan birikmalari.

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 foizga 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:

- tuproq minerallarining o'zgarishi va turli metallar kationlari hamda azotning biologik aylanishi natijasida kaliy, kalsiy, alyuminiy, magniy, marganes kabi o'simliklar uchun zarur mikro va makroelementlar 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 tuplanishiga olib keladigan turli o'zgarishlar;

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

3. Mineral va organik moddalarning o'zaro ta'sirlashuvi natijasida turli darajada harakatchan organik-mineral birikmalarning 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 angidridning 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 ta'sirida 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 yerimaydigan moddalar hosil qiladi va gel holida ular paydo bo'ladigan joyda to'plana boshlaydi hamda mineral zarrachalar yuzasini parda shaklida qoplab oladi, ularni elimlab 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 oksidlarning tarkibiga bog'liq. Gumus moddalarning yuqori dispyerslangan (mayda) gilli minerallar bilan o'zaro ta'sirlashuvi natijasida murakkab organik-mineral yaralmalar shakllanadi. Bu kompleks kolloidlarning tarkibi va dispyerslanish 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 xossalari hamda tashqi belgilari bilan farq qiladigan qator qatlamlarga ajralib tabaqalanadi. Bir-biridan farq qiladigan bu alohida qatlamlar *tuproq gorizontlari* deb ataladi.

Har bir tuproq gorizonti o'zining qalinligi, morfologik belgilari shuningdek, fizikaviy xossalari, mexanik, kimyoviy va mineralogik tarkiblari bilan farqlanadi. Muayyan 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 profilini tashkil etadi.

4. 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  $21 \cdot 10^{20}$  joul 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 foizgacha quyosh energiyasini o'zlashtiradi.

## 2-jadval

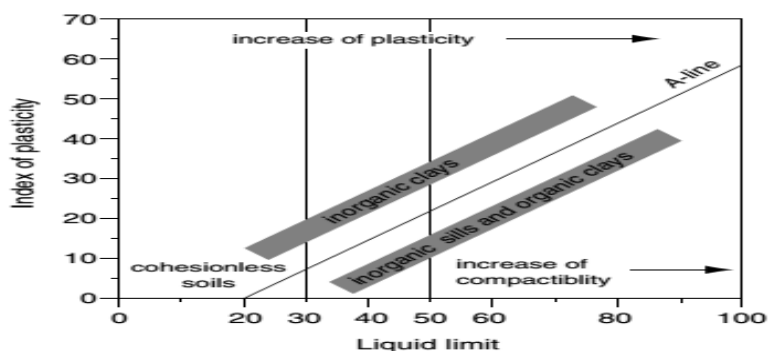
**Gumus va o'simlik moddalaridagi energiya zahirasi, (kJ/sm<sup>2</sup>) 1sm<sup>2</sup> ko'ndalang kesim prizmasida (V.R.Volobuev)**

Landshaft zonasi va tuproq tipi	Gumusda (0-20 sm)	Tuproq qatlamida (0-100 sm)	O'simlik moddasida
Chul, bo'z tuproq	4920	13940	2870
Quruq dasht, kashtan tuproq	11890	35260	6150
Dasht, qora tuproq	29520	94300	10250
Janubiy tayga, chim-podzol tuproq	15990	22140	58425
Keng bargli urmon, qung'ir tusli urmon tuproq	22140	48380	-
Subtropik urmon, sariq va qizil tuproqlar	19270	39770	292125
Ksyerofit subtropik urmon, jigarrang tuproq	26240	62730	-

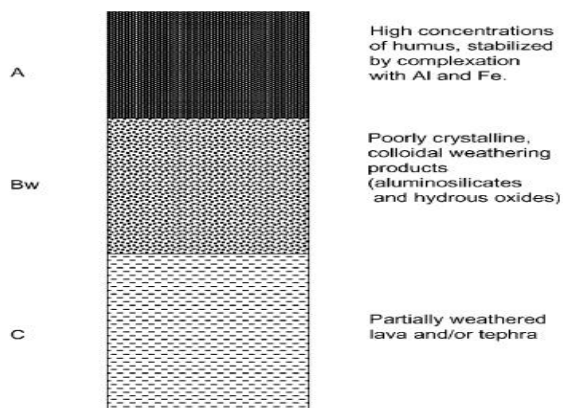
Demak, tabiiy landshaftlarda tuproqning paydo bo'lishi uchun bir yilda sarflanadigan eng kam energiya miqdori (8-20 kJ/sm<sup>2</sup>) tundra va o'zlashtirilmagan chullar zonasida bo'lib, urtacha sarflanish mu'tadil iqlimli mintaqalar (40-160 kJ/sm<sup>2</sup>)da va eng yuqori energiya sarfi tropik (246—287 kJ/sm<sup>2</sup>)nohiyalaridadir.



**5-rasm. Yevropaning boreal tuproqlari**



**6-rasm. Kasagrandada tuproqlar klassifikatsiyasi, Attyerburg bo'yicha<sup>2</sup>**



**7-rasm. Tipik Andisol tuproqlar profili<sup>3</sup>.**

Tuproqda yashaydigan ko'p sonli va murakkab mavjudot (jonzor)larsiz tuproqning paydo bo'lishi mumkin emas, tuproq qoplamisiz esa Yer biosferasi yagona yaxlit planeta qobig'i tarzida rivojlanmaydi. Planetamiz 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.

<sup>2</sup>Atterberg бўйича тупроқ классификацияси. (Rattan Lal)

<sup>3</sup>Rattan Lal

Bizning planetamizdagi 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 biosenozni tashkil etuvchi uch gruppaga organizmlarning roli nihoyatda katta. Ayniqsa bu organizmlar orasida yashil o'simliklar, xlorofilsiz quyi organizmlar va son-sanoqsiz jonivorlarning ahamiyati beqiyos. Bu uch gruppaga organizmlarning birgalikdagi faoliyati natijasida tog' jinslari tuproqqa aylanib, unumdorlik xossasi 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.

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  $\text{SO}_2$ , 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 uglyerod 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 rezyervi tuproq paydo bo'lish jarayonlariga sarflanadi. Shunday qilib yashil o'simliklar tuproqdagi organik moddalarning yagona birlamchi manbai xisoblanadi. Ularning tuproq paydo qiluvchilar sifatidagi asosiy funksiyasi – moddalarning biologik aylanishi deb hisoblash mumkin, ya'ni tuproqdan oziqa elementlari va suvning o'simliklarga o'tishi, organik moddalar sintezi va vegetasiya 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 profili shakllanishi hamda tuproqning asosiy xossasi – unumdorlikning rivojlanishi sodir bo'ladi. Yashil o'simliklar tuproqdagi minerallarning parchalanishi, o'zgarishi (transformasiyasi) da qatnashadi – bir xil minerallarning emirilishi, yangi minerallarning sintezlanishi, ildizlar faoliyat ko'rsatadigan profilning barcha qismida tuproq qovushmasi va strukturasi shakllanishi, hamda suv, havo va issiqlik rejimlarining 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 (biosenoz) yoki biologik formasiyalari yuzaga keladi.

O'simliklar formasiyasi mavqay muhit sharoitida oliy va quyi o'simliklarning birgalikdagi guruhidan iborat.

Hozirgi vaqtda MDH territoriyasida o'simliklar formasiyasining quyidagi gruppalari ajratiladi (N.N.Rozov bo'yicha):

1. Daraxtsimon o'simliklar formasiyasi (tayga o'rmonlari, keng bargli o'rmonlar, subtropik o'rmonlari).
2. O'tuvchi ya'ni daraxtsimon – o'tsimon formasiya (ksyerofit o'rmonlar).
3. O'tsimon o'simliklar formasiyasi (mo'tadil mintaqa dashtlarining o'tloqlari, subtropik butali dashtlar).
4. Cho'l o'simliklar formasiyasi.
5. Lishaynik-moxli (yo'sin) formasiya (tundra, balandlik botqoqlilari).

Har bir o'simlik formasiyasi o'zining xususiyatlari: organik moddalar tarkibi, tuproqda to'planish haraktyeri va parchalanishi, shuningdek, parchalanish mahsulotlarining tuproq mineral qismi bilan o'zaro ta'sirlashuvi kabilar bilan xarakterlanadi. O'simliklarning turli-tuman bo'lishi tuproqlarning xilma-xilligiga olib keladi.

Biosenozlarning tuproq paydo bo'lishidagi rolini o'rganishda, ularning tarkibi, ko'pincha formasiyalar yoshini tavsifidan tashqari, yana moddalar biologik

aylanishining quyidagi ko'rsatgichlari hisobga olinadi: kuzatish davrida o'simliklar to'playdigan yer usti va yer osti qismlarining umumiy fitomassasi miqdori; bir yilda o'sishi; bir yilda yerga 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 xarakterlaydigan biologik aylanish tezligi.

3- jadvalda turli o'simliklar formasiyalari qoldiradigan biomassa, kul elementlari va azot miqdori berilgan.

3- jadval

Asosiy o'simlik formasiyalaridagi biomassa miqdori va tarkibi (s/ga)

(L.Ye.Rodin va N.N.Bazilevich bo'yicha, 1965 y)

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 yerga qaytadigani	O'zlash-tiriladigani va yerga qaytadigani orasi-dagi farq
Janubiy tayga qarag'ayzori	2800	636	51	47	18,8	0,85	0,58	-0,27
Janubiy tayga qora-qarag'ayzor-lari	3300	735	85	55	27,0	1,55	1,20	-0,35
Sfagnum boqoqliklari	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 yerga kamroq qaytishi bilan xarakterlanadi.

O'tloq va quruq dashtlardagi o'tsimon o'simliklar formasiyasi kam biomassa to'playdi va uning 85 foizi ildizlardan iborat. Har yili to'planadigan 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 xarakteriga ko'ra yashil o'simliklar: daraxtchil 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 daraxtchil o'simliklarning har yilgi o'sishiga 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 smola (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'stlog'i) yer ustida to'planishi, kuchli rivojlangan ildiz sistemasidir. 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 transformasiyasi (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 maxsulotlar tarkibi va xossalari o'rmon biosenozi, tuproq faunasi va mikroflorasining tarkibiga, hamda atmosfera va tuproqning gidrotyermik 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** daraxtchil o'simliklariga nisbatan ancha kam biomassa qoldirsa-da, ularning tuproq paydo bo'lishidagi ahamiyati juda katta. Bu o'simliklar hayotining qisqaligi sababli, o'simlik-tuproq sistemasida 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 formasiyasining roli alohida ahamiyatga ega. Avval aytilganidek, o'tloq va quruq dashtlarning o'tsimon o'simliklari biomassasining deyarli **85 foizi** ildizlardan iborat bo'lib, daraxtsimon o'simliklar biomassasidan ancha kam. Masalan, bo'z tuproqlar sharoitida ildiz massaning umumiy zaxirasi gektariga 9 - 23 t., yer yuzasi massasi bir tonna atrofidadir. O'simlik ildizlari (ayniqsa sochoq ildizlar) tuproqni g'ovak holiga keltiradi. O'tsimon o'simliklarning ildiz tukchalarini e'tiborga olsak, aloxida 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 vohasidagi och tusli va tipik bo'z tuproqlardagi ildiz

massasiningzaxirasi gektariga 10-17 tonnani, Buxoro viloyatining cho'l tuproqlari sharoitida esa 4 tonnani tashkil etadi (Ye.P.Lagunova, 1963).

Turli o'simliklarning quruq organik moddasi tarkibida kul elementlari (Ca, Mg, K, P, S kabilar), uglevodlar, oqsillar, ligninlar, lipidlar, mum, smola, 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 formasiyasining ahamiyati kattadir.

Tuproq paydobo'lishida, unumdorligining shakllanishida mikroorganizmlarning roli katta. Tuproqda juda ko'p miqdordagi xilma-xil mikroorganizmlar: bakteriyalar, aktinomisetlar, zamburug'lar, suv o'tlari, lishayniklar va sodda, tuban jonivorlar yashaydi. Ularning miqdori nihoyatida o'zgaruvchan bo'lib, 1 g. tuproqdagi soni million va mlrd. gacha borib etadi (4 - jadval).

4 – jadval

**Tuproqlardagi mikroorganizmlar miqdori**  
(Ye.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.

**Baktyeriyalar** – tuproqda eng ko'p tarqalgan mikroorganizmlar gruppasiga kiradi. Ular soni gidrottermik sharoitlarga ko'ra 1 g tuproqda o'nlab, yuzlab, milliondan milliardgacha etadi. Baktyeriyalar oziqlanish turiga ko'ra: getyerotrof (metatrof) va avtotrof (prototrof) gruppalariga bo'linadi.

Getyerotrof baktyeriyalar tuproqdagi organik qoldiqlar, nobud bo'lgan hayvon tanalari va organizmlarning chirishidan ajralib chiqadigan tayyor mineral moddalar bilan oziqlanadi.

Avtotrof baktyeriyalar organik moddalarning uglyerodi va azotiga ehtiyoj sezmaydi va karbonat angidrididagi uglyerod bilan oziqlanadi. O'zi uchun zarur energiyani mineral moddalarning oksidlanishi hisobiga oladi. Yerkin kislorodga talabchanligiga ko'ra *ayerob* (obligat baktyeriyalar) va *anayerob* – gruppalariga ajratiladi.

Ayerob baktyeriyalar tuproq havosida yerkin kislorod etarli bo'lgan sharoitda, anayerob gruppasi esa yerkin kislorod bo'lmaganda yashaydi.

Ayerob sharoitda baktyeriyalar turli oksidlanish, nitratlanish, ammonifikasiya va chiritish kabi jarayonlar, anayerob baktyeriyalar ishtirokida esa achish-bijg'ish, denitrifikasiya (azotsizlanish) va boshqa jarayonlar rivojlanadi.

Demak, baktyeriyalar ishtirokida, tuproqda organik va mineral birikmalarning o'zgarishi hamda turli biologik, biokimyoviy jarayonlar yuzaga keladi.

**Aktinomisetlar** (nurlil zamburug'lar) tuproqda ancha kam tarqalgan bo'lib, 1 g tuproqda 15-36 mln., uning massasi esa gektariga 700 kg. ni tashkil etadi. Aktinomisetlar o'zining oziqlanishi uchun zarur uglyerodni turli organik

birikmalardan oladi. Ular kletchatka, lignin va tuproqdagi organik moddalarni parchalashda hamda gumus hosil bo'lishida ishtirok etadi.

Aktinomisetlar ayerob bo'lganidan yaxshi ishlov berilgan, syerchirindi va neytral yoki kuchsiz ishqoriy reaksiyali sharoitda tez rivojlanadi.

**Zamburug'lar** tuproqda keng tarqalgan ipsimon getyerotrof 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. Ayerob sharoitda zamburug'lar uglevodlarni, lignin, kletchatka va shuningdek, yog'lar, oqsillar va boshqa organik moddalarni parchalaydi.**

Organik moddalarning parchalanish jarayonida zamburug'larning aloxida gruppalari almashib turadi. Zamburug'lar organik moddalarni parchalayotganda turli kislotalar (limon, oksalat, sirka kislotalari kabilar) ni sintezlaydi. Ular faoliyati natijasida fulvokislotaga boy 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.

Masalan, kartoshkaning chirishi, tokning un-shudring, g'o'zaning vilt kabi kasalliklari shular jumlasidandir. Almashlab ekishni to'g'ri tashkil etish, turli meliorasiyalash 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 ayerasiyasini yaxshilaydi. Suv o'tlari jinslarning nurash jarayonlarida va dastlabki tuproq paydo bo'lishida ham aktiv ishtirok etadi.

Tuproqlarda yashil, ko'k-yashilva 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 yerigan 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' jinslarining biologik nurashi va dastlabki tuproq paydo bo'lish jarayonlari tezlashadi.

Tuproqdagi mikroorganizmlarning aktiv faoliyati ko'plab omillarga: tuproqning gidrotyermik rejimiga, uning reaksiyasiga, organik modda miqdori va tarkibiga, ayerasiya sharoitlari hamda mineral oziqalar miqdoriga bog'liq. Ko'pchilik mikroorganizmlar uchun tuproqda mo'tadil gidrotyermik sharoit ya'ni harorat 25-35<sup>0</sup>S atrofida, namlik esa to'liq nam sig'imiga nisbatan 60 foiz 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 (nitrifikasiya, azot to'plovchi va tuganak) baktyeriyalarning faoliyati kislotali sharoitda keskin pasayadi. Zamburug'lar kislotali sharoitda ham rivojlanadi va unga chidamlidir. Tuproqda ayerasiyaning yomonlashuvi natijasida yuzaga keladigan qaytarilish jarayonlari ayerob baktyeriyalar 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, marganesning to'liq oksidlanmagan ikki valentli birikmalari, vodorod sulfid gazi kabilar) to'planadi.

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 rejimlariga 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. 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 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.

Mikroorganizmlar tuproq paydo bo'lish jarayonidagi moddalar va energiya o'zgarishida juda muhim va turli xildagi funksiyalarni bajaradi, ulardan eng asosiylari quyidagilar: organik moddalarning transformasiyasi (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 maxsulotlarning 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 fyermentlar ishtirokida sodir bo'ladi. Masalan, gidroliz gruppasidagi fyermentlar

oqsil, uglevod, lipid, smola, lignin, oshlovchi moddalarini oddiy organik birikmalargacha gidrolitik parchalaydi, oksidlovchi-qaytariluvchi fyermentlar (oksidareduktazalar) organik birikmalarning oksidlanish va qaytarilish jarayonlarida katalizatorlik rolini bajaradi.

Tuproqning biokimyoviy, oziqa, oksidlanish-qaytarilish, havo rejimlari, 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.

O'simlik va hayvonot olami bilan tuproqqa tushadigan azot saqlovchi organik moddalar asosan proteinlardan iborat. Bularning o'zgarishida ayerob va anayerob sharoitida kechiradigan ammonifikasiya jarayoni muhim rol o'ynaydi. Amonifikasiya bakteriyalar, zamburug'lar va aktinomisetlar ta'sirida boradi. Bunda ayerob bakteriyalardan Bactyeriaceae va Pseudomonaceae guruhiga mansib mikroorganizmlar, anayerob sharoitda Bac mycoides, Bac putrificus, Bac sporogens ishtirok etadi.

Proteinlar fyermentlar ta'sirida albumozalar, peptonlar va so'ngra aminokislotalarga parchalanadi. Aminokislotalar ammiak hamda yog'lar va aromatik qator kislotalarga parchalanadi:

$Oqsil + H_2O \rightarrow peptonlar \rightarrow aminokislotalar;$

$RCH(NH_2)COOH + O_2 = R \cdot COOH + CO_2 + NH_3$

Kislotalar ayerob sharoitda  $CO_2$  va  $H_2O$  ga, anayerob sharoitda esa  $CH_4$ ,  $CO_2$ ,  $H_2$  gacha parchalanadi.

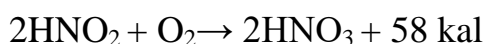
Ammonifikasiya natijasida hosil bo'lgan ammiak qisman tuproqqa singadi, so'ngra nitratlar yoki molekulyar azotga qadar qayta o'zgaradi. Ammonifikasiya tufayli hosil bo'lgan va tuproq eritmasiga o'tgan ammoniyli azot o'simliklar tomonidan o'zlashtiriladi va ular oziqlanishida katta ahamiyatga ega.

**Nitrifikasiya – ammiakning nitrat kislotasiga qadarli biokimyoviy o'zgarish jarayoni bo'lib, unda avtotrof, prototrof, bakteriyalar ishtirok etadi.**(4-5-rasmlar). Bu grupp bakteriyalarning uglyerodni o'zlashtirishi va



organik moddalarni sintezlashi uchun yagona energiya manbai oksidlanish jarayoni hisoblanadi.

Nitrifikasiya jarayoni ikki bosqichda o'tadi. Birinchisida Nitrosomonas bakteriyalari azotni quyidagi sxema asosida nitritlarga qadarli oksidlaydi:  $2\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{HNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 158 \text{ kal}$ . Ikkinchi bosqichda esa Nitrobacter lar nitrit kislotasini nitrat kislotagacha oksidlaydi:



Nitrifikasiya yaxshi ayerasiya – havo kirib turadigan va kuchsiz kislotali va ishqoriy muhitda intensiv o'tadi.

Nitrifikasiya 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 nitrifikasiya 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.

**Denitrifikasiya** – azot kislotasining azotli kislotalargacha va nitratlarning nitritlarga va molekulyar azotga qadarli qayta tiklanishidan iborat jarayondir. Denitrifikasiya odatda anayerob sharoitda bakteriyalar ishtirokida yuzaga keladi. Denitrifikasiya dehqonchilikda yomon oqibatlariga, jumladan, azotning yo'qolishiga sabab bo'ladigan jarayon bo'lib, ko'proq yerni yaxshi ishlash, uning meliorativ holatini yaxshilash yo'li bilan oldini olish mumkin.

**Atmosfera azotini o'zlashtiruvchi (fiksasiyalovchi) 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 gruppasiga tuproqda yerkin yashovchi ayerob bakteriyalar Azotobacter va anayerob bakteriyalar clostridium Pastyerianum hamda Phoma hetol zamburug'ini kiritish mumkin. Azot o'zlashtiruvchi bakteriyalar uchun energiya manbai, ular oksidlaydigan uglevodlar hisoblanadi.

Maqbul sharoitda ayerob bakteryialarning azotni o'zlashtirishi anayerob bakteryialariga nisbatan yuqori bo'ladi. Azotni eng aktiv o'zlashtiruvchi azotobakteryialar yashash sharoitlariga juda talabchan. Neytral va kam ishqoriy muhitli sharoitda yaxshi rivojlanib, kislotali muhitda nobud bo'ladi. Bu bakteryialar tuproq ayerasiyasi va organik moddalarning mavjudligiga ham talabchan.

Tuproqda yerkin yashaydigan azotfiksatorlar gektariga har yili 5-10 kg azot to'playdi. Tuganak bakteryialari dukkakli o'simliklar ildizida simbioz holda yashab, ancha ko'p azot to'playdi. Masalan, sebarga ekilgan maydonlarda o'simlik qoldiqlari hisobiga har gektariga 70-80 kg azot yig'iladi.

O'rta Osiyoning sug'oriladigan sharoitida beda maydonlarining gektarida 300 kg gacha azot to'planadi. Demak, dukkaklilar, ayniqsa beda bilan almashlab ekiladigan yerlardagi ekinlarni keyingi ikki yil davomida azot bilan to'liq ta'minlash mumkin.

Azotofiksatorlarning yashashi uchun qulay sharoit yaratish lozim. Shu maqsadda tuproqlarning xossalarini yaxshilash bilan bir qatorda, mvayyan sharoitda (azotobaktyerin, nitragin kabi) maxsus baktyerial preparatlardan ham keng foydalaniladi.

**Azotning aylanishida mikroorganizmlarning ishtiroki.** Tuproqdagi azotning o'zgarishi va aylanish jarayonlari mikroorganizmlar faoliyati bilan bog'liq. Atmosfera yog'inlaridan va mikroorganizmlar assimilyasiyasi natijasida tuproqda to'planadigan azot proteinlarga aylanadi. Proteinlar parchalanganda aminokislotalar, ammoniylar, nitratlar va molekulyar azot hosil bo'ladi.

Mineral shakldagi azot o'simliklar va mikroblar tomonidan o'zlashtiriladi va hujayra plazmasi proteinini hosil qilish uchun sarflanadi. Proteinlar chirindining parchalanish mahsulotlari va o'simlik qoldiqlarining aminokislotalar bilan gidrolizlanib yangi hosil bo'ladigan gumus tarkibiga kiradi.

Azotning ammiakli shakli qisman tuproqdagi (ayniqsa uning pastki gorizontlarida) gilli minerallarda almashinlaydigan holda birikib, mustahkam ushlanib qoladi, qolgan qismi nitrifikasiyalanadi.

O'simliklar o'zlashtira olmagan nitratli azot suv bilan tuproqdan yuvilib ketadi, denitrifikasiya mahsulotlari bo'lgan yerkin azot havoga uchib ketib, yo'qoladi. Azotning aylanish sxemasidan ko'rinib turibdiki, dehqonchilikda agronomning asosiy vazifasi azotning denitrifikasiya va yuvilib ketishi tufayli yo'qolishiga yo'l qo'ymaslik va o'simliklar uchun yaxshi sharoit yaratishga qaratilishi kerak.

***Tuproqdagi fosfor, oltingugurt va temir kabi elementlarning mikroorganizmlar ta'sirida o'zgarishi.*** Fosfor. Azotdan farqi fosfor tuproqda organik va mineral birikmalar holda tarqalgan bo'ladi. Mineral holdagi fosfor birlamchi minerallar va ikkilamchi hosil bo'lgan ( asosan ikki, uch valentli asoslarning) tuzlari tarkibida bo'ladi.

Fosforning organik birikmalari esa nuklein kislotasi, nukleoproteidlar, fosfatidlar, fitin kabilar holda tarqalgan.

Tuproklarning tiplari va genetik gorizontlariga ko'ra organik fosfor miqdori keskin o'zgarib turadi. Odatda tuproqning yuqori chirindili qatlamida uning miqdori ko'p. Ba'zi qora tuproqlarda fosfatlarning umumiy miqdoridan 80 foizi organik fosfatlarga to'g'ri keladi. Organik fosfatlar minerallanishi turli mikroorganizmlar, jumladan, fosformobilizatorlar (fosforni safarbar qiluvchi) ta'sirida borib, uni suvda qiyin eriydigan uch kalsiy fosfatni eriydigan ikki va monokalsiy fosfatiga aylantiradi va shu bilan fosfat kislotasining kimyoviy safarbarligini kuchaytiradi. Fosfor-mobilizasiyalovchi mikroorganizmlarning eng aktiv shtammlari (guruhleri) ko'paytirilib, ishlab chiqarishda maxsus baktyerial preparati- fosforobaktyerin sifatida qo'llaniladi.

Fosforning eriydigan shakli biologik va kimyoviy holda adsorbsiyalanib tuproqqa singdiriladi hamda mustahkam birikkan holda saqlanadi. Shuning uchun bu fosfor tuproq qatlamlaridan deyarli yuvilmaydi. Ammo anayerob sharoitda fosfor kislotasining fosforli vodorodga qayta tiklanishi natijasida tuproqdagi fosforning bir qismi havoga gaz holda uchib yo'qolishi mumkin. Shuning uchun tuproqning fizik xossalari, jumladan meliorasiya holatiga va uning ayerasiyasiga alohida e'tibor berish kerak.

Tuproqning hosil bo'lishida nihoyatda ko'p sonli va turdagi jonivorlar ishtirok etadi. Bular orasida ayniqsa sodda jonivorlar, umurtqasiz va umurtqali hayvonlarning tuproq hayotidagi va unumdorligidagi roli kattadir.

*Sodda jonivorlar (Protozoa)*. Boshqa mikroorganizmlar bilan birga tuproqda sodda jonivorlar xivchinlilar, ildizoyoqlilar, 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 miliongacha qadarli bo'ladi.

Ayerob sharoitida yashaydigan sodda jonivorlar organik moddalarning parchalanishida aktiv ishtirok etadi. Ular asosan tuproqda yashovchi mikroorganizmlar (bakteriyalar, suv o'tlari, zamburug' singarilar) bilan oziqlanadi.

Ba'zi ma'lumotlarga ko'ra tuproqda amyobalarning rivojlanishi bilan o'zlashtiriladigan shakldagi azotning miqdori ham ko'payadi. Oddiy jonivorlar syernam yerlarda rivojlansada, tuproq namligi uning to'liq nam sig'imiga nisbatan 25-40 foiz 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 beqiyos. 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 parchalanishida aktiv qatnashadi. Tuproqda ko'p sonli g'ovaklar hosil qiladi, hazm 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 xossalarini yaxshilaydi, ularning g'ovakligini oshiradi, binobarin, havo va suvni yaxshiroq o'tkazadigan qiladi, natijada unumdorligini oshiradi. Chuvalchanglarning faoliyati natijasida tuproq qatlamlarida va umuman unumdorligida katta o'zgarishlar yuzaga keladi.

*Hasharotlar.* Qir 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 xossalarini yaxshilash bilan birga, uning kimyoviy tarkibiga ham ta'sir etadi.

*Umurtqali hayvonlar.* Tuproqda yashovchi kaltakesak, ilon, sug'ur va ko'rsichqon kabi umurtqali hayvonlar ham o'simlik qoldiqlarini qayta ishlash, ularni organik moddalar bilan aralashtirish va yumshatish kabi ishlarni amalga oshiradi.

Demak, turli hayvonot olamining tuproq hayotidagi roli turli-tuman, chuqur va doimiydir. Biologik omillar tuproq paydo bo'lishining asosini tashkil etadi.

### **Nazorat savollari**

1. Tuproq paydo qiluvchi omillarni aytib byering?
2. Antropogen omil qanday omil?
3. Tuproq profilini tushuntirib byering?
4. Tuproq paydo bo'lishida qaysi guruhdagi organizmlar ishtirok etadi?
5. Yashil o'simliklarning tuproq paydo bo'lishidagi rolini ayting?
6. Tuproqshunoslik nuqtai nazaridan o'simliklar formasiyasi deb nimaga aytiladi va ularning gruppalarini tavsiflang?
7. Tuproq paydo qiluvchi omil sifatida o'simliklar qanday ko'rsatkichlari bilan xarakterlanadi?
8. O'tsimon o'simliklarning tuproq paydo bo'lishidagi ahamiyati qanday?
9. Tuproq hosil bo'lishi va tuproq unumdorligining shakllanishida mikroorganizmlarning asosiy funksiyalarini ta'riflang?

## **6- mavzu. Tuproqning xossa va xususiyatlari, mintaqalar bo'yicha tarqalishi, gorizontal, vertikal zonalik qonuniyatlari va mavjud muammolar.**

### **Reja.**

1. Tuproqlarning organik xossalari.
2. Tuproqning agrofizikaviy xossalari.
3. Tuproqlarning mintaqalar bo'yicha tarqalishi, gorizontal, vertikal zonalik qonuniyatlari.

Tuproqda yashaydigan ko'p sonli va murakkab mavjudot (jonzot)larsiz tuproqning paydo bo'lishi mumkin emas, tuproq qoplamisiz esa Yer biosferasi yagona yaxlit planeta qobig'i tarzida rivojlanmaydi. Planetamiz 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 planetamizdagi 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 biosenozni tashkil etuvchi uch gruppaga organizmlarning roli nihoyatda katta. Ayniqsa bu organizmlar orasida yashil o'simliklar, xlorofilsiz quyi organizmlar va son-sanoqsiz jonivorlarning ahamiyati beqiyos. Bu uch gruppaga organizmlarning birgalikdagi faoliyati natijasida tog' jinslari tuproqqa aylanib, unumdorlik xossasi 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.

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  $\text{SO}_2$ , 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 biomasaning bir qismi ildiz va yer usti qoldiqlari sifatida har yili tuproqqa qaytib tushadi. Organik qoldiqlar tarkibidagi 1 g uglyerod 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 rezyervi tuproq paydo bo'lish jarayonlariga sarflanadi. Shunday qilib yashil o'simliklar tuproqdagi organik moddalarning yagona birlamchi manbai xisoblanadi. Ularning tuproq paydo qiluvchilar sifatidagi asosiy funksiyasi – moddalarning biologik aylanishi deb hisoblash mumkin, ya'ni tuproqdan oziqa elementlari va suvning o'simliklarga o'tishi, organik moddalar sintezi va vegetasiya 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 profili shakllanishi hamda tuproqning asosiy xossasi – unumdorlikning rivojlanishi sodir bo'ladi. Yashil o'simliklar tuproqdagi minerallarning parchalanishi, o'zgarishi (transformasiyasi) da qatnashadi – bir xil minerallarning emirilishi, yangi minerallarning sintezlanishi, ildizlar faoliyat ko'rsatadigan profilning barcha qismida tuproq qovushmasi va strukturasi shakllanishi, hamda suv, havo va issiqlik rejimlarining 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 (biosenoz) yoki biologik formasiyalari yuzaga keladi.

O'simliklar formasiyasi mavqaydan muhit sharoitida oliy va quyi o'simliklarning birgalikdagi guruhidan iborat.

Hozirgi vaqtda MDH territoriyasida o'simliklar formasiyasining quyidagi gruppalari ajratiladi (N.N.Rozov bo'yicha):

6. Daraxtsimon o'simliklar formasiyasi (tayga o'rmonlari, keng bargli o'rmonlar, subtropik o'rmonlari).

7. O'tuvchi ya'ni daraxtsimon – o'tsimon formasiya (ksyerofit o'rmonlar).

8. O'tsimon o'simliklar formasiyasi (mo'tadil mintaqada dashtlarining o'tloqlari, subtropik butali dashtlar).

9. Cho'l o'simliklar formasiyasi.

10. Lishaynik-moxli (yo'sin) formasiya (tundra, balandlik botqoqlilari).

Har bir o'simlik formasiyasi o'zining xususiyatlari: organik moddalar tarkibi, tuproqda to'planish haraktyeri va parchalanishi, shuningdek, parchalanish mahsulotlarining tuproq mineral qismi bilan o'zaro ta'sirlashuvi kabilar bilan xarakterlanadi. O'simliklarning turli-tuman bo'lishi tuproqlarning xilma-xilligiga olib keladi.

Biosenozlarning tuproq paydo bo'lishidagi rolini o'rganishda, ularning tarkibi, ko'pincha formasiyalar yoshini tavsifidan tashqari, yana moddalar biologik aylanishining quyidagi ko'rsatgichlari hisobga olinadi: kuzatish davrida o'simliklar to'playdigan yer usti va yer osti qismlarining umumiy fitomassasi miqdori; bir yilda o'sishi; bir yilda yerga 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 xarakterlaydigan biologik aylanish tezligi.

4- jadvalda turli o'simliklar formasiyalari qoldiradigan biomassa, kul elementlari va azot miqdori berilgan.



## Asosiy o'simlik formasiyalaridagi biomassa miqdori va tarkibi (s/ga)

(L.Ye.Rodin va N.N.Bazilevich bo'yicha, 1965 y)

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 yerga qaytadigani	O'zlash-tiriladigani va yerga qaytadigani orasi-dagi farq
Janubiy tayga qarag'ayzori	2800	636	51	47	18,8	0,85	0,58	-0,27
Janubiy tayga qora-qarag'ayzor-lari	3300	735	85	55	27,0	1,55	1,20	-0,35
Sfagnum boqoqliklari	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 yerga kamroq qaytishi bilan xarakterlanadi.

O'tloq va quruq dashtlardagi o'tsimon o'simliklar formasiyasi kam biomassa to'playdi va uning 85 foizi ildizlardan iborat. Har yili to'planadigan 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 xaraktyeriga ko'ra yashil o'simliklar: daraxtchil 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 daraxtchil o'simliklarning har yilgi o'sishiga 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 smola (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'stlog'i) yer ustida to'planishi, kuchli rivojlangan ildiz sistemasidir. 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 transformasiyasi (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 maxsulotlar tarkibi va xossalari o'rmon biosenozi, tuproq faunasi va mikroflorasining tarkibiga, hamda atmosfera va tuproqning gidrotyermik sharoitiga va tuproq paydo qiluvchi jinslar tarkibiga bog'liq. Shuning uchun turli sharoitlarda turli tipdagi o'rmon tagida turli tuproqlar paydo bo'ladi.

**O'tsimon o'simliklari** daraxtchil o'simliklariga nisbatan ancha kam biomassa qoldirsa-da, ularning tuproq paydo bo'lishidagi ahamiyati juda katta. Bu o'simliklar hayotining qisqaligi sababli, o'simlik-tuproq sistemasida

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 formasiyasining roli alohida ahamiyatga ega. Avval aytilganidek, o'tloq va quruq dashtlarning o'tsimon o'simliklari biomassasining deyarli **85 foizi** ildizlardan iborat bo'lib, daraxtsimon o'simliklar biomassasidan ancha kam. Masalan, bo'z tuproqlar sharoitida ildiz massaning umumiy zaxirasi gektariga 9 - 23 t., yer yuzasi massasi bir tonna atrofidadir. O'simlik ildizlari (ayniqsa sochoq ildizlar) tuproqni g'ovak holiga keltiradi. O'tsimon o'simliklarning ildiz tukchalarini e'tiborga olsak, aloxida 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 vohasidagi och tusli va tipik bo'z tuproqlardagi ildiz massasiningzaxirasi gektariga 10-17 tonnani, Buxoro viloyatining cho'l tuproqlari sharoitida esa 4 tonnani tashkil etadi (Ye.P.Lagunova, 1963).

Turli o'simliklarning quruq organik moddasi tarkibida kul elementlari (Ca, Mg, K, P, S kabilar), uglevodlar, oqsillar, ligninlar, lipidlar, mum, smola, 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 formasiyasining ahamiyati kattadir.

Tuproq paydobo'lishida, unumdorligining shakllanishida mikroorganizmlarning roli katta. Tuproqda juda ko'p miqdordagi xilma-xil mikroorganizmlar: baktyeriyalar, aktinomisetlar, zamburug'lar, suv o'tlari, lishayniklar va sodda, tuban jonivorlar yashaydi. Ularning miqdori nihoyatida o'zgaruvchan bo'lib, 1 g. tuproqdagi soni million va mlrd. gacha borib etadi (4 - jadval).

4 – jadval

**Tuproqlardagi mikroorganizmlar miqdori**  
(Ye.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.

**Baktyeriyalar** – tuproqda eng ko'p tarqalgan mikroorganizmlar gruppasiga kiradi. Ular soni gidrotiermik sharoitlarga ko'ra 1 g tuproqda o'nlab, yuzlab, milliondan milliardgacha etadi. Baktyeriyalar oziqlanish turiga ko'ra: getyerotrof (metatrof) va avtotrof (prototrof) gruppalariga bo'linadi.

Getyerotrof bakteryiyalar tuproqdagi organik qoldiqlar, nobud bo'lgan hayvon tanalari va organizmlarning chirishidan ajralib chiqadigan tayyor mineral moddalar bilan oziqlanadi.

Avtotrof bakteryiyalar organik moddalarning uglyerodi va azotiga ehtiyoj sezmaydi va karonat anhidrididagi uglyerod bilan oziqlanadi. O'zi uchun zarur energiyani mineral moddalarning oksidlanishi hisobiga oladi. Yerkin kislorodga talabchanligiga ko'ra *ayerob* (obligat bakteryiyalar) va *anayerob* – gruppalariga ajratiladi.

Ayerob bakteryiyalar tuproq havosida yerkin kislorod etarli bo'lgan sharoitda, anayerob gruppasi esa yerkin kislorod bo'lmaganda yashaydi.

Ayerob sharoitda bakteryiyalar turli oksidlanish, nitratlanish, ammonifikasiya va chiritish kabi jarayonlar, anayerob bakteryiyalar ishtirokida esa achish-bijg'ish, denitrifikasiya (azotsizlanish) va boshqa jarayonlar rivojlanadi.

Demak, bakteryiyalar ishtirokida, tuproqda organik va mineral birikmalarning o'zgarishi hamda turli biologik, biokimyoviy jarayonlar yuzaga keladi.

**Aktinomisetlar** (nurli zamburug'lar) tuproqda ancha kam tarqalgan bo'lib, 1 g tuproqda 15-36 mln., uning massasi esa gektariga 700 kg. ni tashkil etadi. Aktinomisetlar o'zining oziqlanishi uchun zarur uglyerodni turli organik birikmalardan oladi. Ular kletchatka, lignin va tuproqdagi organik moddalarni parchalashda hamda gumus hosil bo'lishida ishtirok etadi.

Aktinomisetlar ayerob bo'lganidan yaxshi ishlov berilgan, syerchirindi va neytral yoki kuchsiz ishqoriy reaksiyali sharoitda tez rivojlanadi.

**Zamburug'lar** tuproqda keng tarqalgan ipsimon getyerotrof 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. Ayerob sharoitda zamburug'lar uglevodlarni, lignin, kletchatka va shuningdek, yog'lar, oqsillar va boshqa organik moddalarni parchalaydi.**

Organik moddalarning parchalanish jarayonida zamburug'larning aloxida gruppalari almashib turadi. Zamburug'lar organik moddalarni parchalayotganda turli kislotalar (limon, oksalat, sirka kislotalari kabilar) ni sintezlaydi. Ular faoliyati natijasida fulvokislotaga boy 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.

Masalan, kartoshkaning chirishi, tokning un-shudring, g'o'zaning vilt kabi kasalliklari shular jumlasidandir. Almashlab ekishni to'g'ri tashkil etish, turli meliorasiyalash 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 ayerasiyasini yaxshilaydi. Suv o'tlari jinslarning nurash jarayonlarida va dastlabki tuproq paydo bo'lishida ham aktiv ishtirok etadi.

Tuproqlarda yashil, ko'k-yashilva 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 yerigan 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' jinlarida lishayniklarning rivojlanishi bilan tog' jinslarining biologik nurashi va dastlabki tuproq paydo bo'lish jarayonlari tezlashadi.

Tuproqdagi mikroorganizmlarning aktiv faoliyati ko'plab omillarga: tuproqning gidrotiyermik rejimiga, uning reaksiyasiga, organik modda miqdori va

tarkibiga, ayerasiya sharoitlari hamda mineral oziqalar miqdoriga bog'liq. Ko'pchilik mikroorganizmlar uchun tuproqda mo'tadil gidrotyermik sharoit ya'ni harorat 25-35<sup>0</sup>S atrofida, namlik esa to'liq nam sig'imiga nisbatan 60 foiz 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 (nitrifikasiya, azot to'plovchi va tukanak) bakteriyalarning faoliyati kislotali sharoitda keskin pasayadi. Zamburug'lar kislotali sharoitda ham rivojlanadi va unga chidamlidir. Tuproqda ayerasiyaning yomonlashuvi natijasida yuzaga keladigan qaytarilish jarayonlari ayerob bakteriyalar faoliyatiga salbiy ta'sir etadi. Bunday sharoitda organik moddalar chirimasdan (ba'zan torf holda) to'plana boshlaydi va o'simliklar uchun zararli qator moddalar (temir, marganesning to'liq oksidlanmagan ikki valentli birikmalari, vodorod sulfid gazi kabilar) to'planadi.

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 rejimlariga 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. 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 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.

Mikroorganizmlar tuproq paydo bo'lish jarayonidagi moddalar va energiya o'zgarishida juda muhim va turli xildagi funksiyalarni bajaradi, ulardan eng asosiylari quyidagilar: organik moddalarning transformasiyasi (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 maxsulotlarning 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 fyermentlar ishtirokida sodir bo'ladi. Masalan, gidroliz gruppasidagi fyermentlar oqsil, uglevod, lipid, smola, lignin, oshlovchi moddalarini oddiy organik birikmalargacha gidrolitik parchalaydi, oksidlovchi-qaytariluvchi fyermentlar (oksidareduktazalar) organik birikmalarning oksidlanish va qaytarilish jarayonlarida katalizatorlik rolini bajaradi.

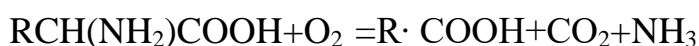
Tuproqning biokimyoviy, oziqa, oksidlanish-qaytarilish, havo rejimlari, uning ishqoriy-kislotali sharoitlarining shakllanishi va dinamikasi mikroorganizmlar faoliyati bilan chambarchas bog'liq. Bular hammasi mikroorganizmlarning tuproq unumdorligining rivojlanishida juda muhim ahamiyatga ega ekanligidan dalolat beradi.

O'simlik va hayvonot olami bilan tuproqqa tushadigan azot saqlovchi organik moddalar asosan proteinlardan iborat. Bularning o'zgarishida ayerob va anayerob sharoitida kechiradigan ammonifikasiya jarayoni muhim rol o'ynaydi. Amonnifikasiya bakteriyalar, zamburug'lar va aktinomisetlar ta'sirida boradi.



Bunda ayerob bakteriyalardan Bactyriaceae va Pseudomonaceae guruhiga mansib mikroorganizmlar, anayerob sharoitda Bac mycoides, Bac putrificus, Bac sporogens ishtirok etadi.

Proteinlar fyermentlar ta'sirida albumozalar, peptonlar va so'ngra aminokislotalarga parchalanadi. Aminokislotalar ammiak hamda yog'lar va aromatik qator kislotalarga parchalanadi:

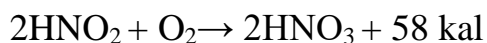


Kislotalar ayerob sharoitda  $\text{CO}_2$  va  $\text{H}_2\text{O}$  ga, anayerob sharoitda esa  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$  gacha parchalanadi.

Ammonifikasiya natijasida hosil bo'lgan ammiak qisman tuproqqa singadi, so'ngra nitratlar yoki molekulyar azotga qadar qayta o'zgaradi. Ammonifikasiya tufayli hosil bo'lgan va tuproq eritmasiga o'tgan ammoniyli azot o'simliklar tomonidan o'zlashtiriladi va ular oziqlanishida katta ahamiyatga ega.

**Nitrifikasiya – ammiakning nitrat kislotasiga qadarli biokimyoviy o'zgarish jarayoni bo'lib, unda avtotrof, prototrof, bakteriyalar ishtirok etadi.**(4-5-rasmlar). Bu gruppada bakteriyalarning uglyerodni o'zlashtirishi va organik moddalarni sintezlashi uchun yagona energiya manbai oksidlanish jarayoni hisoblanadi.

Nitrifikasiya jarayoni ikki bosqichda o'tadi. Birinchisida Nitrosomonas bakteriyalari azotni quyidagi sxema asosida nitritlarga qadarli oksidlaydi:  $2\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{HNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 158 \text{ kal}$ . Ikkinchi bosqichda esa Nitrobacter lar nitrit kislotasini nitrat kislota gacha oksidlaydi:



Nitrifikasiya yaxshi ayerasiya – havo kirib turadigan va kuchsiz kislotali va ishqoriy muhitda intensiv o'tadi.

Nitrifikasiya jarayoni natijasida ba'zi tuproqlarning har gektarida 300 kg gacha nitrat kislota to'planadi. Ayniqsa, shudgor qilinib yaxshi ishlov berilgan yerlarda va tuproq reaksiyasi neytral bo'lgan yerlarda nitrifikasiya 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.

**Denitrifikasiya** – azot kislotasining azotli kislotalargacha va nitratlarning nitritlarga va molekulyar azotga qadarli qayta tiklanishidan iborat jarayondir. Denitrifikasiya odatda anayerob sharoitda bakteryiyalar ishtirokida yuzaga keladi. Denitrifikasiya dehqonchilikda yomon oqibatlariga, jumladan, azotning yo'qolishiga sabab bo'ladigan jarayon bo'lib, ko'proq yerni yaxshi ishlash, uning meliorativ holatini yaxshilash yo'li bilan oldini olish mumkin.

**Atmosfera azotini o'zlashtiruvchi (fiksasiyalovchi) mikroorganizmlar.** Atmosfera havosidagi azotni o'zlashtiruvchi va tuproqni azot birikmalari bilan boyituvchi bakteryiyalar, 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 bakteryiyalar shular jumlasiga kiradi. Boshqa gruppasiga tuproqda yerkin yashovchi ayerob bakteryiyalar Azotobacter va anayerob bakteryiyalar clostridium Pasterianum hamda Phoma hetol zamburug'ini kiritish mumkin. Azot o'zlashtiruvchi bakteryiyalar uchun energiya manbai, ular oksidlaydigan uglevodlar hisoblanadi. Maqbul sharoitda ayerob bakteryiyalarning azotni o'zlashtirishi anayerob bakteryiyalariga nisbatan yuqori bo'ladi. Azotni eng aktiv o'zlashtiruvchi azotobakteryiyalar yashash sharoitlariga juda talabchan. Neytral va kam ishqoriy muhitli sharoitda yaxshi rivojlanib, kislotali muhitda nobud bo'ladi. Bu bakteryiyalar tuproq ayerasiyasi va organik moddalarning mavjudligiga ham talabchan.

Tuproqda yerkin yashaydigan azotfiksatorlar gektariga har yili 5-10 kg azot to'playdi. Tuganak bakteryiyalari 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 yig'iladi.

O'rta Osiyoning sug'oriladigan sharoitida beda maydonlarining gektarida 300 kg gacha azot to'planadi. Demak, dukkaklilar, ayniqsa beda bilan almashlab

ekiladigan yerlardagi ekinlarni keyingi ikki yil davomida azot bilan to'liq ta'minlash mumkin.

Azotofiksatorlarning yashashi uchun qulay sharoit yaratish lozim. Shu maqsadda tuproqlarning xossalarini yaxshilash bilan bir qatorda, mavayyan sharoitda (azotobaktyerin, nitragin kabi) maxsus baktyerial preparatlardan ham keng foydalaniladi.

***Azotning aylanishida mikroorganizmlarning ishtiroki.*** Tuproqdagi azotning o'zgarishi va aylanish jarayonlari mikroorganizmlar faoliyati bilan bog'liq. Atmosfera yog'inlaridan va mikroorganizmlar assimilyasiyasi natijasida tuproqda to'planadigan azot proteinlarga aylanadi. Proteinlar parchalanganda aminokislotalar, ammoniylar, nitratlar va molekulyar azot hosil bo'ladi.

Mineral shakldagi azot o'simliklar va mikroblar tomonidan o'zlashtiriladi va hujayra plazmasi proteinini hosil qilish uchun sarflanadi. Proteinlar chirindining parchalanish mahsulotlari va o'simlik qoldiqlarining aminokislotalar bilan gidrolizlanib yangi hosil bo'ladigan gumus tarkibiga kiradi.

Azotning ammiakli shakli qisman tuproqdagi (ayniqsa uning pastki gorizontlarida) gilli minerallarda almashinlaydigan holda birikib, mustahkam ushlanib qoladi, qolgan qismi nitrifikasiyalanadi.

O'simliklar o'zlashtira olmagan nitratli azot suv bilan tuproqdan yuvilib ketadi, denitrifikasiya mahsulotlari bo'lgan yerkin azot havoga uchib ketib, yo'qoladi. Azotning aylanish sxemasidan ko'rinib turibdiki, dehqonchilikda agronomning asosiy vazifasi azotning denitrifikasiya va yuvilib ketishi tufayli yo'qolishiga yo'l qo'ymaslik va o'simliklar uchun yaxshi sharoit yaratishga qaratilishi kerak.

***Tuproqdagi fosfor, oltingugurt va temir kabi elementlarning mikroorganizmlar ta'sirida o'zgarishi.*** Fosfor. Azotdan farqi fosfor tuproqda organik va mineral birikmalar holda tarqalgan bo'ladi. Mineral holdagi fosfor birlamchi minerallar va ikkilamchi hosil bo'lgan ( asosan ikki, uch valentli asoslarning) tuzlari tarkibida bo'ladi.

Fosforning organik birikmalari esa nuklein kislotasi, nukleoproteidlar, fosfatidlar, fitin kabilar holda tarqalgan.

Tuproqlarning tiplari va genetik gorizontlariga ko'ra organik fosfor miqdori keskin o'zgarib turadi. Odatda tuproqning yuqori chirindili qatlamida uning miqdori ko'p. Ba'zi qora tuproqlarda fosfatlarning umumiy miqdoridan 80 foizi organik fosfatlarga to'g'ri keladi. Organik fosfatlar minerallanishi turli mikroorganizmlar, jumladan, fosformobilizatorlar (fosforni safarbar qiluvchi) ta'sirida borib, uni suvda qiyin eriydigan uch kalsiy fosfatni eriydigan ikki va monokalsiy fosfatiga aylantiradi va shu bilan fosfat kislotasining kimyoviy safarbarligini kuchaytiradi. Fosfor-mobilizatsiyalovchi mikroorganizmlarning eng aktiv shtammlari (guruhleri) ko'paytirilib, ishlab chiqarishda maxsus baktyerial preparati- fosforobaktyerin sifatida qo'llaniladi.

Fosforning eriydigan shakli biologik va kimyoviy holda adsorbsiyalanib tuproqqa singdiriladi hamda mustahkam birikkan holda saqlanadi. Shuning uchun bu fosfor tuproq qatlamlaridan deyarli yuvilmaydi. Ammo anayerob sharoitda fosfor kislotasining fosforli vodorodga qayta tiklanishi natijasida tuproqdagi fosforning bir qismi havoga gaz holda uchib yo'qolishi mumkin. Shuning uchun tuproqning fizik xossalari, jumladan meliorasiya holatiga va uning ayerasiyasiga alohida e'tibor berish kerak.

Tuproqning hosil bo'lishida nihoyatda ko'p sonli va turdagi jonivorlar ishtirok etadi. Bular orasida ayniqsa sodda jonivorlar, umurtqasiz va umurtqali hayvonlarning tuproq hayotidagi va unumdorligidagi roli kattadir.

*Sodda jonivorlar (Protozoa).* Boshqa mikroorganizmlar bilan birga tuproqda sodda jonivorlar xivchinlilar, ildizoyoqlilar, 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 miliongacha qadarli bo'ladi.

Ayerob sharotida yashaydigan sodda jonivorlar organik moddalarning parchalanishida aktiv ishtirok etadi. Ular asosan tuproqda yashovchi

mikroorganizmlar (bakteryiyalar, suv o'tlari, zamburug' singarilar) bilan oziqlanadi.

Ba'zi ma'lumotlarga ko'ra tuproqda amyobalarning rivojlanishi bilan o'zlashtiriladigan shakldagi azotning miqdori ham ko'payadi. Oddiy jonivorlar syernam yerlarda rivojlansada, tuproq namligi uning to'liq nam sig'imiga nisbatan 25-40 foiz 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 beqiyos. 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, hazm 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 xossalarini yaxshilaydi, ularning g'ovakligini oshiradi, binobarin, havo va suvni yaxshiroq o'tkazadigan qiladi, natijada unumdorligini oshiradi. Chuvalchanglarning faoliyati natijasida tuproq qatlamlarida va umuman unumdorligida katta o'zgarishlar yuzaga keladi.

*Hasharotlar.* Qir 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

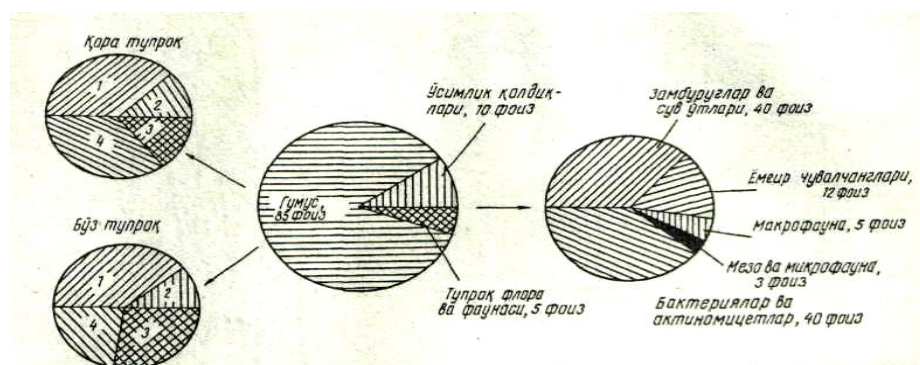
yumshatib, fizik va suv xossalarini yaxshilash bilan birga, uning kimyoviy tarkibiga ham ta'sir etadi.

*Umurtqali hayvonlar.* Tuproqda yashovchi kaltakesak, ilon, sug'ur va ko'rsichqon kabi umurtqali hayvonlar ham o'simlik qoldiqlarini qayta ishlash, ularni organik moddalar bilan aralashtirish va yumshatish kabi ishlarni amalga oshiradi.

Demak, turli hayvonot olamining tuproq hayotidagi roli turli-tuman, chuqur va doimiydir. Biologik omillar tuproq paydo bo'lishining asosini tashkil etadi.

**Tuproqning organik qismi** turli xildagi va tarkibdagi organik moddalardan tashkil topgan. Bu organik moddalar o'simliklar, jonivorlar va mikroorganizmlarning har xil darajada chirigan qoldiqlaridan 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 foiz, o'simlik qoldiqlari 10 foiz, tuproq floras va faunasi (tirik zamburug'lar, suv o'tlari, baktyeriya va aktinomisetlar, yomg'ir chuvalchaglari kabilar) 5 foiz chamasida bo'ladi (10-rasm).



**10- rasm. Tuproq organik qismining tarkibi.**

**Tuproqning yuzasi va butun profilida to'planadigan barcha o'simlik va hayvon qoldirlari organik moddalarning potensial manbai hisoblanadi hamda tuproq paydo bo'lish jarayonlarida aktiv qatnashadi.**

Tuproqdagi mineral birikmalarning asosiy manbai yer po'sti qattiq qobig'i (litosfyerada) gi har xil tog' jinslari hisoblanadi. **Organik moddalar** esa turli o'simlik va jonivorlarning hayot-faoliyati natijasida tuproqda to'planadi. Mineral va organik moddalarning o'zaro ta'siri tufayli tuproqdagi organik-mineral kompleksining murakkab birikmalari hosil bo'ladi.

Olingan ma'lumotlarga ko'ra ba'zi kimyoviy elementlarning miqdori litosfyera va tuproqda keskin farq qiladi (jadval). Ko'rinib turibdiki, litosfyeraning 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 (har qaysisi 2-3 foiz atrofida) singarilardan tashkil topgan. Bu 8 element litosfyera umumiy massasining 99 foizini tashkil etadi.

2. Tuproqlardan qishloq xo'jaligida keng miqyosda foydalanish natijasida ularning tabiiy holati o'zgarib, unumdorlik ko'rsatkichlari kamayib boradi. Shu sababli ularning xossalari o'rganish, yaxshilash va unumdorligini oshirish yo'llarini qidirish fan oldidagi muhim vazifalardan biri bo'lib kelmoqda. Tuproqlarning fizik xossalari o'rganish ham muhim ahamiyatga ega bo'lib, bu ulardan samarali foydalanish imkoniyatini yaratadi.

Tuproqning barcha rejimlarini boshqarish va barqarorlashtirishda tuproqning umumiy fizik, suv-fizik va fizik-mexanik xossalari muhim rol o'ynaydi. Shuningdek tuproqning qattiq, suyuq va gaz fazalarining optimal me'yorlarini aniqlash, o'simliklar vegetasiyasi uchun zarur suv miqdorini belgilash, suv, havo va issiqlikning tuproqdagi harakatini boshqarish, haydalma qatlamning agregatlik holatini saqlovchi namlik me'yorini belgilash va boshqa fizik-mexanik jarayonlar bevosita tuproqlarning agrofizik xossalari – mexanik, agregat tarkibi, zichligi, g'ovakligi, suv shakllari, plastigligi, yopishqoqligi, ilashimligi kabi bir qator xususiyatlari bilan bog'liq bo'ladi.

Tuproq agrofizikasi va texnologiyasi yo'nalishining shakllanishi bevosita dastlabki agrofizik tadqiqotlar bilan bog'lab o'rganiladi. Tuproqlarning fizik xossalarini o'rganish 1910-1920 yillarda K.M.Shredyer, M.M.Bushuevlar tomonidan Andijon va Mirzacho'l tajriba stansiyalari misolida olib borilgan. 1920-1930 yillarda N.A.Dimo va M.A.Orlov rahbarligida tuproq-geografik tadqiqotlar doirasida Zarafshon havzasi, Toshkent viloyati va Vaxsh daryosi hududlarida A.P.Livanov, N.V.Kimbyerg, S.N.Pustovoyt, V.A.Novikov, G.P.Popov, F.P.Ponomyerov va boshqa tadqiqotchilar ishtirokida qo'riq va sug'oriladigan yerlarning hajm og'irligi, suv o'tkazuvchanligi, nam sig'imi va namlik rejimlari o'rganilgan (L.Tursunov, M.Kaxarova, 2009).

Tuproqshunoslik institutida "Tuproq fizikasi" laboratoriyasi tashkil qilinishi (1947 yil) munosabati bilan tuproqlarning fizik xossalarini o'rganish jadallashdi.

S.N.Rijov, V.B.Gussak va M.Umarovlar rahbarligida butun respublika hududi tuproqlarining makro- va mikroagregatlari hosil bo'lishi, suvga chidamliligi, tuproq suv shakllari, o'zlashtirilishi, tuproq suvi turlari, ularning mexanik tarkibiga muvofiq o'zgarishi, madaniy ekinlar uchun kerakli optimal namlik rejimlari, haydalma osti zich qatlamning fizikasi, lalmi tuproqlarning suv-havo rejimlari, qatqaloqli qatlamning hosil bo'lish mexanizmi va fizikasi o'rganildi. Undan tashqari sug'oriladigan tuproqlarning texnologik ko'rsatgichlari – plastikligi, yopishqoqligi, bo'kishi va cho'kishi, ishlov asboblari qarshiligi, agregatlarning hosil bo'lish namligi va boshqa ko'plab xususiyatlari tadqiq qilindi (L.Tursunov, M.Kaxarova, 2009).

O'zbekistonda sug'orma dehqonchilikning rivojlanishi natijasida yerga bo'lgan munosabat tubdan o'zgarib bormoqda. Lalmi va sug'oriladigan yerlardan oqilona foydalangan holda sug'orish suvlarini to'g'ri taqsimlash, o'g'itlarni samarali qo'llash va mo'l hosil etishtirishga bugungi kunda katta ahamiyat byerilmoqda. Fermerchilik harakatining rivojlanishi tuproq unumdorligini tiklash, oshirish va saqlashga qaratilgan samarali tadbirlarni ishlab chiqishni talab qilmoqda.



O'zbekistonning asosiy tuproq tiplarining fizik, suv-fizik va fizik-mexanik xossalari o'rganishda, tuproq unumdorligini oshirish, murakkab meliorativ va gidromeliorativ tadbirlarni amalga oshirishda tuproqlarning agrofizik ko'rsatgichlari katta o'rin tutishini e'tiborga olgan holda S.N.Rijov, S.N.Pustovoyt, B.D.Mixaylov, N.I.Zimina, M.I.Bratchieva, G.I.Vaylyert, I.N.Felisiant, M.U.Umarov, N.F.Bespalov, K.P.Paganyas, J.Ikramov, I.T.Turapov, L.Tursunov, S.Abdullaev, A.H.Abdullaev, R.Qurvantoev va boshqa ko'plab olimlar muhim ilmiy yutuqlarga yerishishgan.

Tuproq qatlamlaridagi oziqa-suv-havo-issiqlik rejimlarini boshqarish va barqarorlashtirishda tuproqning umumiy fizik va suv-fizik hamda fizik-mexanik xossalari muhim rol o'ynaydi. Ayni vaqtda tuproqning qattiq, suyuq va gaz fazalarining optimal me'yorlarini topish, u yoki bu o'simlik turlari vegetasiyasi uchun zaruriy suv miqdorini belgilash, suv, havo va issiqlikning tuproq qatlamlaridagi harakatini tartibga solish, haydalma qatlamning agregatlik holatini saqlovchi namlik me'yorini belgilash va boshqa fizik-mexanik jarayonlar bevosita tuproqlarning agrofizik xossalari: mexanik va agregat tarkibi, zichligi, g'ovakligi, suv shakllari, plastikligi, yopishqoqligi, bo'kishi va cho'kishi kabi bir qator xossa va xususiyatlarini o'rganish bilan bog'liqdir.

Sug'orish jarayonida tuproq qatlamining agrofizik xossa va xususiyatlari o'zgaradi va ularni o'rganish davrida olingan ma'lumotlarni lalmi tuproqlar uchun tavsiya qilib bo'lmaydi. Hattoki bo'z tuproqlar mintaqasi tuproqlarining agrofizik xossalari sahro (cho'l) mintaqasi tuproqlari agrofizik xossalaridan farqlanadi.

Tuproq unumdorligini oshirishda, murakkab meliorativ yoki gidromeliorativ tadbirlarni amalga oshirishda tuproqlarning agrofizik ko'rsatgichlari katta o'rin tutishini e'tiborga olib S.N.Rijov, S.N.Pustovoyt, B.D.Mixaylov, N.I.Zimina, M.I.Bratchieva, G.I.Vaylyert, I.N.Felisiant, M.U.Umarov, N.F.Bespalov, K.P.Paganyas, J.Ikramov, I.T.Turapov, L.Tursunov, S.Abdullaev, A.H.Abdullaev, R.Qurvantoev, B.S.Komilov va boshqa ko'plab olimlar o'z faoliyatlarini O'zbekistondagi asosiy tuproq tiplarining fizik, suv-fizik, fizik-mexanik va issiqlik xossalari chuqur tahlil qilish asosida quyidagi muhim natijalarga yerishildi.

1. Tuproqlarning agregatlik, xususan mikroagregatligi, ularning hosil bo'lish mexanizmi chuqur nazariy tahlil qilindi va uning qo'yi chegarasi qilib 0,25 dan kichik deb qabul qilindi.
2. Antropogen omil ta'sirida bo'lgan sug'oriladigan yerlarda zich xaydalma qatlamning hosil bo'lish nazariyasi ishlab chiqildi va unga qarshi kurashish choralari amaliy asoslandi.
3. Qatqaloqlanish va qatqaloq hosil bo'lish nazariyasi va unga qarshi kurash choralari ishlab chiqildi.
4. Qishloq xo'jalik ekinlari bilan bog'liq bo'lgan yerlarning reologik va fizik-mexanik hususiyatlari aniqlandi.
5. Lalmi va sug'oriladigan yerlarda etishtiriladigan asosiy qishloq xo'jalik ekinlari uchun tuproq namligining optimal me'yordagi quyi chegarasi belgilandi.
6. Sug'oriladigan yerlarning, ayniqsa tog' mintaqasi tuproqlarining issiqlik rejimlari, resurslari, ularni boshqarish texnologiyalari nazariy asoslandi.
7. Sug'oriladigan xududlar uchun qishloq xo'jalik ekinlarini vegetasiya davridagi suvga extiyojini aks ettiruvchi gidromodul rayonlashtirish amalga oshirildi.
8. Sug'oriladigan yerlarning fizik xossalarini yaxshilash imkoniyatiga ega bo'lgan tuproq himoyalovchi va resurs tejovchi texnologiyalarni amaliyotda qo'llash imkoniyati yaratildi.

**3.Tuproq 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.Dokuchaev – Yer yuzasida kengliklarga uncha -muncha parallel ravishda cho'zilgan, poyas yoki zona shaklida taqsimlanar ekan, unda tuproqlar ham iqlim, o'simliklar qoplami va boshqalarga qat'iy bog'liq holda, yer yuzasida zonalar bo'yicha joylashishi muqarrar, Tuproqlarni yer yuzida tarqalish qonuniyatlari kuyidagi olimlar tomonidan yaratilgan:

- Tuproqlarning geografik kenglik, vertikal zonallik qonuniyatlari V.V.Dokuchaev, N.N Sibirtsevlar tomonidan ;

- Tuproqlarning o'xshashlik topografik qatorlar qonuniyati S.A.Zaharov tomonidan;
- Tuproqlarning intrazonallik qonuni N. M. Sibirtsev, M. M, Filatovlar tomonidan;
- Tuproqlarning mikrozonallik qonuni Y. N. Afanasev, B.S. Bogdan, G.N.Visotskiy, S.A. Zaharovlar tomonidan;
- Tuproqlar tarqalishining regional yoki mahalliy tuproq geografik qonuniyati, L.I.Prosolov, I.P.Gyerasimovlar tomonidan yaratilgan.

Tuproqlarning gorizontallik kenglik bo'yicha tarqalishi. Gorizontallik kenglik bo'yicha tuproqlarning tarqalish qonuniyati xaqidagi ta'limot V.V.Dokuchaev va uning izdoshlari erishgan yutuqlaridan biridir. Bu ma'lumot tuproq hosil bo'lishidagi V.V.Dokuchaev talimotidan bevosita kelib chiqadi. Chunki tuproq hosil qiluvchi omillar tekisliklarda geografik kenglik bo'ylab cho'zilgan zonallik qonuniga bo'ysungan holda bu omillarning mahsuli bo'lgan tuproqlar ham zonalar bo'yicha tarqalgan. Shu bilan birga biologik iqlim zonalarining chegaralari ko'pchilik hollarda tuproq zonalarining chegaralariga to'g'ri keladi, ammo tuproq tarkib topishida zonal omillar bilan birga zonal bo'lmagan omillar ham bor. Bu tufayli yuqorida qayd etilgan chegaralar to'g'ri kelmasligi ham mumkin. Tuproq hosil qiluvchi omillar o'z ta'sirlarining geografik masshtabiga ko'ra ikki guruhga bo'linadi.

Birinchi guruhga keng geografik miqyosda quruqlikning ulkan qismlariga ta'sir ko'rsatuvchi omillar iqlim, biologik va o'lkaning yoshi, kiradi. Tuproq tiplarining bir- biridan keskin farq qiladigan guruhlarning geografik joylashish qonuniyati ana shu omillarga bog'liq. Ikkinchi guruh omillarga tuproq hosil qiluvchi jinlar, relef, mikroiklim va odam faoliyati kiradi. Bu omillar tuproq tipi ichidagi maydaroq taksonomik birliklar, ya'ni tepachalar, tuproq ayirmalarining paydo bo'lishida ahamiyatga ega.

Yuqorida qayd qilinganidek, bu omillar va ularning ta'sirida hosil bo'lgan tuproqlar ham geografik zonallik ta'sirida hosil bo'lgan tuproqlar ham geografik zonallik qonuniyatiga bo'ysinadilar.

Geografik kenglik zonalari matyeriklarning tekislik qismlariga xos bo'lib uning mohiyati shundan iboratki, eng ko'p tarqalgan tuproq tiplari har-kenglikda mintaqa shaklida joylashib shimoliy yarim sharda shimoldan janubga qarab iqlim o'zgargan sari qonuniy ravishda biridan keyin ikkinchisi o'rin oladi. Lekin, tuproqlarning tarqalishiga relef, o'simlik va boshqalarning rivojlanishidagi ta'siri tufayli tuproqlarning geografik kenglik bo'ylab zonalar hosil qilishi, iqlim mintaqalariga qat'iy bog'liq emas.

V. V. Dokuchaevning ta'kidlashicha tuproqlarning geografik kenglik bo'yicha tarqalishining mohiyati shundaki, yer yuzida asosiy tuproq tiplari har-xil kenglikda tarqalishi ta'kidlanadi.

**Tuproqlarning vertikal zonalligi.** Tuproqlarning vertikal yoki poyaslar qonuni bo'yicha tarqalish qonuniyati ham birinchi marta V.V. Dokuchaev tomonidan qayd qilingan edi. Vertikal zonallik qonunining mohiyati shundaki, dengiz sathidan baland tog' cho'qqilariga ko'tarilgan sari tuproqlarning bir necha vertikal zonalligi kuzatiladi, ya'ni ekvatoridan shimoliy qutbga qarab yurganda biri ikkinchisini almashgani kabi o'zgaradi.

V.V.Dokuchaev Kavkaz tog'larini ko'rib ularning tabiiy xususiyatlari bilan tanishgach shunday fikrga kelgan edi. «Kavkaz tog'larida qora tuproqlarning borligini qayd qilish bilan birga tog'larning o'ziga xos mahalliy o'simlik va iqlim xususiyatlari bilan bog'liq bo'lgan qator vertikal tuproq zonalarining mavjudligini ko'rsatish mumkin». Keyinchalik bu qonuniyat S.A.Zaharov, L.I.Prosalov, S.S.Neustruev, I.P.Gyerasimov tomonidan o'rganildi va to'ldirildi. Bu olimlar shuni aniqladilarki, tog'larda tekisliklarga nisbatan bioiqlim sharoitlari va tuproqlarning genetik tiplari xilma-xil bo'ladi. Masalan, tog'larda keng tarqalgan sovuq nam o'tloq, sovuq dasht va cho'l landshaftlari tekisliklarda uchraydi umuman olganda tog' tuproq tiplarini ham tekisliklarda uchraydigan tuproqlarning ekologo-genetik guruhlariga kiritish mumkin. Har qanday tog' tizmasi-o'ziga xos bo'lgan tuproqlarning vertikal zonallik strukturasi bilan farqlanadi. Tuproqlarning vertikal zonallik strukturasi quyidagi omillarga bog'liq bo'ladi:

- Tog'li o'lkalarning tuproqlari gorizontallik sistemasida tutgan o'rniga;
- Tog'larning balandligiga;
- Tog'li o'lkalarning havo massasi harakatining asosiy yo'nalishiga nisbatan tutgan o'rniga;
- Tempyeratura jadalligining mavjudligiga.

Tuproqlarning vertikal zonalligi O'rta Osiyo va Kavkaz tog'larida yaqqol ko'zga tashlanadi. O'rta Osiyo tog'larida vertikal zonallik och tusli bo'z tuproqlardan boshlanadi. Hozirgi zamon tuproq geografiyasi fanida bu narsa hech qanday shubha tug'dirmaydi. Lekin och tusli va tipik bo'z tuproqlar tog' tuproqlarimi yoki tekislik tuproqlarmi degan muammo ba'zi bir tuproqshunos olimlar o'rtasida tortishuvga sabab bo'lmoqda.

Hamma tog' tizmalarida tuproqlarning vertikal zonallik qonuniyati bo'yicha tarqaladi degan fikr keyingi vaqtda tekshirishlar o'tkazish natijasida noto'g'ri ekanligi aniqlandi. (Zaharov, Gyerasimov, Neustruev va boshqalar). Bunday normal ya'ni tuproqlar tarqalishining qonuniyatga bo'ysunmagan holati, tog'larning nisbatan joylashish holatiga bog'liq. Bu holat, ya'ni tog' sistemalarining boshqa tog'lar bilan dengizdan to'sib quyilganligi, dengiz qirg'og'ida yoki quruqlik markazida joylashganligi asosan tog' iqlimining namligiga ta'sir qiladi.

Tuproqlarning o'xshashlik topografik qatorlar qonunlari. Bu qonun shuni bildiradiki, ya'ni tuproqlardagi o'xshashlik geografik va toporafik qatorlarni hosil qiladi va har qaysi geografik kenglik tuproq zonalariga o'zining vertikal tuproq zonolari mos keladi. Bu qonuniyat S.A.Zaharov tomonidan tavsiya etilgan.

Tuproqlarning introzonallik qonuni prof. N.N.Filatov tomonidan kashf qilingan. Bunda tuproq hosil qiluvchi omillarni yig'indisi ta'sirida yoki bu omillarning birortasining ta'sirida iqlim omilidan ustunlik qilsa tuproqlar o'ziga xos bo'lmagan zonada uchrashi ham mumkin, ya'ni introzonal xolatda dog'larga o'xshash yoki alohida orollar tarzida masalan sho'rtoblar, karbonatli chirindili tuproqlar yoki botqoq tuproqlar.

Tuproqlarning mikrozonallik qonuni, S.A.Zaxarov fikricha bu qonun reliefning maydaroq pastliklarida tuproqlar ajoyib vertikal polosalar yoki zonalaridek joylashgan bo'ldi. Bu qonun ayniqsa yirik masshtabli kartalar tuzganda o'ziga xos qiziqish uyg'otadi.

Tuproqlarni o'xshash belgilari, kelib chiqishi va unumdorligi kabi xususiyatlarga ko'ra mavayyan guruhlarga birlashtirishga tuproq klassifikatsiyasi (tasnifi) deyiladi. MDX tuproqlarini klassifikatsiyalash muammolari bilan V.V.Dokuchaev, N.M. Sibirtsev, P.E.Kossovich, N.D.Glinka, E.E.Neustruev, K.K.Gedroyts, E.N.Ivanova, N.N. Rozov, I.P.Gyerasimov, A.A.Zavalishina va boshqalar. O'zbekiston tuproqlari bo'yicha Respublikamiz olimlari M.U.Umarov, E.A.Shuvalov, N.V.Kimbyerg, B.V.Gorbunov, A.Z.Genusov, R.Qo'zishv va boshkalarni xizmatlari katta bo'ldi.

### **Tuproqlarni geografik rayonlashtirish, ularning zonalligi va fasiligi.**

MDH va O'zbekiston jumhuriyati bepoyon sarhadlari tuproq qoplamining nihoyatda xilma-xilligi bilan xarakterlanadi. Bu mamlakatlarda shimoldagi tundra gleyli tuproqlardan boshlab, subtropik kengliklardagi qizil va sariq tuproqlarga qadarli bo'lgan deyarli barcha tuproq tiplari uchraydi. Tuproqlarning kenglik bo'yicha tarqalishida ma'lum geografik qonuniyat mavjud.

Tuproqlarni geografik rayonlashtirish prinsiplari V.V.Dokuchaevning tuproqlarning yer yuzasida zonal tarqalish ta'limotiga asoslangan. Tabiiy tuproq qatlamining gorizontaal (kenglik) va vertikal (balandlik bo'ylab) yo'nalishda asta-sekin bir-biri bilan almashib borish qonuniyatlari mavjud. Tuproqning geografik tarqalishi tuproq paydo qiluvchi omillar bilan bevosita bog'liq bo'lib, shunga ko'ra tuproq tiplari ham o'zgarib boradi. Jumladan, iqlim sharoitining kenglik yo'nalishi bo'yicha, ya'ni shimoldan janubga qarab o'zgarishi bilan, shu yo'nalishda o'simlik va tuproq qoplami ham o'zgarib boradi. Demak, tabiiy sharoitlari deyarli bir xil bo'lgan mavayyan geografik kengliklarda ma'lum tuproq tiplari tarqaladi va mintaqalarni hosil qiladi. Tekislik territoriyalari bo'ylab tuproqlarning ana shunday tarqalishini V.V. Dokuchaev gorizontaal zonallik deb atadi. O'simlik qoplamining tarkibi bilan bog'liq bo'lgan, u yoki bu tuproq tipi ko'pchilikni tashkil etadigan

territoriya - **gorizontal tuproq zonalari** deb ataladi. Quyidagi asosiy tabiiy tuproq zonalari ajratiladi: tundra, podzol yoki tayga-o'rmon, o'rmon-dasht, qora tuproq yoki dasht, kashtan tuproq yoki quruq dasht, qo'ng'ir yoki cho'l-dasht, cho'l va dasht, tog' oldi cho'l-dasht zonasi.

V.V.Dokuchaevning gorizontal tuproq zonalari haqidagi qonuni hozirgi vaqtda butun yer shari tuproqlari uchun ham qo'llaniladi. V.V.Dokuchaev yer sharida: boreal (arktika), o'rmon, qora tuproqli dasht, ayeral (cho'l) va latyerit tuproqlari kabi 5 ta zonani ajratadi.

V.V.Dokuchaev davrida tabiatshunoslik, haqiqatan ham, tabiiy xodisalarga geografik tahlil bergan. Ammo bu kontinentlar, ko'pchilik hollarda esa, mamlakatlar geografiyasi edi. Kontinentlar ayrim qismlari, ularning mamlakatlari tavsiflangan va shu sohada ko'pgina olimlar tabiatni ilmiy bilishda chuqur hissa qo'shganlar. Tabiatning global taqsimlanishi sohasidagi V.V.Dokuchaevning zonallik qonunini asosiy mohiyati quyidagilardan iborat. Tundra, tayga, dashtlar, cho'llar, savannalar va x.z. – yaxlit tabiiy xosilalardir, qaysiki o'simliklar, hayvonot dunyosi, tuproqlar, nurash po'stlog'i, yer usti qatlami, atmosfera qatlami va boshqalar, bir-biridan ajralgan holda faoliyat ko'rsata olmaydigan, tarkibiy qismi hisoblanadi. Ushbu tabiiy hosilalar zonal joylashishni namoyon etadi yoki Yer sharida tarqalishi poyas, zona shakliga ega. V.V.Dokuchaevning ta'limoti Yer usti xususiyatlarini o'rganadigan, ko'pgina tabiiy-geografik fanlarda o'z aksini topdi. V.V.Dokuchaev tuproqshunos sifatida eng avval o'zi tomonidan yaratilgan qonuniyatni Yerda tarqalgan tuproq qoplamini analiz qilishda qo'lladi. Uning ta'kidlashicha, tuproq va gruntlar, bir tomondan havo, suv va yer o'rtasidagi birgalikdagi asriy o'zaro ta'sirlashuvning, ikkinchi tomondan tirik va o'lik organizmlarning birgalikdagi o'zaro ta'sirlashuvi natijasining to'g'ridan-to'g'ri ko'zgusi, tasviri ekanligi aniq haqiqat hisoblanadi. Tuproq paydo bo'lishining keltirilgan omillari yer yuzasida zonal taqsimlanar ekan, unda, tuproq ham yer yuzasida zonal, iqlim, o'simliklar va boshqalarga qat'iy bog'liq holda, joylashishi muqarrardir. V.V. Dokuchaev kenglik zonallik qonunini ham ta'riflab byerdi:

Tuproqning asosiy tiplari ekvator dan polyuslarga tomon, kengliklarga u yoki bu darajada parallel tarzda, polosa yoki zonalar shaklida taqsimlanadi.

V.V.Dokuchaev birinchi marta, tabiatning makonda geografik tarqalish qonuniyatining boshqa imkoniyatlarini ham ta'kidladi. Hozir, zonalar ning kenglik bo'ylab joylashishi zonallik qonuniyatining faqat bitta shakli hisoblanadi. Zonalar, ko'p hollarda kenglik orientasiyasiga bo'y sunmaydi va kontinentning barcha qismini kenglik polosalar bilan qoplamaydi. Zonalar ning submyeridional tarzda, shuningdek konsentrik orientasiyalari ham uchraydi.

Tabiiy zonalar ning geografiyasini o'rganish har bir tabiiy zonaning fasiligi (provinsialligi) haqidagi ta'limot bilan to'ldiriladi. Tuproq xossalari va tuzilishining xususiyatlari bo'yicha zonalar ning bir xilda emasligi aniqlangan. Rossiyaning janubi (Shimoliy Kavkaz, Qirim) G'arbiy va Sharqiy Sibir ga o'xshamaydi, garchi tuzilishida umumiy tip belgilarga ega bo'lsa ham. Iqlimning gidrologik, va geologik sharoitlari, releflarning mahalliy uzunlik va boshqa o'zgarishlari, dune geografik poyaslarining ko'pchilik qismida gorizontallik zonallikning radikal murakkablashuvini belgilaydi va spesifik mahalliy xodisalar ning paydo bo'lishi, zonal taqsimlanishning maxsus qonuniyatlarining shakllanishiga olib keladi.

Shunday qilib, tabiiy zonalar ning fasiligi, ular ning doimiy kompleksi-tuproq kabi tabiiy omillar ning o'ziga xos kompleksi bilan belgilanadi.

V.V.Dokuchaev shuningdek, tog'li o'lkalarda tuproqlar ning vertikal yo'nalish bo'yicha almashinib tarqalish qonunini ham kashf etdi. Vertikal tuproq zonalar i tekislikdagi kengliklar bo'ylab tarqalgan tuproqlar singari, tog'larning pastidan boshlab shimoliy qismiga qarab ma'lum qonuniyat asosida tarqalsada, ba'zan undan farq qiladi.

Jumladan, tog'larda tuproq tiplarining chegarasi yoki o'rni keskin o'zgaradi. Tekisliklardagi ayrim tuproqlar tog'li ulkalarda uchramaydi yoki to'liq ifodalanmagan bo'ladi. Umuman olganda V.Dokuchaevning tuproqlar zonalligi qonuniyati bu yerda saqlab qolinadi. Hozirgi vaqtda uning tuproq zonalar i haqidagi ta'limoti tuproqshunoslikning ko'p sohalarida keng ishlatilmokda.



Tuproq-geografik rayonlashtirish prinsiplari haqidagi ta'limot keyinchalik L.I. Prasolov, I.P.Gyerasimov, P.A.Letunova, Ye.N.Ivanova, N.N.Rozov va boshqalar tomonidan yanada rivojlantirildi. Ular tomonidan o'tkazilgan ko'plab tadqiqotlar natijasida tuproq qoplaminig ilgari noma'lum bo'lgan geografik qonuniyatlari ochildi.

**Sinov savollari:**

- 1.Tuproqlarning organik xossalari.
- 2.Tuproqning agrofizikaviy xossalari.
- 3.Tuproq agrofizikasi va texnologiyasi yo'nalishi
- 4.Tuproqlarning mintaqalar bo'yicha tarqalishi, gorizonta, vertikal zonalik qonuniyatlari.
5. Tuproqlarni geografik rayonlashtirish, ularning zonalligi va fasiialligi

## **7- mavzu. Tuproqning gumusi uning sug'orish va qurg'oqlanish ta'sirida o'zgarishi va uni saqlash muammolari.**

### **Reja.**

1. Tuproq gumusi nima?
2. Tuproq oziqa moddalarini sug'orish va qurg'oqlanish ta'sirida o'zgarishi.
3. Tuproq gumusini saqlash muammolari.

Tuproqdagi biomassa zahirasi, uning strukturasi, dinamikasi va tarkibi turli tabiiy zonalarda bir xil emas. 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 marotaba ko'p. Shuning uchun ham tuproqdagi organik moddalarning asosiy qismi yashil o'simliklarning yer yuzasiga 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 3,4-13,7 tonnani, nam subtropik o'rmonlarida esa hatto 30-35 tonnani tashkil etadi. Turli tabiiy tuproq zonalarida quyidagi o'simliklarning qoldiqlari to'planishi mumkin. Tundra zonasida fitomassa zahirasi 150 dan 2500 g/m<sup>2</sup> gacha, o'rmon-tayga zonasining yuqori bonitetli o'rmonlarida fitomassa miqdori 25-40 ming g/m<sup>2</sup> gacha ko'payadi. Dasht zonasi o'tsimon o'simliklar o'rmonlarga nisbatan kamroq biomassa (1200-2500 g/m<sup>2</sup>) to'playdi, ammo ildiz massasi 3-6 marta ko'p bo'ladi. Cho'l zonasida fitomassa zahirasi keskin kamayadi, ammo ildiz massasi ko'payadi va yer yuzasidagi organik moddalar hamda ildiz massasining nisbati 1:8-1:9 ga barobardir. Tuproqning biologik aktivligi ancha past bo'lsa-da, nam etarli bo'lgan bahor 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 (Sa, K, R, Si, Fe, S cingari), uglevodlar, oqsillar, lignin, lipidlar, mumlar, smolalar, oshlovchi moddalar va boshqa organik birikmalar bo'ladi. Jadval matyeriallaridan ko'rinib turibdiki, bakteriyalar va dukkakli o'simliklar tarkibida oqsil moddalari ko'p bo'lib, daraxtsimon o'simliklarning yog'ochlik qismida juda kam. Ammo daraxtlar tarkibida uglevodlar, lignin va oshlovchi moddalar asosiy rol 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 zamburug'lar plazmalaridagi barcha birikmalar, hamda ularning keyinchalik ta'sirlashuvi va o'zgarishi (transformasiyasi) dan hosil bo'lgan mahsulotlar mavjud. Bularga tuproqda bir sutkadan yuz va ming yillar saqlanadigan minglab birikmalar kiradi. Tuproqdagi organik moddalar o'zining tabiati va tuproq paydo bo'lish jarayonlaridagi roliga ko'ra ikki gruppaga bo'linadi.

B i r i n c h i g r u p p a g a o'ziga xos xususiyatga (spesifik) ega bo'lmagan organik moddalar kiradi va uning tarkibida organik kimyoda ma'lum bo'lgan turli azot saqlovchi va azotsiz organik moddalar mavjud. Bu gruppaga o'simlik qoldiqlarining parchalanishidan hosil bo'ladigan organik mahsulotlar, mikroorganizmlari va organik qoldiqlar parchalanishining oxirgi mahsulotlari sintezidan iborat moddalar kiradi. Ana shu gruppaga tuproq organik moddalarining 10-15 foizini tashkil etadi.

I k k i n c h i g r u p p a o'ziga xos xususiyatga ega bo'lgan organik moddalar - tuproq gumusi yoki chirindisidan iborat. Gumus organik moddalar sintezidan hosil bo'lgan yuqori molekulyar birikmadir va tuproqdagi organik moddalarning 85-90 foizini tashkil etadi. Organik moddalarning parchalanishi natijasida nisbatan oddiy moddalar, sintezlanganda esa juda murakkab birikmalar hosil bo'ladi. Shunday qilib, har qanday tuproqda bir vaqtning o'zida ikki jarayon:

1. M i n e r a l l a n i s h - murakkab organik birikmalarning oddiy moddalar ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ , kabi) gacha parchalanishi va
2. G u m u s n i n g hosil bo'lishi (gumifikasiya) jarayonlari ro'y beradi.

3. Tuproqqa tushadigan organik qoldiqlar, turli biokimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlar natijasida ularning asosiy qismi oxirgi mahsulotlar ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  va oddiy tuzlar) ga qadar oksidlanib minerallashadi, bir qismi esa murakkab o'zgarishlarga uchrab tuproqning o'ziga xos gumusli moddalarini hosil qiladi. Bu jarayonga gumusga aylanish deb ataladi.

Gumus hosil bo'lish haqidagi hozirgi asosiy nuqtai nazar (konsepsiya)lar xaqida to'xtab o'tamiz.

a) Kondensatlanish (polimerlanish) natijasida gumus hosil bo'lish konsepsiyasi. Bu faraziya dastlab A.G.Trusov tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, keyinchalik M.M.Kononova boshliq bir gruppada olimlar rivojlantirdi. Ana shu nuqta-nazarga ko'ra gumus hosil bo'lishida oqsillarning parchalanishidan hosil bo'lgan pyerro -  $\text{C}_4\text{H}_5\text{N}$  va benzol ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) kabi monomyerlarning oksidlanish va kondensatlanishidan hamda lignin va oshlovchi moddalarning parchalanishidan yuzaga keladigan fenol ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ) va xinon ( $\text{C}_6\text{H}_2\text{O}_5$ ) singari oddiy moddalarning fermentlar ta'sirida va ishtirokida polimyerlashib sintezlanishidan paydo bo'ladi. Bu faraziyaga ko'ra gumus moddalarning fulvokislotalari gumus hosil bo'lish jarayonining dastlabki davrida past molekulyar bo'lib, keyinchalik bu prosesning rivojlanishi natijasida kondensatlanib (polimyerlanib) yuqori molekulyar moddaga aylanadi. Demak, fulvokislotalar gumus hosil bo'lish jarayonining boshlang'ich davrida paydo bo'lgan organik kislota bo'lib, gumin kislotadan sifat jihatidan farq qiladi (17-rasm chizma).

b) Gumus hosil bo'lishining biokimyoviy oksidlanish konsepsiyasi. Bu nuqtai nazar dastlab I.V.Tyurin keyinchalik L.I.Aleksandrova tomonidan rivojlantirildi. Ana shu konsepsiyaga ko'ra gumus hosil bo'lishi murakkab biofizik-kimyoviy jarayon bo'lib, bunda organik qoldiqlardagi yuqori molekulyar holatdagi oraliq mahsulotlarning parchalanishidan o'ziga xos yuqori sinfli murakkab organik birikmalar-gumusli kislotalar hosil bo'ladi. Gumus hosil bo'lishida sekin boradigan biokimyoviy oksidlanish jarayonlari yo'naltiruvchi ahamiyatga ega bo'lib natijada qator yuqori

molekulyar organik kislotalar sistemasi yuzaga keladi. Gumin kislotalarning murakkab sistemasi o'simlik qoldiqlari tarkibidagi kul elementlari va tuproqning mineral qismi bilan o'zaro ta'sirlashib, qator organik-mineral birikmalar hosil qiladi.

v) G u m u s h o s i l b o' l i s h i n i n g b i o l o g i k k o n s e p s i y a s i g a ko'ra gumusli moddalar turli mikroorganizmlar mahsulotlarining sintezidan iborat. Bu nuqtai nazar V.R.Vilyams tomonidan aytilgan bo'lib, uning fikricha gumus moddalar sifati turlicha ekanligi mikroorganizmlar (ayerob va anayerob bakteriyalar, zamburug'lar)ning turi bilan bog'liq bo'lib, har xil gumus moddalar esa, turlicha gruppadagi mikroorganizmlarning ekzoenzimlari (sirtqi achitqisi) maxsulidir. D.S.Orlovning ko'rsatishicha, tuproqdagi gumus hosil bo'lish jarayonlari kondensasiya va shuningdek biokimyoviy oksidlanish yo'li bilan ham bo'lishi mumkin. Xullas gumus hosil bo'lishi nixoyatda murakkab jarayon bo'lib, turlicha shart-sharoitlar va omillarga bog'liq va uni bir xildagi nazariya bilan tushuntirish qiyin.

Gumus hosil bo'lish tezligi, uning borish xaraktyeri qator omillarga, jumladan, o'simliklar qoldig'ining miqdori va kimyoviy tarkibiga, tuproqning namligi va ayerasiyasiga, muhit reaksiyasiga, oksidlanish-qaytarilish sharoitiga, mikrobiologik faoliyatining intensivligiga, mikroorganizmlar gruppalari tarkibiga, shuningdek, tuproq mineral qismining mexanik, mineralogik va kimyoviy tarkibiga bog'liq. Ana shu omillar asosida L.N.Aleksandrova tuproqdagi organik qoldiqlarning gumusga aylanishining fulvatli, gumat-fulvatli, fulvat-gumatli va gumatli tiplarini ajratadi.

D.S.Orlov (1977) turli tuproq tiplarini gumusga aylanish jarayonlarini xarakterlovchi gumusga aylanish chuqurligi tushunchasini tavsiya etadi. Tuproq gumusini o'rganish va tekshirish ishlari bundan 150 yildan ortiq davrdan buyon olib borilib, ko'plab ilmiy asarlar yaratilishiga qaramasdan gumusning tabiati, ayrim tarkibiy qismlarining struktura formulasi, tuzilishi hamda tuproq chirindisining paydo bo'lish mexanizmi, tuproq xossalariga va o'simliklarga ta'siri haqida aniq tasavvurga ega emasmiz. Buning asosiy sababi gumus juda murakkab

tarkibli organik modda bo'lib, uni toza holda ajratib olish qiyin. Chunki tuproqning mineral qismi organik moddalar bilan mustahkam birikkan bo'lib, gumus moddalarini ajratib olish usullari hozirgacha mukammal emas.

Gumusning kimyoviy tarkibini o'rganishga doir dastlabki tadqiqotlar shved olimi Ya.Byerselius tomonidan olib borildi. U 1836 yilda tuproq chirindi moddalarini tekshirib qator o'ziga xos organik birikmalarini kren, apokren, gumin, ulmin kabi to'rtta gumus kislotalarini ajratdi. Bu kislotalarning tarkibi keyinchalik V.R.Vilyams va boshqa qator olimlar tomonidan batafsil o'rganildi.

Rus olimlari I.V.Tyurin, M.M.Kononova, S.S.Dragunov, V.V.Ponomareva, L.N.Aleksandrova va boshqalarning ko'rsatishicha, gumusning tarkibi asosan quyidagi uch gruppaga organik moddalardan iborat.

1. Hali chirimagan o'simlik va hayvon qoldiqlari tarkibidagi dastlabki moddalar (oqsillar, uglevodlar, ligninlar, yog'lar va boshqalar).

2. Gumusga aylanayotgan oraliq mahsulotlar (aminokislota-oksikislota, fenol, monosaxarid kabilar).

3. Gumus moddalari, chirindining o'ziga xos asosiy spesifik qismi bo'lib, barcha gumus tarkibining 85-90 foizini tashkil etadi. Gumusning o'ziga xos bo'lmagan qismi hisoblangan birinchi va ikkinchi gruppaga organik moddalar gumusning 10-15 foizini tashkil etadi.

Gumusning kimyoviy tarkibi qanday elementlardan iborat ekanligi aniqlanib, chirindi hosil bo'ladigan o'simliklar qoldiqlari tarkibidan farq qiladi(13-jadval). Demak, gumus tarkibida o'simliklarga nisbatan uglyerod va azot miqdori ko'payib, kislorod va vodorod aksincha kamayadi. Olingan ma'lumotlarga ko'ra hozirgi vaqtda gumus moddalari tarkibi: *gumin kislotalari*, *fulvokislotalar* va *gumin* (gidrolizlanmaydigan) moddalardan iborat. Ba'zan alohida gimatomelan kislota ham ajratiladi.

**Gumin kislotalari** siklik tuzilishga ega bo'lgan azot saqlaydigan yuqori molekulyar organik kislota bo'lib, suvda kam yeriydi, mineral kislotalarda esa yerimaydi. Gumin kislotalari ishqorlarda yeriydi, ular eritmasi qoramtir rangda bo'lib, to'q jigarrangdan qoragacha o'zgarib turadi.

Mineral kislotalarning vodorodi hamda ikki, uch valentli kationlar ta'sirida eritmadan cho'kmaga tushadi. Gumin kislotalarning element tarkibi uglyerod (50-62), vodorod (2,8-6,6), kislorod (31-40) va azot (3-6) foizdan iborat.

### 7-jadval

O'simlik va gumus tarkibidagi kimyoviy elementlar miqdori  
(foiz hisobida)

	C	H	O	H	Kul
O'simlik	45	6,5	42	1,5	5
Gumus	58	4,5	28	3	2-8

Gumin kislotalarning elementlar tarkibi turli tuproqlarda bir xil emas (7-jadval). Qora tuproqlardagi gumin kislotalarda uglyerod eng ko'p bo'lib, chimli podzol tuproqlarda vodorod ko'payadi. Bo'z tuproqlarda bu nisbatan azotning ko'pligi bilan farqlanadi (o'rtacha 4,7 foiz) va uglyerod ham bu tuproqda ancha ko'p (61,9 foiz).

Gumin kislotalari tarkibida kul elementlari 1-10 foiz atrofida o'zgarib, ular molekulalarining doimiy komponentlari emas. Gumin kislotalari molekulasining muhim qismi karboksil, fenol-gidroksil, metoksil, karbonil va amidlar kabi funksional gruppalaridan tashkil topgan. Keyingi ma'lumotlarga ko'ra gumin kislotalari tarkibida aromatik va getyerosiklik komponentlar 50-60, uglevod komponentlari - 25-30 va funksional gruppaga 10-25 foiz atrofida bo'ladi. Kislotali xususiyati, singdirish sig'imi va gumat tuzlarining hosil bo'lishi ana shu funksional gruppaga miqdoriga bog'liq. Jumladan, funksional gruppadagi vodorodning dissosiyalanishi pH miqdoriga bog'liq bo'lib, ishqoriy muhitda ko'proqdir. Shu sharoitda almashinish qobiliyati 100 g gumin kislotalarida 700 mg.ekv ni tashkil etadi. Tuproqdagi gumin kislotalari asosan gel holatida bo'ladi. Mineral kislotalar ta'sirida kam gidrolizlanadi, ishqorlar ta'sirida eritmaga o'tadi. Gumin kislotalari tuproqning mineral qismi bilan o'zaro ta'sirlashib uning tuzlari (gumatlar)ni hosil qiladi. Gumatlar murakkab organik-mineral kompleks bo'lib, gilli minerallar yuzasida mustahkam yutilgan va barqaror bo'lishi mumkin.

**Asosiy tuproqlardagi gumin va fulvokislotalar tarkibidagi kimyoviy  
elementlar tarkibi (L.N.Aleksandrova).**

Tuproq nomi, olingan namunalarning chuqurligi, sm	Kulsiz quruq moddaga nisbatan foiz hisobida			
	C	H	O	N
	Gumin kislotalar			
Chimli podzol tuproq; o'rmon osti, 2-12	56,2	4,8	34,8	4,2
haydalma yer 0-10	56,8	4,6	34,3	4,3
Ishqorsizlangan qora tuproq; qo'riq 2-12	60,0	3,6	32,9	3,5
haydalma yer 0-10	60,8	3,4	32,3	3,5
Och tusli bo'z tuproq; haydalma yer 0-20	61,9	3,9	29,5	4,7
Qizil tuproq 0-20	59,6	4,4	31,5	4,5
	Fulvokislotalar			
Chimli podzol tuproq; o'rmon osti 2-12	48,4	5,1	43,8	2,7
haydalma yer 0-10	46,9	4,9	45,9	2,3
Ishqorsizlangan qora tuproq; qo'riq 2-12	45,3	4,3	47,2	3,2
haydalma yer 0-10	44,7	3,8	47,3	4,2
Och tusli bo'z tuproq; haydalma yer 0-20	45,8	4,3	46,0	3,9
Qizil tuproq 0-20	49,8	3,4	44,3	2,51

Natriy, kaliy, ammoniy ishqorlarining gumatlari suvda yaxshi yeriya hamda haqiqiy va kolloid eritmalar hosil qiladi. Kolloid shakldagi gumatlar tuproqning



illyuvial qatlamlarigacha yuvilib, cho'ktirilishi mumkin. Bu jarayon ko'proq biroz sho'rtob va sho'rtob tuproqlarda yaxshi ifodalangan.

Kalsiy va magniy gumatlari suvda yerimaydi va tuproqda gel holida ushlanib, mustahkamlanadi. Gel mexanik zarrachalarini biriktirib, sementlab ayniqsa qora, o'tloq-qora va bo'z tuprolarda suvga chidamli struktura hosil qiladi.

*Fulvokislotalar.* Past konsentrasiyada och sariq, yuqori konsentrasiyada jigarrang sariq bo'lganidan fulvokislota (lotincha fulvos – sariq) deb atagan.

Fulvokislotalarning elementar tarkibi S-41-46, N-4-5, N-2-4 foiz bo'lib, kislorod, uglyerod miqdoriga bog'liq va gumin kislotasiga nisbatan ko'p (40-48 foiz).

Fulvokislotalari ham gumin kislotalari kabi azot saqlovchi yuqori molekulyar organik kislotalar jumlasiga kiradi. Ammo gumin kislotasidan och rangli bo'lishi, uglyerodni ancha kam, kislorodni ko'proq saqlashi, suvda, kislotalar va ishqorlarda yerishi bilan farq qiladi. Suvli eritmasi kuchli kislotali (pH 2,2-2,8) xususiyatga ega. Ishqoriy va ishqoriy yer metallarning fulvat tuzlari (fulvatlar) suvda yaxshi yeriya. Fulvatlarning temir, alyuminiy bilan birikkan kompleksi ham qisman yeriya.

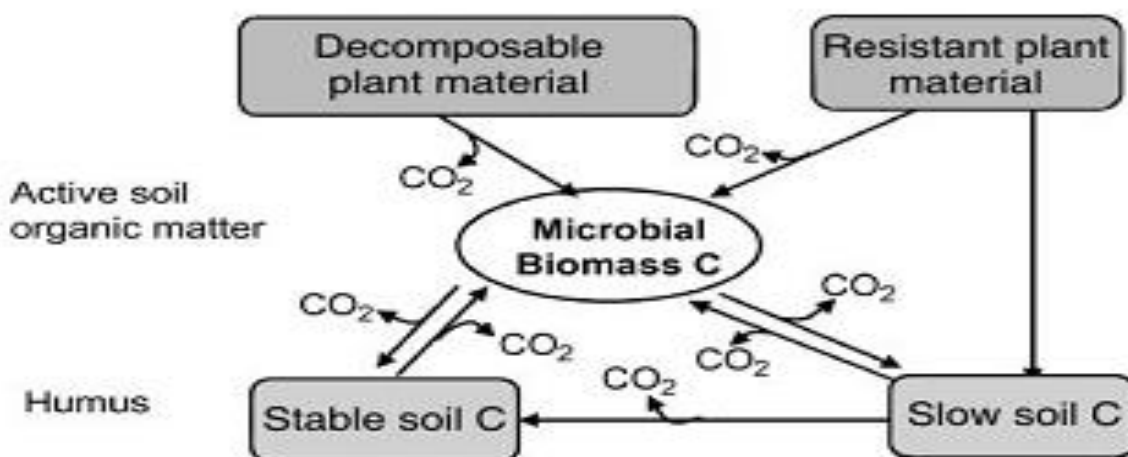
Fulvokislotalar kuchli kislotali bo'lishi sababli, tuproq minerallarining kimyoviy nurash jarayonlari aktivlashadi. Fulvokislotalar juda harakatchan bo'lgandan tuproq tarkibidagi organik va mineral moddalarning tez yuvilib ketishiga olib keladi.

*Gumin moddalari.* Gumusning ishqorlarda yerimaydigan qismi va qiyin eriydigan organik qoldiqlar (masalan, xitin)dan iborat.

Gumus tarkibida guminlar 15-20, ba'zi tuproqg'larda 40-48 foizga etadi.

*Gematomelan kislotalari-* fulvokislotalar va gumin kislotalari har ikkalasining oraliq xususiyatiga ega bo'lgan gumus moddalari gruppasi hisoblanadi.

Tuproqlarda to'planadigan gumus miqdori va uning sifat tarkibi qator omillar va sharoitlarga, jumladan parchalanadigan biomassa miqdori va sifatiga, tuproqning kimyoviy tarkibiga, suv-havo xossalari hamda issiqlik rejimlariga bog'liq.



**11-rasm. Tuproq organik moddasi formasiyasida mikroblar kompozitsiyasi ta'sirida kimyosi.**

Organik dehqonchilikda tuproqning yuqori qatlami asosiy maxsulot byeruvchi qatlam bo'lib, uni saqlash, qadrlash va muhofaza qilish fermerlar davlat organlari bilan hamkorlikda amalga oshirishlari shart. Yerning ekologik holati, ya'ni zaxarlanmagan, ifloslanmagan ekologik toza maxsulot yaratish va iste'mol qilish, muhofaza qilish ijtimoiy xarakati tomonidan muttadil olib boriladi. Yuqori kommunikasion zamonaviy rivojlangan hozirgi kunda barqaror tuproq unumdorligini saqlash, oshirish, reproduksiya jarayonini mustahkamlash, ma'lum darajada ko'paytirish ishlarini amalga oshirish maqsadga muvofiq bo'ladi.<sup>4</sup>

Gyermaniya, Avstriya va Shvesiya va boshqa mamlakatlarda organik dehqonchilik fermerlarga qishloq xo'jalik maxsulotlarini etishtirishda muttadil yordam byerib kelmoqda. ( Dabbyert va Braun 1993; Ostyerburg etal . 1997 ; Hartnagel 1998 ; Schneebyergyer va boshqalar. 1997). Yerning holatini kuzatish mantiqiy oddiy holat bo'lishiga qaramasdan qishloq xo'jaligini rivojlanishi uchun tejankor, zamonaviy qishloq xo'jalik mashinalarini qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi. Irlandiyada yerlarni chuqur haydamasdan og'ir texka ishlatmasdan, yuqori samarador mineral o'g'itlar qo'llash bilan qishloq xo'jalik maxsulotlarini, ya'ni

<sup>4</sup>(Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanoli 2003, 7 bet).

go'sht, sut, g'alla, sabzavot va meva maxsulotlarini intensiv sarmoyasini oshirish mumkin.<sup>5</sup>

9-jadval.

Sug'oriladigan tuproqlarning xaydov qatlamining gumus bilan ta'minlanganlik darajasi

Ta'minlanganlik ko'rsatkichi	Kattaliklar chegarasi
O'ta yuqori	> 5
Juda yuqori	3-5
Yuqori	2 – 3
O'rtachdan yuqori	1,5 – 2,0
O'rtacha	1,0 – 1,5
Kam	0,5 – 1,0
Juda kam	< 0,5

Almashlab ekish joriy etilmagan va faqat mineralo'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 2/3 qismini, chirindi miqdori o'rtacha bo'lgan tuproqlar 1/3 qismini, ko'p chirindili tuproqlar esa atigi 7 foizini 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 t. go'ng yoki boshqa organik o'g'itlar solish kerak bo'ladi.

### **Sinov savollari.**

---

<sup>5</sup>(Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanoli. 2003, 13 bet).

1. Tuproq gumusi nima?
2. Tuproqlarda to'planadigan gumus miqdori va uning sifat tarkibi.
- 3 Gumus hosil bo'lish tezligi, uning qator omillar bilan bog'liqligi.
4. Tuproq oziqa moddalarini sug'orish va qurg'oqlanish ta'sirida o'zgarishi.
5. Tuproq gumusini saqlash muammolari.

## **8-mavzu. Tuproqlarning umum fizik va suvli fizik ko'rsatkichlari, ularning o'zgarishi, havo va issiqlik tartibotlari.**

### **Reja.**

1. Tuproqlarning umum fizik xossalari va uning bog'liqligi.
2. Tuproqning suv fizik xossalari va ularning o'zgarishi.
3. Tuproq havosi va uning tartiboti.
4. Tuproqning issiqlik xossalari va tartiboti.

Tuproqning mexanik tarkibi va struktura holati bilan bevosita bog'liq bo'lgan fizikaviy xossalari hamda unda kechadigan fizikaviy jarayonlar tuproqning suv, havo va issiqlik rejimlari, shuningdek o'simliklarning o'sib rivojlanishida juda katta ahamiyatga ega. Tuproqning fizikaviy xossalariga, uning strukturasi, suv, havo, issiqlik, umumiy fizik-mexanikaviy xossalari kiradi. Tuproqning fizikaviy xossalari 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 xossalarning roli, ahamiyati ko'plab olimlar tomonidan o'rganilib, amaliy xulosalar qilingan. Tuproq fizik xossalariga doir tadqiqotlar P.A.Kostichev, V.R.Vilyams, A.G.Doyarenko, N.A.Kachinskiy, I.N.Antipov-Karataev, S.V.Astapov, A.V.Lebedev, P.V.Vyershinin, 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 nomi bilan bog'liq. Umumiy fizikaviy xossalariga tuproqning zichligi, qattiq fazasining zichligi va g'ovakligi singarilar kiradi.

Tuproq qattiq fazasining zichligi (solishtirma massasi) - ma'lum hajmdagi tuproq qattiq qismining  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  da, shuncha hajmdagi suvga bo'lgan nisbati hisoblanadi va  $\text{g}\backslash\text{sm}^3$  bilan ifodalanadi. Qattiq fazasining zichligi tuproq tarkibidagi organik moddalar miqdoriga va mineral qismi komponentlari (tarkibiy qismlari) ning nisbatiga bog'liq. Tuproq qattiq fazasidagi organik moddalar (o'simliklarning

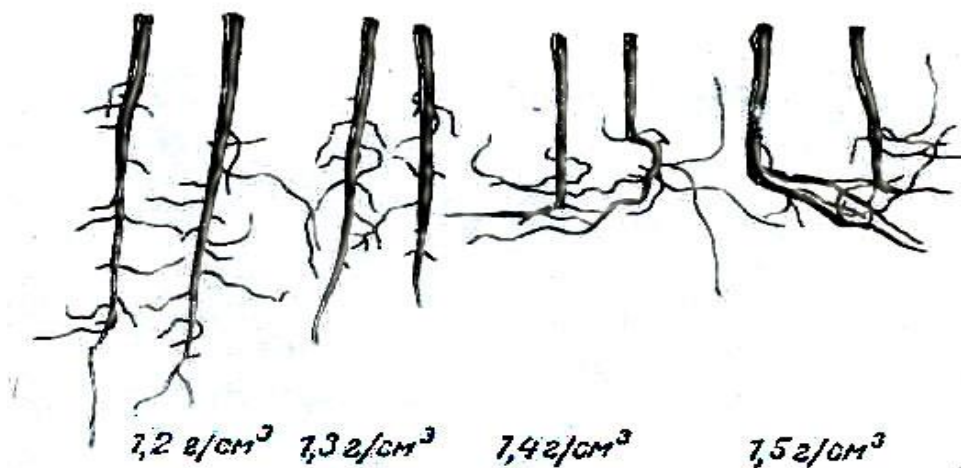
qoldiqlari, torf, gumus) ning qattiq fazasi zichligi 0,2-0,5 dan 1,0-1,4 g/sm<sup>3</sup> gacha, mineral birikmalardan iborat qismida esa 2,1-2,5 dan 4,0-5,18 g/sm<sup>3</sup> gacha o'zgaradi. Bu ko'rsatkich tuproqdagi birlamchi va ikkilamchi minerallarning tarkibi va solishtirma massasiga bog'lik. Masalan, dolomitning solishtirma massasi 2,8-2,99, limonitniki 3,50-4,0, gematitda 4,9-5,3, montmorillonitniki 2,0-2,20 g/sm<sup>3</sup> ni tashkil etadi. Ko'pchilik tuproqlarning minerali gorizontlarida qattiq fazasining zichligi 2,4-2,65 g/sm<sup>3</sup> oralig'ida bo'lib, torfli qatlamlarda 1,4-1,8 g/sm<sup>3</sup> ni tashkil etadi. (3-jadval).

Tuproqning solishtirma massasiga doir ma'lumotlar tuproq qatlamlari tuzilishini o'rganishda va tuproqning umumiy g'ovakligini hisoblab chiqarishda foydalaniladi.

Tabiiy holati saqlangan holda olingan, ma'lum hajmdagi tuproq massasiga uning zichligi yoki hajmiy massasi deyiladi. Bu ko'rsatkich ham quruq tuproqqa nisbatan g/sm<sup>3</sup> bilan ifodalanadi. Zichlik tuproqning mineralogik va mexanik tarkibiga, struktura holatiga va organik moddalar miqdoriga bog'liq (3-jadval). Bundan tashqari, zichlikka tuproqqa ishlov berish jarayoni va qishloq xo'jalik texnikasining ta'siri ham katta. Yer bevosita ishlangandan keyin, u eng g'ovak holda bo'lib, keyinchalik asta-sekin zichlashib boradi va ma'lum vaqtdan keyin (kelgusi haydovga qadarli) zichligi kam o'zgaradigan holatga keladi. Ammo ma'lum chuqurlikka qadar ishlov byeriladigan maydonlarda, haydalma ostki qatlamning yildan-yilga zichlashib borishi kuzatiladi(bunda "Plug tovon" qatlami yuzaga keladi). Chirindiga boy, strukturali va etilgan holda ishlov berilgan yerlarda zichlik kam bo'ladi. Zichlik tuproqning suv-havo xossalari va undagi biologik jarayonlarning borishida hamda o'simliklar uchun zarur oziq moddalarning to'planishida muhim rol o'ynaydi. Zichlangan yerlarda suvning shimilishi kamayadi, havo almashinuvi va o'simliklar ildizlarining yerkin rivojlanishi uchun noqulay sharoit yuzaga keladi.Bo'z tuproqlarning haydalma qatlami uchun g'o'za o'stirilayotgan sharoitda eng maqbul zichlik 1,2-1,3 g/sm<sup>3</sup> va juda ko'pi bilan 1,35 g/sm<sup>3</sup> bo'lishi kerak. Agar tuproqning zichligi eng maqbul chegaradan yuqori bo'lsa, yuzaga keladigan salbiy sharoitlar natijasida paxtaning hosildorligi keskin

kamayadi. Bunda tuproqning turli darajadagi zichligi, avvalo, g'o'zaning ildiz rivojiga ta'sir etadi(8 - rasm).

Tajribalardan ma'lumki, tuproq zichligi  $1,4-1,5 \text{ g/sm}^3$  bo'lganda, ildizlar qattiq qatlamni o'ta olmay, faqat ustki qatlamda yoniga qayrilib o'sadi. Zichlanish normal ( $1,2 \text{ g/sm}^3$ ) bo'lganda ildizlar to'g'ri va chuqur kirib borib yon ildizlar atrofga yaxshi taraladi.



8-rasm. Tuproq zichligining g'o'za ildizi rivojlanishiga ta'siri.

Natijada paxta hosili zichlik  $1,4-1,5 \text{ g/sm}^3$  bo'lgan sharoitda normal zichlikka ( $1,2 \text{ g/sm}^3$ ) nisbatan 30-34 foiz kam bo'lgan (A.Zokirov, S.Sulaymanov).

1. Tuproqning zichligi va qattiq qismining zichligi va ularning agronomik ahamiyatini ta'riflang.
2. Tuproqning zichligi nimalarga bog'liq?

1. Tuproqning zichligidan qat'iy nazar, uning turli zarrachalari orasida va struktura agregatlari ichida hamma vaqt ma'lum miqdorda bo'shliqlar kovakliklar mavjud. Bu bo'shliqlarda suv va havo bo'lib, o'simliklarning ildizlari, turli mikroorganizmlar, tuproq jonivorlari (chuvalchanglar, hasharotlar va boshqalar) tarqalgan. Tuproqning qattiq qismi zarrachalari orasidagi barcha bo'shliqlarning yig'indisiga *u m u m i y k o v a k l i k* deyiladi.

Kovaklik (K) tuproqning umumiy hajmiga nisbatan foiz bilan ifodalanib, tuproq zichligi (d) hamda qattiq fazasi zichligiga ( $d_1$ ) ko'ra quyidagi formula bilan hisoblab chiqariladi:

$$K_{\text{u m u m i y k o v a k l i k}} = 1 - \frac{d}{d_1} \cdot 100$$

Kovaklik tuproqning mexanik tarkibiga, strukturasi, tuproq jonivorlarining faoliyatiga va organik moddalar miqdoriga, haydaladigan yerlarda esa, yerni ishlash hamda tuproqni madaniylashtirish usullariga bog'liq.

Tuproqdagi bo'shliqlarning alohida mexanik zarrachalar va struktura agregatlarning oralig'ida va agregatlar ichida tarqalishiga ko'ra umumiy g'ovaklik, kapillyar va nokapillyar kovakliklarga bo'linadi. Shuningdek barcha bo'shliqlar suv va havo bilan egallaganligi sababli, yerkin birikkan suv va mustahkam birikkan suv bilan egallangan g'ovaklik hamda havo bilan egallangan (ayerasiya) bo'shliqlarga ajratiladi. Kapillyar va nokapillyar kovakliklar struktura bo'laklarining o'lchamiga bog'liq bo'lib, ularning prosent nisbati turlicha (3-jadval).

Bu ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, 0,5-5 mm o'lchamli makroagregatlar bo'lgan tuproqlarda nokapillyar kovakliklar umumiy g'ovaklikka nisbatan 49-63 foiz va < 0,5 mm bo'lgan agregatlarda esa u 8 foizgacha pasayadi.

5- jadval

Tuproqdagi makroagregatlarning o'lchamiga ko'ra turli kovakliklarning miqdori, foiz hisobida. (A.G.Doyarenko bo'yicha)

Kovaklik	Makroagregatlar o'lchami, mm									
	<0,5	0,5-1	1-2	2-3	3-5	<0,5	0,5-1	1-2	2-3	3-5
	Tuproqning hajmiga nisbatan, foiz					Tuproqning umumiy kovakligiga nisbatan, foiz				
Umumiy	45,5	50,0	54,7	59,6	62,6	100	100	100	100	100
Kapillyar	42,8	25,5	25,1	24,5	23,9	92	51	46	41	37
Nokapillyar	2,7	24,5	29,6	35,1	38,7	8	49	54	59	63

A.G.Doyarenko tadqiqotlariga ko'ra, tuproqning eng maqbul suv-havo rejimi kapillyar va nokapillyar kovakliklarning nisbati taxminan 1 : 1, ya'ni deyarli teng bo'lganda yuzaga keladi. Ammo tuproqda etarli darajada havo almashib turadigan sharoitni hamda barqaror nam zahirasini hosil qilish uchun nokapillyar kovakliklar miqdori umumiy kovakligiga nisbatan 55-65 foiz bo'lishi ma'qul. Bu ko'rsatkich



50 foizdan kam bo'lsa, havo almashishi sekinlashadi va anayerob sharoit vujudga keladi. Agronomik nuqtai-nazardan tuproqda nam bilan egallangan kapillyar bo'shliqlarning ko'p bo'lishi bilan bir qatorda, mineral tuproqlarda ayerasiya bo'shlig'i 15 foizdan kam bo'lmasligi kerak.

Tuproqning havo almashinadigan (ayerasiya) kovakligini hisoblash juda muhim. Ayerasiya kovakligi umumiy kovaklik bilan, shu davrda tuproqda saqlanadigan namning hajmiy miqdori orasidagi farqqa ko'ra aniqlanadi.

$$K_{ae} + K_{umum} - V, V + d a$$

Bunda,  $K_{ae}$  - ayerasiya kovakligi, tuproq hajmiga nisbatan, foiz;  $K_{umum}$  - umumiy kovaklik, foiz;  $V$  - suv bilan egallangan kovakliklar hajmi, tuproq hajmiga nisbatan, foiz;  $d$  - tuproq zichligi,  $g/cm^3$ ;  $a$  - tuproqdagi nam miqdori, tuproq og'irligiga nisbatan, foiz hisobida. Kovaklik turli tuproqlarning genetik qatlamlari bo'yicha farq qiladi va odatda haydalma yerlarda yuqori bo'ladi. Masalan, qo'riq tipik va to'q tusli bo'z tuproqlarda umumiy kovaklik, uning yuqori qatlamida 55-57, haydalma yerlarda bu ko'rsatkich 58-62 foizni tashkil etadi.

Tuproqning solishtirma va hajm massalari hamda kovakligi - uning umumiy fizik xossalari deb yuritiladi. Tuproqning unumdorligini oshirish albatta, mana shu umumiy fizik xossalari bog'liq bo'ladi. Bu o'rinda tuproq qattiq fazasining zichligi (solishtirma massasi) ning meliorasiyasi to'g'risida gap borishi mumkin emas, chunki solishtirma massasi bu uzoq vaqt o'zgarmaydigan fizik konstanti hisoblanadi. Gap asosan butun vegetasiya davrida juda ham o'zgarib turadigan tuproqning hajm massasi, hamda u bilan funksional bog'lanishda bo'lgan kovaklik to'g'risida boradi. Ma'lumki, tuproq uch fazali sistema hisoblanadi. Lekin bu fazalarning nisbati ularga ishlov berish, sug'orish jarayonida ancha o'zgaradi. Bu o'zgarish asosan tuproqdagi havo va suvga tegishlidir, ya'ni tuproqda namning ko'payishi o'z navbatida havoning kamayishiga olib keladi va aksincha namning kamayishi xavoning ko'payishiga olib keladi, chunki suv va havo bir ma'noda - tuproq kovagida mavjuddir.

O'zbekiston tuproqlarida makroagregatlarning kamligi, hamda ularning suvga chidamsizligi hajm massasini vegetasiya davomida o'zgarib turishiga olib keladi.

Sug'orish suvlari agregatlarni buzadi va ularni yanada zichlashishiga sabab buladi. Yangi sug'oriladigan yerlar asta-sekin zichlashib tuproq qovushmasining zichligi jihatdan o'rtacha o'rinda turadi. Turli tipdagi sug'oriladigan tuproqlar qovushmasining zichligi jihatdan bir-biriga yaqin turadi. Shunday bo'lsa ham, sahro zonasidagi va gidromorf sharoitidagi tuproqlar ayniqsa kuchli zichlashgan bo'ladi. Umuman, quyi qatlamlardagi tuproqning hajm massasi ustki qatlamdagi tuproqning hajm massasiga nisbatan kattaroq bo'ladi. Eng katta hajm massasi haydalma qatlam tagidagi qatlamdadir.

S.N.Rijov haydalma qavat tagidagi zichlashgan qatlam, ya'ni "plug tovoni" sug'orish vaqtida berilgan suvning va qisman ishlash qurollarining tuproq strukturasi buzishi va tuproqni zichlashtirishi tufayli vujudga keladi, degan fikrni bayon qiladi. Shuning uchun ham qadimdan sug'oriladigan tuproqlarning haydalma osti qatlamlari bir muncha qatta hajm massasiga ega ( $1,6-1,8 \text{ g/sm}^3$ ). Tuproqning bu darajada zichlanishiga ko'p yillik sug'orish hamda haydov qurollarining bosishi sabab bo'ladi. Bu qatlamning zarari adabiyotlarda etarli darajada keng yoritilgan va dehqonlar ham uni biladilar. Sug'orilmaydigan yerlarda "plug tovoni" bo'lmaydi.

Shuni ta'kidlash kerakki, sug'oriladigan bo'z tuproqlarda mavjud mikroagregatlar oz miqdorda bo'lsada, butun vegetasiya davomida hajm massasini juda ham ko'tarilishiga to'sqinlik qilib, o'ziga xos fizik rejimini vujudga keltirishiga sabab bo'ladi.

Tuproqning fizikaviy buzilishi, mexanik buzilish jarayoni tuproq va atmosfera o'rtasidagi havo, suv va gaz almashishlari tuproq zichligiga qarshilik ko'rsatish jarayonida qujudga keladi. Bu jarayonlar tuproqning, mexanik, geologik (oqimi), va gidrologik xususiyatlariga ta'sir etadi va bu asosiy fizik degradasiya jarayonlar deb belgilangan.

**Tuproqning plastikligi.** Nam tuproqning har qanday tashqi kuchlar ta'sirida o'z yaxlitligini buzmagan holda shaklini o'zgartirishi va buni mexanik kuchlardan keyin ham saqlab qolish xususiyatiga *tuproqning plastikligi* deyiladi. Plastiklik odatda nam holdagi soz, qumoq tuproqlar va qisman qumloq tuproqlar uchun

xarakterli. Kuruq tuproq plastiklikka ega emas. Yuqori namlik bo'lganda ham tuproq oqadigan holga keladi va plastikligini yo'qotadi.

Tuproq tarkibida gilli minerallar, jumladan, montmorillonitning ko'p saqlanishi, uning plastiklik xossasini oshiradi. Tuproq namligiga ko'ra (Attyerbyerg bo'yicha) plastiklikning quyidagi konstantalari ajratiladi:

1. P l a s t i k l i k n i n g y u q o r i c h e g a r a s i - shunday namlik hisoblanadiki, unda standart (76 g) konussimon metall moslama o'z og'irligi bilan tuproq orqali 10 sm chuqurlikkacha kirib boradi.

2. P l a s t i k l i k n i n g q u y i c h e g a r a s i - tuproq namunasini 3 mm ga qadarli ip holida eshilganda, unda ajralib ketishlar ro'y byermaydigan holatdagi namlikdir.

3. P l a s t i k l i k s o n i (miqdori) - plastiklikning yuqori chegarasi bilan quyi chegarasi o'rtasidagi farq hisoblanadi. Bu farq qanchalik yuqori bo'lsa, tuproq va gruntning plastikligi ham shuncha kattadir. Jumladan, soz tuproqlarning eng yuqori plastiklik soni ( $>17$ ) ga ega, bu ko'rsatkich qumloqlarda 7-17; qumloqda  $<7$ ; qum tuproqlarda plastiklik bo'lmaydi va uning miqdori 0 ga yaqin.

Qishloq xo'jaligida plastiklik chegarasi katta ahamiyatga ega. Shunga ko'ra tuproqning etilganlik holatidagi namligini xarakterlash hamda yerni ishlashning maqbul muddatini, ya'ni eng kam kuch sarflab, yerni sifatli haydash muddatini belgilash mumkin.

O'rta Osiyoning qadimdan sug'oriladigan og'ir qumoq tarkibli och tusli bo'z tuproqlarining plastikligi ancha yuqori bo'lib, tuproqning haydalma va haydalma osti gorizontlari plastikligining yuqori chegarasi 28-29, quyi chegarasi 18-19 foiz va plastiklik soni 9-10ga teng. Taqir tuproqlarda plastiklikning yuqori chegarasi 23-24 va quyi chegarasi 15-16 foizni tashkil etadi.

**Tuproqning yopishqoqligi.** Nam tuproqning boshqa qattiq jismlarga yopishish xossasidir. Yopishqoqlik tuproqning texnologik xossalariga salbiy ta'sir etadi. Jumladan, tuproqning ish qurollariga va mashinalarning harakat qismlariga yopishuvi natijasida, mexanizmlarning tortish qarshiligi oshadi va yerga ishlov berish sifati pasayadi. Yopishqoqlik nam tuproqdan metall plastinkani ajratib olish

uchun sarflanadigan kuch bilan o'lchanadi va  $g\text{/sm}^2$  bilan ifodalanadi. Strukturali tuproqlarda changlangan tuproqlarga nisbatan yopishqoqlik 2 barobar kam. Shuningdek, yopishqoqlik tuproqning mexanik tarkibi va tuproqdagi singdirilgan asoslar tarkibiga bog'liq. Tuproqqa ishlov berish, yopishqoqlik sodir bo'lmagan nam holatida o'tkazilishi lozim. Strukturali tuproqlarda nisbiy namlik 60-70, strukturasisiz tuproqlarda esa 40-50 foiz bo'lganda tuproq ana shunday holatda bo'ladi. Demak, strukturali tuproqlarni strukturasisizga nisbatan namroq holatda bo'lganda ham haydash mumkin. Yopishqoqligiga ko'ra tuproqlar N.A.Kachinskiy bo'yicha quyidagi gruppalariga ajratiladi: eng kuchli yopishqoq ( $>15g\text{/sm}^2$ ); kuchli yopishqoq ( $5-15g\text{/sm}^2$ ); o'rtacha yopishqoq ( $2-5 g\text{/sm}^2$ ); kuchsiz yopishqoq ( $<2g\text{/sm}^2$ ).

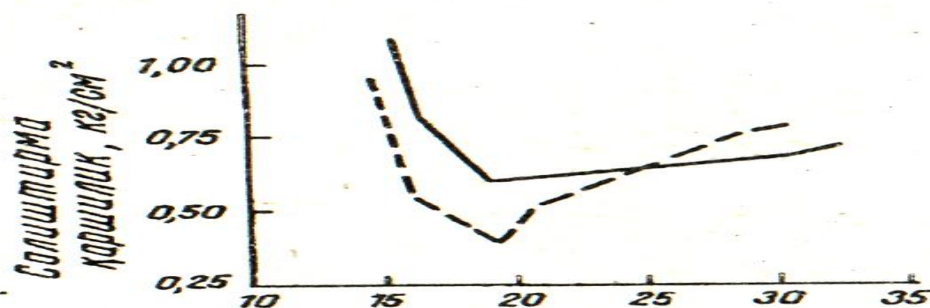
**Tuproqning bo'kishi va cho'kishi.** Nam tuproqlarning o'z hajmini kattalashtirish qobiliyatiga bo'kish (ko'pchish), quriganda esa o'z hajmini kichraytirishiga, uning cho'kish xossasi deyiladi. Dastlabki hajmiga nisbatan foiz bilan ifodalanadi. Bo'kish va keyinchalik cho'kish natijasida tuproqda ko'plab yoriq (darz) lar hosil bo'ladi va tuproqdagi namning tez bug'lanishiga hamda o'simliklar ildizini uzilib ketishiga sabab bo'ladi.

**Tuproqning ilashimligi.** Tuproq zarrachalarini ajratib yuborishga ta'sir etadigan tashqi kuchlarga qarshi tura olish qobiliyatiga ilashimlik deyiladi. Tuproqning mexanik, mineralogik tarkibi, struktura holati, namlik darajasi, chirindi miqdori va qishloq xujaligida foydalanilishiga ko'ra, ilashimlik tuproqlarda turlicha bo'ladi. Ilashimlik  $kg\text{/sm}^2$  bilan ifodalanadi. Qum tuproqlar eng kam, soz tuproqlar esa yuqori (maksimal) ilashimlik xususiyatiga ega. Strukturali tuproqlarda strukturasisizga nisbatan ilashimlik past bo'ladi. Mutlaqo quruq tuproqlar eng yuqori ilashimlikka ega bo'lib, fizik etilgan holatdagi namlik bo'lgan tuproqlarda past darajada ifodalangan.

**Tuproqning qattiqligi.** Tabiiy holdagi tuproqlarning turli bosimdagi kuch ta'sirida siqilish va bo'linib ketishga qarshi tura olish qobiliyati hisoblanadi. Qattiqlik tvyerdomyer (qattiqlikni o'lchovchi) asbob bilan aniqlanadi va  $kg\text{/sm}^2$  bilan ifodalanadi. Qattiqlik darajasi tuproqning mexanik tarkibi, strukturasi, holati

va namligi singarilarga bog'liq. Namlik ortgan sari, qattiqlik kamayadi. Tuproq qattiqligi o'simlik ildizining o'sishi va tarqalishida muhim ahamiyatga ega. O'simliklarning dastlabki o'sish davrida tuproqning qattiqligi  $7-8 \text{ kg/sm}^2$ , intensiv o'sish paytida esa  $25 \text{ kg/sm}^2$  dan oshmasligi kerak (P.U. Baxtin). Tuproq qattiqligi qishloq xo'jalik mashinalaridan foydalanilayotganda hisobga olinadi.

**Tuproqning solishtirma qarshiligi.** Tuproqqa ishlov berish uchun sarflanadigan kuchlarning umumiy ko'rsatkichidir. Solishtirma qarshilik deb, tuproq qatlamini qirqish, ag'darish uchun hamda qurollar yuzasiga tushadigan qarshilikni engish uchun sarf bo'lgan kuch miqdoriga aytiladi. Solishtirma qarshilik tuproq qatlami ko'ndalang kesimining  $1 \text{ sm}^2$  yuzasiga qancha kg kuch sarf bo'lganiga qarab aniqlanadi. Tuproqning mexanik tarkibi, fizik-kimyoviy xossalari, tuproq namligi va agroxo'jalik holatiga ko'ra, solishtirma qarshilik  $0,2-1,2 \text{ kg/sm}^2$  oralig'ida bo'ladi (27-jadval). Bu muhim ko'rsatkich plug konstruksiyasida, traktorlar kuchini aniqlashda, yerni ishlashda ishlatiladigan qurollar va traktorlar markasini rayonlashtirishda e'tiborga olinadi (9-rasm).



**Tuproqning namligi, foiz**

9-rasm. Strukturali va strukturasis tuproqlar solishtirma qarshiligining, uning namligiga bog'liqligi.

— Strukturasis tuproq

--- Strukturali tuproq

**Tuproqning solishtirma qarshiligi.**

Tuproq	Mexanik tarkibi	Foydalanish holati	Solishtirma qarshiligi, kg/sm <sup>2</sup>
Chimli podzol	Soz	Haydalgan yer	0,68
	Og'ir qumoq	-----\\-----	0,48
	O'rta qumoq	-----\\-----	0,35
	Yengil qumoq	-----\\-----	0,27
		-----\\-----	0,18
Oddiy qora tuproq	Qumloq	qo'riq yer	0,7-0,8
	Soz	-----\\-----	0,6-0,8
	Qumoq	haydalgan yer	0,4-0,5
	Qumoq	qo'riq yer	1,21
Sho'rtob	Soz	-----\\-----	0,90
	Qumoq	sug'orib	0,49
Bo'z tuproq	Og'ir qumoq	haydaladigan yer	0,41
	O'rta qumoq	-----\\-----	0,34
	Yengil qumoq	-----\\-----	
		sug'orilmaydigan,	0,42
	Og'ir qumoq	haydalma yer	0,34
		-----\\-----	0,27
		Qumoq	-----\\-----
	Yengil qumoq		

Solishtirma qarshilik ko'rsatkichiga ko'ra, haydalayotgan barcha tuproqlar quyidagi 4 gruppaga bo'linadi (K.I.Kurochkin): *engil* solishtirma qarshiligi 0,2-0,35 kg/sm<sup>2</sup> (qum, qumoq, engil tarkibli podzol va ba'zi torfli); *o'rtacha* tuproq, solishtirma qarshiligi 0,35-0,55 kg/sm<sup>2</sup> (qumoq tarkibli qora, qisman tog' oldi rayonlarining shag'alli tuproqlari); *og'ir tuproq* solishtirma qarshilishi 0,55-0,8

kg/sm<sup>2</sup> (soz tarkibli qo'ng'ir va kashtan tuproqlar); o'ta og'ir tuproqlar, solishtirma qarshiligi 0,8-2,0 kg/sm<sup>2</sup> (sug'oriladigan yerlar, bo'z va qo'riq uchastkalar, kuchli chimlangan shuningdek, sho'rtob va sho'rxoklar).

Tuproqning solishtirma qarshiligi oshishi bilan yerning ishlashda xizmat qiladigan traktorlarning yoqilg'i sarfi oshadi. Qarshi cho'lining yangi sug'oriladigan taqir tuproqlari sharoitida engil qumoq tarkibli yerlarda solishtirma qarshilik 0,50-0,70 kg/sm<sup>2</sup>, engil soz tuproqlarda 0,93-1,06 kg/sm<sup>2</sup> ni tashkil etadi. Shunga ko'ra, yoqilg'i sarfi engil qumoq tuproqlarda 10-12 kg/ga, o'rta qumolarda 15-18, engil soz yerlarda 28 kg/ga, ya'ni bunda engil qumoq tuproqlarga nisbatan yoqilg'i miqdori 1,5-3 barobar ko'p bo'lgan (T.M.Ishpo'latov).

**Tuproqning fizik etilganligi.** Kam kuch sarflanib yaxshi va sifatli ishlanish holatiga *tuproqning fizikaviy etilganligi* deyiladi. Tuproqning bu holati uning namligi bilan belgilanadi va to'liq nam sig'imiga nisbatan, turli tuproqlarda bu namlik 60 dan 90 foizgacha o'zgarib turadi. Fizik etilish holati tuproqning mexanik tarkibiga va strukturasi bog'liq. Qumoq va soz tuproqlar fizik etilgan holatda haydalganda, osonlik bilan turli uvoqlarga ajralib ketadi. Yuqori namlikda haydalganda tuproq yaxlit kesakli qatlam hosil bo'lib, quriganda uning strukturasi kuchli ravishda buziladi. Shunday qilib, o'ta nam yoki qurigan yerlarni haydash natijasida tuproqning unumdorligi bir necha yil davomida yomonlashib boradi.

3. Dehqonchilik faoliyati va uzoq muddatli sug'orish tuproqning morfologik tuzilishini, kimyoviy tarkibi, fizik va meliorativ holatini o'zgartirib qolmasdan, balki uning fizik-mexanik xossalari o'zgarishiga ham sabab bo'ladi. M.Umarovning (1974) ma'lumotlari bo'yicha sug'orish muddati Qarshi cho'li taqirli tuproqlarining fizik-mexanik xossalari, ayniqsa uning qatqaloqlanish jarayonini o'zgarishiga sabab bo'ladi. Sug'orish natijasida taqirli tuproqlarning plastiklik sonlari qo'riq 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 bir muncha 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 zonasida 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.

Tuproqning umumiy fizik xossalari va fizik-mexanik xossalari ekinlarni o'stirish texnologiyasida e'tiborga olinishi kerak. Bu maqbul sharoitlar ma'lum darajada tuproqning biologik va kimyoviy xossalarini 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 xossalari ko'rsatkichlarining maqbul parametrlarini yaxshi bilishi kerak. Tuproqning umumiy fizik va fizik-mexanik xossalarini 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 xossalari ta'sir etuvchi eng muhim omillar hisoblanadi.

Tuproqning fizikaviy va fizik-mexanik xossalari tartibga solishda o'simliklar talabiga binoan va ularni etishtirishda samarali texnologiyalarni tanlashda ushbu xossalarning 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 xossalari 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 xossalarning 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, sidyerat ekinlar ekish va boshqalar) ni amalga oshirish, tuproq gumusini oshirish tuproqning fizikaviy va fizik-mexanik xossalari eng yaxshi parametrlarini yaratishga imkon tug'diradi.

Tuproqning fizik xossalari, eng avvalo, zichligi, g'ovakligi, solishtirma qarshiligi kabi xossalari shakllanishida tuproqqa qishloq xo'jalik texnikasining ta'siri alohida ahamiyatga ega. Og'ir texnika (og'ir traktor, kombayn va boshqa mashinalar), tuproqning 50-80 sm va undan ham ko'proq chuqurlikgacha va ayniqsa haydov va haydov osti qatlamlarining kuchli zichlanishiga sabab bo'ladi.

Shuning uchun tuproq zichlanishiga ta'sir etishi jihatidan mashina-traktor parklari tarkibiga qattiq talab qo'yish, dehqonchilikda ishlov berishni minimallashtiradigan texnologiyalarni joriy etish, tuproq zichlanishiga qarshi kurashda faol usullardan foydalanish (chuqur yumshatish va boshqalar) tuproqning

qulay fizikaviy va fizik-mexanik xossalarini vujudga keltirishda muhim ahamiyatga ega.

O'simliklarning zich ildizlari tuproqning barcha bo'shliqlari (g'ovakliklari) bo'ylab kirib boradi va tuproqni alohida bo'laklarga ajratadi; mexanik elementlar va mikroagregatlarni mustahkamlaydi. O'simliklar qoldig'idan hosil bo'ladigan gumus tuproq strukturasi suvga chidamliligini oshiradi. Tuproqdagi suvga chidamli agregatlarning hosil bo'lishida yomg'ir chuvalchanglarining roli ham alohida ahamiyatga ega. Tuproqning davriy ravishda muzlashi va yerishi ham qurishi tufayli struktura agregatlari paydo bo'ladi. Tuproqning nam sig'imi 60-90 foiz bo'lgan sharoitda yer muzlaganda eng ko'p struktura hosil bo'lib, ammo ular suvga chidamsizdir.

Strukturaning hosil bo'lishida tuproqning mexanik tarkibi, gumus miqdori va singdirilgan kationlarning ahamiyati ham katta. Og'ir mexanik tarkibli, gumusga boy, va ikki, uch valentli kationlar bilan to'yingan tuproqlarda davriy ravishda namlanib, qurib turgan sharoitda, yaxshi struktura agregatlari hosil bo'ladi.

Tuproqda agregatlarning yuzaga kelishida yerga mexanik ishlov berish (haydash, kultivasiya, boronalash singarilar) ham rol o'ynaydi. Bunda yerga ishlov berishning ijobiy va salbiy ta'siri bo'lishi mumkin.

Tuproqning mexanik tarkibi faqatgina muxim agrofizik ko'rsatkich bo'lib xisoblanmasdan, balki asosiy genetik hamda kimyoviy ko'rsatkichlarning o'zgarishini aniqlovchi o'lchovdir. Chunki, tuproq ona jins ustida tarkib topadi. Darhaqiqat, har bir ona jins uchun o'ziga xos metologik tuzilish, mexanik, mineralogik, nixoyat, kimyoviy tarkib xos. Shuning uchun xam barcha fizikaviy, kimyoviy, xatto meliorativ o'zgarishlar ham eng avval u yoki bu tuproqlar mexanik tarkibining o'zgarishi bilan namoyon bo'ladi.

Tuproq qatlamida saqlanadigan suvning holatini belgilovchi uning barcha xossalari yig'indisiga *suv* (suv-fizik, gidrofizik) *xossalari* deyiladi. Eng muhim suv xossalari 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 xossaligidan biri bo'lib, suvni oqib ketishdan saqlab, namni ushlab tura olish qobiliyati hisoblanadi. Tuproqning suvni ushlab tura olish qobiliyatini miqdor jihatdan xarakterlovchi kursatkich, 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.

**K a p i l l y a r n a m s i g' i m i (KNS)** - kapillyar kayma (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 kayma (tuproq qatlami) yuzasigacha namlanadi va kapillyar nam sig'imi eng yuqori (urtacha qumoq tuproqlarning 1,5 m qatlami uchun 30-40 foiz) 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 kapilyar-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 tyermini agronomiya amaliyotida va meliorasiyada 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 foizdan oshmaydi. EKNS tuproqning muhim gidrologik kursatkichi bo'lib, u bilan tuproqdagi nam defisiti (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 rejimi shunday bo'lishi kerakki, tuproqning o'simlik ildizi taraladigan qatlamidagi namlik EKNS dan 70-100 foizgacha 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 u l i q n a m s i g' i m i (TNS). Havo siqilib (ushlanib) qolingani bushliqlar (odatda umumiy G'ovaklikning 5-8 foizini 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 yerkin (kapilyar va gravitasion) 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 anayerob jarayonlar ko'payib ketadi va tuproq unumdorligi pasayib, ekinlar hosiliga salbiy ta'sir etadi.

Tuproqning suvni qabul qilib olishi va o'zi orqali yuqoridan pastga qarab o'tkazish qobiliyatiga suv o'tkazuvchanlik xossasi 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 *filtrasiya* deyiladi. Suv o'tkazuvchanlik tuproqning ma'lum maydoni yuzasidan mvayyan 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 tempyerasi  $10^0S$  va suv bosimi 5 sm bo'lgan sharoitda, tuproqning suv o'tkazuvchanligi quyidagicha baholanadi: agar ko'zatisning 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 xossasidir. 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 strukturasisiz 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.

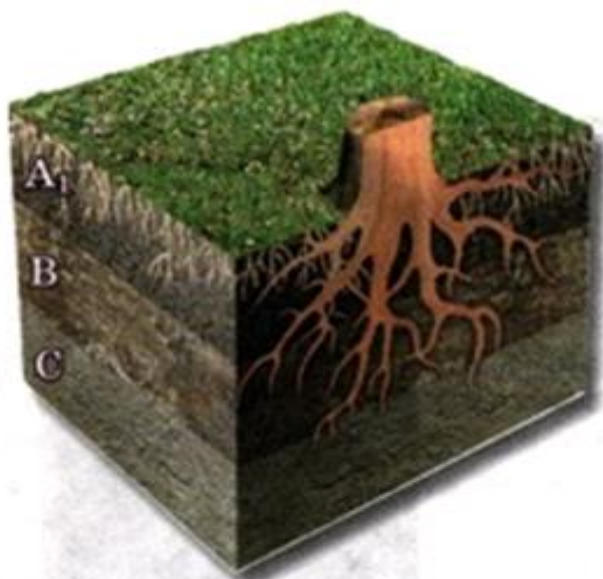
Aytilgandek, tuproqdagi mavjud barcha namlik ham o'simlikka o'tadigan holatda bulmaydi. Namning bir qismi o'simlik o'zlashtira olmaydigan-foydasiz holda boshqa qismi esa turli darajada o'simlikka o'tadigan holatda bo'ladi.

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 gravitasion suvlar kiradi. Gigroskopik, maksimal gigroskopik, kimyoviy bog'langan suvlarni o'simlik mo'tlaqo o'zlashtira olmaydi va ular tuproqdagi suvning foydasiz (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 koeffisienti 15 atmosferadan yuqori emas. Tuproqning o'simliklar barqaror suliy boshlaydigan namlik darajasiga *sulish namligi* yoki *sulish koeffisienti* deb ataladi va quruq tuproq og'irligiga nisbatan prosent bilan ifodalanadi. Uning miqdori tuproq mexanik tarkibiga kura o'zgarib turadi. Kumli tuproqlarda sulish namligi 1-3 foiz, qumloq va engil qumoq tuproqlarda 3-5, urtacha hamda og'ir qumoq tuproqlarda 6-12, soz tuproqlarda 12-18 dan 32 foizni tashkil etadi.

## Tuproqning suv ko'tarish qobiliyati

Tuproqning suv ko'tarish qobiliyati - kapillyar kuchlar ta'sirida tuproqning suvni pastdan yukoriga karab ko'tarish xossasidir. Tuproqdagi govakliklarning o'lchami 8 mm atrofida bo'lganda kapillyar kuchlar yuzaga keladi. Lekin bu o'lcham 0,1-0,003 mm bo'lganda, kapillyar kuchlar yaxshi ifodalanadi. Undan kichik yo'llarda sekin xarakatlanuvchi, 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 satxidan yukorida) qumli tuproqlarda 0,5-0,7 m, qumoq tuproqlarda 2,5-3,0 m og'ir soz tuproqlarda 4-6 m ni tashkil etadi.



### 15-rasm. Tuproqning suv ko'taruvchanligi

Tuproqning sulish namligini, odatda maksimal gigroskopiklikni 1,34 yoki 1,50 koeffisientiga 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 zahiralari ushbu formula buyicha hisoblab topiladi:

$$W * 0,1 \cdot h \cdot m \cdot h (H - SN)$$

Bu yerda, W - samarali suvning zahirasi, mm; 0,1 - suv qatlamini mm ga aylantirish koeffisienti; h.m - hajmiy massa, g/sm<sup>3</sup>; h - samarali suvning zahirasi hisoblab aniqlanadigan tuproq qatlamining qalinligi, sm; H - tuproq namligi, mo'tlaq quruq holatdagi og'irligiga nisbatan foizda; SN – so'lish namligi, mo'tlaq quruq holdagi og'irligiga nisbatan foiz 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 zahirasini baholash shkalasi 28 jadvalda berilgan.

A.M.Shulgin (1967) buyicha tuproqning 1 m qalinligidagi samarali suv zahirasining maqbul kursatkichi o'simliklarning usish davrida, ayniqsa nisbatan suv etishmaydigan davrda, urtacha 100 dan 200 mm atrofida bo'ladi.

O'ta ko'p namlik (>250 mm) va etarli nam bulmagan (<60 mm) sharoit ham o'simliklarning usib rivojlanishiga salbiy ta'sir etadi va hosil kamayadi.

Tuproqda suvning tuplanishi, uning harakati va fizik holatining o'zgarishi, tuproq qatlamlarida ushlanib turilishi hamda sarfi kabi barcha hodisalar yig'indisiga *tuproqning suv rejimi* deyiladi. Bu hodisalar (suv rejimi elementlari) ning miqdoriy kursatkichlari (tuproq nomi harakatining asosiy yunalishi va tuproq namligining o'zgarish chegarasi) ga kura tuproq suv rejimining turli tiplari yuzaga keladi. Tuproqning suv rejimi miqdor jihatdan suv balansi orqali ifodalanadi. Tuproqdagi mvayyan suv rejimining yuzaga kelishi suv balansining kirim va sarfi qismlari bilan bog'liq. Bu esa o'z navbatida joyning iqlim sharoitlari, o'simliklari, tuproq-gruntlarning suv xossalriga, relef sharoitlariga, sizot suvlarining chuqurligiga va tuproqdagi doimiy mo'zlagan qatlam ta'siriga hamda insonlarning ishlab chiqarish faoliyatiga bog'liq. Tuproqning suv rejimi va uning tiplari haqidagi ta'limot asoschisi akademik N.G.Visoskiydir. U suv rejimining yuviladigan (pyermasid), davriy yuviladigan, yuvilmaydigan (impyermasid) va tyerlaydigan (ekssudasion) kabi tiplarini ajratishni tavsiya etadi. G.N.Visoskiy qarashlarini rivojlantirib A.A.Rode ikki yangi tipdagi - mo'zlaydigan va irrigasion suv rejimlarini qushimcha qilib kiritdi hamda barcha tiplarni 16 tipchaga ajratdi.

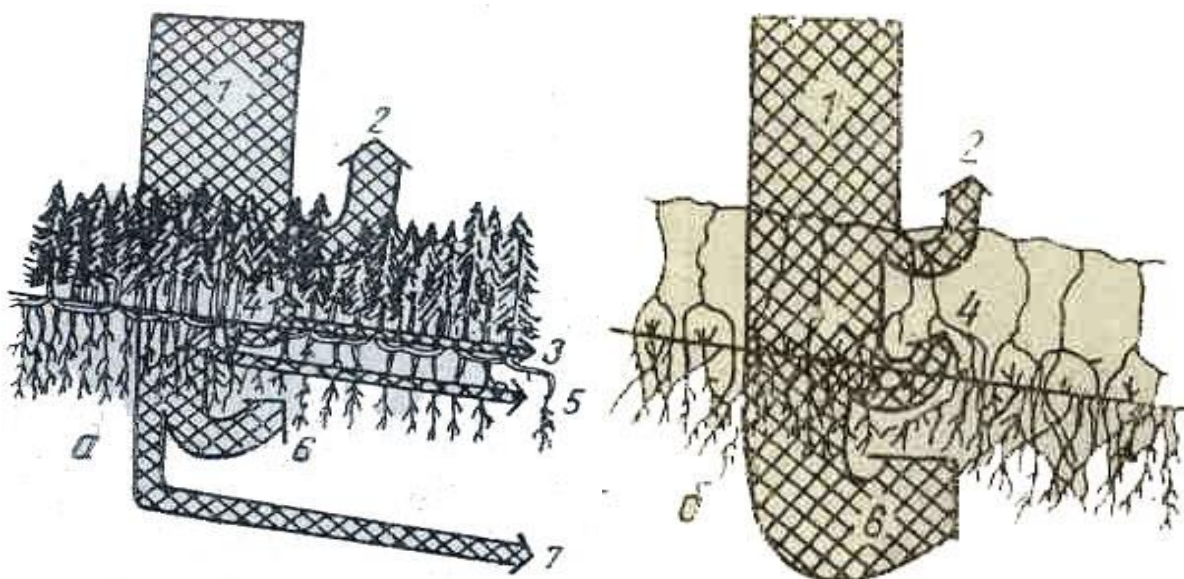
Quyida tuproq suv rejiminining asosiy tiplariga qisqacha xarakteristika byeriladi.

1. M u z l a y d i g a n t i p. Abadiy mo'zlikli ulka, nohiyalarda tarqalgan. Yoz faslida yer yuza qatlami biroz yeriya, ammo uning pastki qismi deyarli



yerimaganligi sababli, suvni o'tkazmaydi. Natijada mo'zlagan suvtusar qatlam ustida suv tuplanadi hamda buGlanish kam bo'lganidan, tuproqda o'ta namlik yuzaga keladi. Vegetasiya davrining asosiy qismida, tuproqning yerigan qatlami suv bilan tuyinib turgan bo'ladi.

2. Yu 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 zonasi (podzol-botqoq va botqoq tuproqlar) va syernam 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 rejimi yuviladigan tip deyiladi. (15-rasm)



1. Atmosfera yog'inlari
2. Shox shabbalarda to'tib qolingana nam miqdori.
3. Yer yuzasidan oqib ketgan suv.
- 4 Fizik buGlanish .
- 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.

3. 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 kayma odatda o'simlik ildiz sistemasi tarqaladigan qatlamdan pastda bo'ladi. Yuqori namlik natijasida tuproqning yuvilishi bir necha yil davomida (davriy) 1-2 marta bo'lib turadi. Bu tipdagi suv rejimi urmon dasht (urmon sur tusli tuproqlari) va shimoliy tuproqlar (podzollashgan va ishqorsizlangan qora tuproqlar) zonalari uchun xarakterli.

4. Y u v i l m a y d i g a n t i p (NK<1). Bunday tipdagi suv rejimida tuproq - grunt qatlamlari sizot suviga qadarli hech qachon yuvilmaydi. Demak, yog'inlar hisobidagi namlik tuproqning yuqori qatlamlarida tuplanib, sizot suviga qadar etib bormaydi (31b-rasm). Atmosfera yog'inlari tufayli namlangan qatlam bilan sizot suvi joylashgan gorizont oraliGida deyarli quruq, ko'pincha sulish namligi miqdoriga yaqin nam qatlam bo'ladi(G.N.Vыsoskiy buyicha "ulik" gorizont). .

Shunday qilib, tuproqning yuqori qatlamlardagi moddalar yuvilib, sizot suvigacha etib bormaydi. Yuvilmaydigan suv rejimi quruq iqlimli va sizot suvlari chuqur joylashgan dasht, quruq dasht va chul zonalaridagi qora tuproq, kashtan, qunGir tusli tuproq,bo'z tuproqlar va sur qunGir tusli tuproqlar uchun xarakterli. Sanab o'tilgan tuproq qatorlari buyicha atmosfera yog'inlari kamayib, buGlanish esa oshib boradi hamda namlanish koeffisienti 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 transpirasiyaga va fizik bug'lanishga sarflanib, ko'zga borib esa juda kam qoladi, chalachul va chul zonalarida yerlarni suGormasdan turib, dehqonchilik qilib bulmaydi.

5. T e r l a y d i g a n t i p (NK<1). Chala chul va chul zonalarining sizot suvlari yaqin bo'lgan sharoitda tyerlaydigan suv rejimi yuzaga keladi(31<sup>v</sup>- rasm). Kapillyarlar orqali ko'tarilayotgan suv fizik bug'g'lanib, tuproq guyo tyerlagandek bo'lib turadi. Tuproq va o'simlikdan bug'lanayotgan suv miqdori, tushayotgan

atmosfera yog'iniga nisbatan ancha ko'p bo'ladi. Sizot suvlari minerallashganda tuproqda suvda oson eriydigan to'zlar tuplanib, yer shurlanadi. Yer osti suvlari chuchuk bulsa ona jins tarkibida to'z bulmasada, myergellanish hamda gleylanish jarayonlari kechadi.

6. **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. O'sish davrida tuproqning ko'plab marotaba namlanishi - bu tipdagi suv rejimining muhim xususiyatidir. Sug'orishning turli davrlarida har xil tipdagi suv rejimi tiplari yuzaga keladi. Sug'orilayotgan davrda dastlab yuviladigan tip shakllanib, keyin yuvilmaydigan va tyerlaydigan suv rejimlari bilan almashinadi, natijada tuproqda namning davriy ko'tarilib va pasayib turishi yuzaga keladi.

Tuproqning suv rejimi qishloq xujalik maydonlarida turli agrotexnik va agromeliorativ tadbirlar sistemasini amalga oshirish natijasida boshqarilib turiladi.

Qishloq xujaligini intensivlashtirishning asosiy vositasi - tuproqlarni meliorasiyalashdir. Meliorasiya tuproq holatini yaxshilaydi, uning unumdorligini oshiradi. Meliorasiya loyihalari amalda qullanilayotganda tuproqning suv rejimlarining tiplari albatta e'tiborga olinadi. O'simliklarning suv bilan ta'minlanib turilish sharoitlarini yaxshilash uchun qator kompleks tadbirlar olib boriladi. Tuproq suv balansi kirim 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 rejimini 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 buGlarining

kondensasiyasi yaxshilanib, yerda nam tuplanishi yuzaga keladi. Bu o'z navbatida yerta 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.

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 (migrasiyasi) ni tezlashtirib, boshqalarni sekinlashtiradi. Organik moddalarning oksidlanishi natijasida tuproqdagi uglyerod, 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 SO<sub>2</sub> miqdorining 38-72 foizini o'simlik tuproqdan oladi.

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.<sup>6</sup>

Tuproqdagi havo shuningdek, tuganak va azot tuplovchi baktyeriyalarni azot bilan ta'minlaydi. Havo tarkibidagi suv bug'i tuproqning yillik va so'tkalik suv balansida katta ahamiyatga molik. Tuproq havosi tuproqda yerkin, adsorbirlangan va yerigan holatda bo'ladi.

---

<sup>6</sup>Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan lal 26-bet

Yerkin tuproq havosi tuproqning nokapillyar va kapillyar bushliqlarida saqlangan bo'lib, yerkin harakatlanadi hamda atmosfera havosi bilan almashib turadi. Amalda ko'pincha suv bilan tulmagan nokapillyar G'ovakliklardagi havo, tuproq ayerasiyasida alohida ahamiyatga ega. Qumoq va soz tuproqlar namlanganda, undagi suv yerkin havoning tuproq bushliqlaridagi yaxlitligini bo'zadi. Bunday havo siqilgan havo deyiladi va bu havoning ayerasiya 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:  $N_2 < O_2 < CO_2 < NH_3$

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 yerigan gazlar hisoblanadi. Ammiak, vodorod sulfidi va karbonat anhidridi suvda yaxshi yeriya. Kislorodning yeruvchanligi uncha yuqori emas. Suvda yerigan gazlar yuqori aktivlikka ega. Tuproq eritmasi  $SO_2$  bilan tuyinganda karbonatlar, gips va boshqa mineral birikmalarning yeruvchanligi oshadi. Yerigan kislorod hisobiga tuproq eritmasining oksidlash xususiyati saqlanib turadi. Tuproqning harorati va undagi kimyoviy jarayonlarning faolligiga kura tuproq eritmasidagi kislorod miqdori O dan 14 mg/l gacha o'zgarib turadi. Tuproq eritmasining kislorod bilan eng ko'p tuyingan davri (6-14 mg/l) yerta 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 ayerasiyalanib turuvchi yerkin tuproq xavosi bilan ta'minlanadi.

Tuproq havosining tarkibi o'zgaruvchan bo'ladi. Tuproq havosidagi  $O_2$  va  $CO_2$  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  $SO_2$  miqdori unlab va yuzlab marta ko'p bo'lishi, kislorodning konsentrasiyasi esa 20,9 dan 15-10 foizgacha pasayishi mumkin.

Fizik xossalari qulay bo'lgan va havo yaxshi kirib turadigan sharoitda tuproq havosidagi SO<sub>2</sub> miqdori o'simliklarning vegetasiya davrida 1-2 foizdan oshmaydi, O<sub>2</sub> esa 18 foizdan oz bulmaydi. Turli tuproqlarda havo tarkibining o'zgarishi 10-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 denitrifikasiya jarayonlari natijasida azot miqdori biroz o'zgarishi mumkin. Tuproq havosida, shuningdek, denitrifikasiya jarayonlarining mahsuloti bo'lgan azot zakisi (N<sub>2</sub>O) ning ishtirok etishi xarakterli. Bundan tashqari, tuproq havosi tarkibida doim uncha ko'p bulmagan miqdorda ( $1 \cdot 10^{-9}$  -  $1 \cdot 10^{-12}$  foiz) turli tabiatli uchuvchi organik moddalar (etilen, metan va boshqa)ning birikmalari bo'lishi mumkin. Tuproq ayerasiyasi yomonlashganda o'simliklar ildizlari uchun zararli miqdorda (0,001 foiz) etilen tuplanadi. Botqoqlangan va botqoq tuproqlar havosida sezilarli miqdorda ammiak, vodorod va metan gazlari bo'ladi. Tuproq havosining tarkibi va uning harakatchanligi tuproqdagi G'ovakliklarning ulchamiga kura bir xil emas. Yirikroq bushliqlarida SO<sub>2</sub> kamroq va havo ancha harakatchan bo'lib, O<sub>2</sub> ko'p saqlanadi.

Tuproqdagi kislorodning asosiy qismini o'simlik ildizlari, ayerob mikroorganizmlar va tuproq jonivorlari (faunasi) o'zlashtiradi, uncha ko'p bulmagan kismi tuproqda kechadigan sof kimyoviy jarayonlarga sarflanadi.

Asosiy tuproqlarning haydalma qatlamlarida 20<sup>0</sup> S sharoitida 1 soatda 1 kg quruq tuproqda 0,5 dan 5 ml va undan ko'proq O<sub>2</sub> singdiriladi. Sutka davomida tuproqlardan gektariga 10-20 dan 200 kg gacha SO<sub>2</sub> ajraladi. Ayerasiya yaxshi bo'lganda singdirilgan kislorodga teng yoki biroz kamroq miqdorda SO<sub>2</sub> ajraladi va nafas olish koeffisienti ya'ni ajraladigan SO<sub>2</sub> ning singdirilgan O<sub>2</sub> ga nisbati birga yaqin bo'ladi. Havo almashinuvi qiyin bo'lgan sharoitda nafas olish koeffisienti birdan yuqori bo'ladi, chunki bunday tuproqlarda ko'p miqdorda anayerob zonachalar hosil bo'lib, singdirilgan kislorodsiz ham SO<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 yerkin holdagi kislorod bulmaganda o'simliklarning rivojlanishi tuxtaydi. Tuproq havosidagi O<sub>2</sub> ning miqdori 20 foizga yaqin bo'lganda o'simliklar uchun eng maqbul sharoit yaratiladi.

O'simliklar tuproq havosining tarkibiga juda sezuvchan bo'ladi. G'o'za tuproq havosida SO<sub>2</sub> 10 foizgacha, lekin kislorod miqdori 10-12 foizdan kam bulmagan sharoitda normal usadi. Umuman tuproq havosidagi kislorod 5 foizdan kam bo'lganda xam, 90-100 foizga 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 anayerob jarayonlar rivojlanib, o'simliklar uchun zaharli birikmalar hosil bo'ladi, o'simliklar uchun oson o'zlashadigan oziq moddalar kamayadi, fizik xossalari yomonlashadi, bularning barchasi, tuproq unumdorligi va ekinlar hosilining kamayishiga olib keladi. Havo yaxshi kirib turadigan sharoitda, ayerob jarayonlar boshqa omillar bilan birga, o'simliklarning rivojlanishi uchun maqbul sharoit yuzaga keladi.

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 adsorбилanishi natijasida kirib tuplanishi mumkin. Qisman CO<sub>2</sub> tuproq eritmasi buGlanganda, uning tarkibidagi bikarbonatlarning karbonatlarga aylanishi ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ ) va shuningdek, tuproq karbonatlariga turli kislotalarning ta'siri hamda organik moddalarning kimyoviy oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi. Tuproq havosidagi CO<sub>2</sub> ning konsentrasiyasi 2-3 foizdan oshganda, o'simliklarning usib rivojlanishi susayadi. Tuproq havosidagi CO<sub>2</sub> miqdori 30 foiz bo'lganda o'simliklar yomon usib, 60 foizga etganda nobud bo'ladi.

T u p r o q n i n g h a v o u 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 xossasi deyiladi.

Havo o'tkazuvchanlik mvayyan vaqtda 1 sm qalinlikdagi tuproqning 1 sm<sup>2</sup> kundalang kesimi yuzasi maydonidan, ma'lum bosimda, mm xisobida o'tadigan havo miqdori bilan ulchanadi. Havo o'tkazuvchanlik qanchalik tulik ifodalangan bulsa, gaz almashinuvi ham shuncha yaxshi bo'ladi, hamda tuproq havosida CO<sub>2</sub> kamayib, O<sub>2</sub> 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. Ayerasiya 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 rejimi mu'tadildir.

T u p r o q n i n g h a v o s i g' i m i - hajmiy foiz 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 foizdan kam bulsa, tuproq havosi tarkibining maqbul holatini ta'minlaydigan tuproq ayerasiyasi etarli bulmaydi. Mineral tuproqlarda havo miqdori 20-25, torfli tuproqlarda esa 30-40 foiz bo'lganda gaz almashinuvi uchun mu'tadil sharoit yaratiladi.

3. Tuproq havo rejimining 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 rejimi* deyiladi.

Tuproq havo rejimining so'tkalik, yillik va ko'p yillik o'zgarishi tuproqning fizik, kimyoviy, fizik-kimyoviy, biologik xossalari, shuningdek iqlim sharoitlari, o'simliklar qoplami, ekinlar turi, olib boriladigan agrotexnika tadbirlariga bog'liq. Eng maqbul havo rejimi strukturali tuproqlar uchun xos.

Ko'pchilik tuproqlar jumladan, doimiy va vaqtincha o'ta namlanadigan tuproqlarni muntazam ravishda havo rejimini yaxshilab borish talab etiladi.

11-jadval

Tuproq va atmosfera havosi

Atmosfera havosi	Tuproq havosi (% hisobida)
N <sub>2</sub> - 78,10%	N <sub>2</sub> - 79,0
O <sub>2</sub> - 20,90%	O <sub>2</sub> - 20,3
CO <sub>2</sub> - 0,03%	CO <sub>2</sub> - 0,15-065
Noyob gazlar (azon, argon) - 0,09%	

### Nazorat savollari

1. Tuproqning fizik-mexanik xossalarini ayting. Ularni ta'riflang va ularning tuproqning tarkibiga, uning fizik-kimyoviy xossalariga va boshqa omillarga bog'liqligini tushuntiring?
2. Fizik-mexanik xossalar tuproqning agronomik bahosiga qanday ta'sir etadi.
3. Tuproqning umumiy fizik va fizik-mexanik xossalarini yaxshilash usullarini ko'rsating?
4. Sug'oriladigan dehqonchilik tuproqning fizikaviy xossalariga qanday ta'sir etadi?

5. Tuproq suv xossalarining tavsifini byering, ularning ahamiyati qanday?
6. Tuproqdagi foydali va foydasiz namliklar, ularning kategoriyalari va ularni qanday xisoblash mumkin?
7. Suv rejimi deganda nimani tushinasiz va u qanday omillarga bog'liq?
  
8. Tuproqning nafas olishi deb nimaga aytiladi?
9. Gaz almashinuvi deb nimaga aytiladi va u qanday faktorlarga bog'liq?
10. Tuproqning havo xossalarini ta'riflang? Tuproq ayerasiyasining maqbul sharoiti nimalardan iborat?.Havo rejimi nima, uning kursatgichlari qanday?
11. Tuproq havo rejimini yaxshilash tadbirlari qaysilar?

## **9-mavzu. Sho'rlangan tuproqlar meliorasiyasining dolzarb muammolari**

### **Reja.**

1. Sho'rlangan tuproqlar, ularning kelib chiqishi, xossalari, ulardan foydalanish
2. Tuproqdagi tuzlarning tuproq xossalari, o'simliklar o'sishi va hosildorligiga ta'siri
3. Sho'rlangantuproqlarni, sho'rhoklarnivasho'rtoblarnimeliorasiyaqilish. Sug'oriladigantuproqlarningikkilamchisho'rlanishivauningoldiniolish

Hozirgi vaqtda mamlakatimizda sug'oriladigan yerlarning qariyb 9,6 foizining 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 (Kuziev, 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 formasiya bo'lib, turli xil tuproqlarni o'zida birlashtiradi. Ularning umumiy belgilari quyidagilardan iborat: akkumulyativ yoki paleoakkumulyativ landshaftlarda hosil bo'lishi, yuqori konsentrsiyadagi eritmalarda suvda oson yeruvchi tuzlarning tuproq hosil bo'lish jarayonlarida ishtirok etishi, tuproq eritmalarining yuqori konsentrsiyasi tuproq profilining 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 profilida madaniy o'simliklarning (galofit bo'lmagan) rivojlanishi uchun zaharli ta'sir etuvchi, suvda oson yeruvchi tuzlarni tutuvchi tuproqlarga aytiladi. Suvda oson yeruvchi tuzlarga sovuq suvda gipsning ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) yeruvchanligidan (2 g/l atrofida) ortiq eriydigan tuzlar kiradi. Agar tuproqning yuqorigi 0-30 sm 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 sm 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 profilida 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, taqir-o'tloqi va boshqa bo'lishi mumkin. Sho'rlangan sug'oriladigan tuproqlardagi suvda oson yeruvchi 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 (19-jadval).

## Tuproq-gruntlardagi asosiy suvda oson yeruvchi tuzlar

<i>Xloridlar</i>	<i>Sulfatlar</i>	<i>Karbonatlar</i>	<i>Bikarbonatlar</i>
<i>NaCl</i> (natriy xlorid)	<i>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></i> (natriy sulfat)	<i>Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></i> (natriy karbonat)	<i>NaHCO<sub>3</sub></i> (natriy bikarbonat)
<i>MgCl<sub>2</sub></i> (magniy xlorid)	<i>MgSO<sub>4</sub></i> (magniy sulfat)	<i>MgCO<sub>3</sub></i> (magniy karbonat)	<i>Mg(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></i> (magniy bikarbonat)
<i>CaCl<sub>2</sub></i> (kalsiy xlorid)	<i>CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O</i> (kalsiy sulfat)	<i>CaCO<sub>3</sub></i> (kalsiy karbonat)	<i>Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></i> (kalsiy bikarbonat)

Ushbu tuzlardan 4 xili, ya'ni  $Mg(CO_3)_2$ ,  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ,  $CaCO_3$  va  $Ca(HCO_3)_2$  tuzlari deyarli zararsiz. Bular ichida eng zararsiz tuz gips ( $CaSO_4$ ) va ohak ( $CaCO_3$ ) hisoblanadi. Qolgan 8 xil tuzlar o'simliklar uchun zaharli, ayniqsa eng xavflisi  $Na_2CO_3$  va keyingi o'rinda  $MgCl_2$  toksik tuzlari hisoblanadi.

Sho'rhoklar, qabul qilingan tuproqlar sistematikasiga 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 (sor), loy-vulqonli va tepa-do'nglik tipchalariga bo'linadi. Yana sho'rhoklar sho'rlanish ximizmi (tipi)ga qarab xloridli, sulfat-xloridli, xlorid-sulfatli, sulfatli, soda-xloridli, soda-sulfatli, xlorid-sodali, sulfat-sodali, sulfat yoki xlorid-gidrokarbonatli turkumlarga hamda sho'rlanish manbalariga ko'ra - litogenli, qadimiy gidromorfli va biogenli turkumlarga ajraladi.

Shuningdek, sho'rhoklar tuproq profilidagi tuzlarning tarqalish xarakteriga ko'ra: ustki, yuzaki (agar tuzli qatlam 0-30 sm da tarqalgan bo'lsa) va chuqur

profilli (agar butun profil sho'rhoklar darajasida sho'rlangan bo'lsa) guruhlarga bo'linadi. Morfologik tashqi ko'rinishga ko'ra sho'rhoklar - mayin, qatqaloq, qora va ho'l guruhlarga bo'linadi. Qatqaloq sho'rhoklarning betida yuqqagina tuz qavati (qatqaloq) hosil bo'ladi va bu qatqaloq tarkibida asosan xlorid tuzlar ( $\text{NaCl}$ ) 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  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ko'p bo'ladi. Qora sho'rhoklarda soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ko'p bo'lganligidan tuproq gumusi tarkibidagi gumin kislota yeriydi 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 (syertuz va yuqori osmotik bosimli tuproq eritmasida hayot kechirishga moslashgan qorasho'ra, sarsazan, sho'ra, burgan, shuvoq, kurmak kabilar) va ildiz sistemalarining 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.** 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 xossa-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 meliorasiyasiga 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 va b., 1972, 1990, 2008; Uzoqov va b., 2008; M.U.Umarov, 1974, 1975; A.M.Rasulov, 1976; A.U.Axmedov va b., 1984, 1994; Ye.I.Pankova va b., 1987, 1996; A.A.Tursunov, 1987; S.A.Abdullaev va b., 1995, 1997; M.M.Tashkuziev, 1996, 2000; T.X.Xojiev

va b., 1997; I.Turapov va b., 2000, 2001; Kurvantaev va b., 2000; I.A.Yamnova va b., 2007, 2008; X.E.Yuldasheva, 2008 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 mintaqa sho'rlangan tuproqlarining unumdorlik holatini hozirgi sharoitlarda o'rganish tuproqshunoslik fanining muhim hayotiy muammolaridan biri hisoblanadi.

O'zbekistonda sug'oriladigan sho'rlangan tuproqlar turli gorizontalkenglik zonalarida 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 magniyni miqdorlari yuqori bo'lgan, agrofizikaviy xossalari o'ta yomon sho'rtobsimon tuproqlar ham uchraydi (Buxoro, Qashqadaryo viloyatlari, Qoraqalpog'iston Respublikasi)

O'zbekistonning ko'p 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 yeruvchi 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 (20-jadval).

jadval

Tuproqlarning ximizmi bo'yicha sho'rlanganlik darajasi  
(xloridli sho'rlanish tipidagi tuproqlar uchun)

<i>Sho'rlanganlik darajasi</i>	0-100 sm 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

Cug'oriladigan sho'rlangan tuproqlarni sug'orishga qaratilgan meliorativ tadbirlarni aniqlashda albatta u yoki bu tuproqlarning o'ziga xos xossalari - sho'rlanganlik xaraktyeri, 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 xossalari va ayniqsa gidrogeologik sharoitlari, ya'ni grunt suvlarining chuqurligi va harakatiga bog'liq ravishda sug'oriladigan hududlar bir nechta gidrogeologik zonalarga bo'linadi: ustki va grunt suvlarining pastki qatlamlarigacha singib ketish zonasi; grunt suvlarining yer yuzasiga sizib chiqish (buloqlar ko'rinishida) zonasi; tarqalib ketish va qayir zonalari (Pankov, 1974).



Birinchi zona - 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 zonaga oqizib yuvilib ketiladi, shu bois birinchi zona yerlari meliorativ qulay yerlar hisoblanib, sho'rlanishga va botqoqlanishga moyil emas.

Ikkinchi gidrogeologik zona (yer osti suvlarining yer ustiga sizib chiqish zonasi) - quyi, pastki chegaralaridan boshlanib, pastki uchinchi zona 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.

Zonaning quyi qismlarida, grunt suvlari harakatining susayishi va mineralizasiyasining 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 zonada (tarqalib ketish) grunt suvlarining bug'lanish zonasida sodir bo'lishi mumkin.

O'zbekiston hududidagi ana shu mintaqaga 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. Havо quruq va uning harakati qancha yuqori, tuproqning suv ko'tarish qobiliyati kuchli (yuqori), grunt suvlarining joylanishi yer yuzasiga qancha yaqin va uning mineralizatsiyasi yuqori bo'lsa, tuproq sho'rlanishi jarayoni shunchalik kuchli (jadal) 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 zona (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 (impulvyerizatsiya), 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) xossalari 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'in-sochinining kamligi tufayli yerning 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 yerkun 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 (21-jadval).

21-jadval

Har xil zonalaridagi namlikni bug'lanishi va parlanishi (mm)

Zonalar	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
Chala 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 zonasida sho'rxok va sho'rxoklashgan tuproqlar, sho'rangan gruntlardan yoki yer osti suvlari chuqur joylashmagan, minerallashtirilgan

(1,5-2,5m) sizot suvlaridan paydo bo'ladi. Qo'riq dasht zonasida 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 yer yuzasidan uncha chuqur joylashmagan bo'lib, sizot suvining kapillyar rejimi tipi ostida dasht zonasiga qaraganda ko'proq tuz to'planadi.

Cho'l va chala cho'l zonalarida esa boshqa zonalarga 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 zonalarda 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 (22-jadval).

22-jadval

Turli landshaftli mintaqalarda tuzlarning tarqalishi

Landshaft mintaqalari	Yog'in-sochinlarning o'rtacha yillik miqdori, mm	Yillik o'rtacha bug'lanish, mm	Quruq davrlardagi havoning nisbiy namligi, %	Grunt suvlarini eng yuqori minerali - zasiyasi, g/l	Tuproqdagi engil yeruvchi tuzlarning miqdori, %	Tuproqda tarqalgan tuzlar
Cho'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 cho'l	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- dasht	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.

Cho'l zonalarida tuproqlar sho'rlanishiga kuchli ta'sir ko'rsatuvchi omillardan biri shamoldir. Bu zonalar yoz oylari shamol rejimi bilan bog'liq bo'lib, yer ustki qismini qurishi, chang hamda tuzlarning uchirib olib ketishi bilan xarakterlanadi va tuproq shamol eroziyasiga uchraydi. Tabiatda elementlarning geoximik aylanishida, ayniqsa tuproqlarning sho'rlanishida shamolning ta'siri kattadir. Shamol orqali tuzlar chang va mayda zarrachalar bilan dengizlardan olib kelinib, shamol pasayganda yoki yomg'ir yoqqanda ular tuz jamg'armasi hisobida ma'lum yerlarda yig'iladi. F.Klarkning ma'lumotlariga qaraganda, har yili yerga atmosferadan 2 t dan 20 t gacha natriy xlorid tushar ekan. Shulardan eng ko'pi

dengiz oldi hududlarga to'g'ri keladi. Misol tariqasida Orol dengizini ko'rsatish mumkin. Olimlar keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, Orol bo'yi maydonlariga har yili dengizdan 170-800 kg/ga tuzlar shamollar olib kelib yotqiziladi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, tuproq qatlamlarida tuzlarni to'planishi va aralashishida joyning iqlimiy sharoiti katta rol o'ynaydi. Shuning uchun har bir joyning iqlimiy sharoitlarni hisobga olgan holda yangi yerlarni o'zlashtirish, uning hosildorligini meliorativ nuqtai nazardan oshirish, xamda agrotexnikaga tayangan holda tuproqlarni sho'rlanishiga yo'l qo'ymaslik lozim.

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 muammoni 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 yerib 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 zararli, sulfat tuzlari esa nisbatan kamroq zararli hisoblanadi. Qiyin yeruvchi tuzlar ( $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$ ) ning yuqori miqdorlari ham o'simliklar uchun zararsiz. Sho'rlangan tuproqlarda natriy va magniyning oson yeruvchi 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

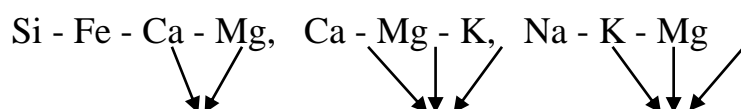
Tadqiqotlar natijalari tuzlarning o'simliklarga ko'rsatadigan salbiy ta'siri sulfat-xloridli tipdagi sho'rlangan tuproqlarda xlorid-sulfatli sho'rlanishga qaraganda birmuncha ko'proq ekanligini ko'rsatadi. Xloridli sho'rlanishda esa sulfatli sho'rlanishga nisbatan juda yuqoriligi isbotlangan.

Tuzlarning suvda yerish jarayoni qattiq modda yuzasiga ikki qutbli (dipol) suvning ta'sir etishdan boshlanadi. Agar suvning dipol (ikki qutblilik) vaqti atomlar, ionlar va molekulalarning ushlab turuvchi kristal reshetkasidan yuqori bo'lsa, u holda ular qattiq moddadan ajralib eritmaga o'tadi. Tuzlarning yeruvchanligi ularning suvda yerigan modda va gazlarning tabiatiga, haroratiga va bosimiga bog'liq bo'ladi.

Suvda xloridlar ko'proq (yaxshiroq) yerisa sulfatlardan  $MgSO_4$  tuzi yaxshi yeriydi,  $Na_2SO_4$  va  $K_2SO_4$  tuzlari kamroq,  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  (gips) juda yomon yeriydi. Haroratning ortishi bilan bir qator tuzlarning yeruvchanligi ( $MgCl_2$ ,  $CaCl_2$ ,  $MgSO_4$ ,  $Na_2SO_4$ ) ortadi, gipsning yeruvchanligi haroratga deyarli bog'liq bo'lmaydi.  $Na_2SO_4$  tuzining yeruvchanligi  $0^0$  dan  $10^0$  gacha haroratda past,  $30^0$  gacha ortganda kam hollarda yeruvchanligi ortadi. Keyinchalik esa butunlay o'zgarmaydi. Tuzlarning suvda yeruvchanligi  $SO_2$  miqdoriga ham bog'liq. Agar tuproq havosida 0,2%  $SO_2$  bo'lsa  $SaSO_3$  ni yeruvchanligi odatdagi ( $SO_3$  - 0,03%) ga nisbatan 15 marta ortadi. Bir qancha tuzlar ishtirokida tuzlarning yeruvchanligining kamayishi kuzatilgan. Tuproq eritmasida  $NaCl$  ning yuqori miqdori qayd etilganda gipsning yeruvchanligi keskin ortadi va u kapillyar suvlar orqali yuqoriga ko'tarilib, natijada tuproqning ustki qatlamida gipsning to'planishi sodir bo'ladi.  $MgCl_2$  tuzining yeruvchanligi  $CaCl_2$  ishtirokida keskin kamayadi. Huddi shunday holatni  $CaSO_4$  tuzining  $Na_2SO_4$  va  $MgSO_4$  ishtirokida kuzatish mumkin.  $SaSO_3$  ning yeruvchanligi  $NaCl$  ishtirokida tahminan 22 martaga,  $Na_2SO_4$  ning ishtirokida esa 50 martaga ortadi.  $MgCO_3$  ning yeruvchanligi  $NaCl$  ishtirokida 4 marta,  $Na_2SO_4$  ishtirokida esa 5 marta ortadi (Gafurova va b., 2003).

Eritmaning ma'lum bir konsentrasiyasida tuzlar kristall modda shaklida cho'kmaga tushadi. Tuzlarning cho'kmaga tushishi boshlangan konsentrasiya ko'rsatkichi haroratga, bosimga va boshqa tuz va gazlarning ishtirok etishiga

bog'liq bo'ladi. Ko'p komponentli eritmalardan tuzlarning cho'kmaga tushish (ketma-ketligi) ularning yerish darajasiga bog'liq. Kuchsiz eriydigan tuzlar pastroq, yaxshi eriydigan tuzlar esa yuqori konsentrasiyada 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 eritmadan cho'kmaga tushishi suv ushlovchi gruntlar va tuproqlarning xossalriga, jumladan, mexanik tarkibi, suv xossalari, singdirilgan asoslar tarkibi, pH,  $\text{SO}_2$  karbonatlar va boshqalarga katta ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, u o'simliklardagi qator biokimyoviy va fiziologik funksiyalari, ularning suv va oziqlanish rejimlari va ildiz sistemalari holatini buzilishiga olib keladi. Tuzlar ta'sirida fotosintez jarayonlari jadalligi, o'simliklarning nafas olishi pasayadi, modda almashinishi susayadi, organik moddalarning to'planishi kamayadi. Tuzlarning o'simliklarga zararli ta'siri urug' chigit unib chiqish fazasidan ko'rinda 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'smaydi. Natijada ekinlarning yakka-dukka o'sib chiqishi kuzatiladi, o'simliklarning gektar hisobidagisonikamayadi, tuproqyuzasidasho'rdog'larpaydobo'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 transpirasiyaga 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 katta oraliqda o'zgarib turadi. U tuproqda qancha tuz ko'p bo'lsa, nam kam bo'lsa, shuncha katta bo'ladi. 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, marganes, 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 konsentrasiyasidan 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 xossalarining 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 xossalariga 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 etkazmaydigan miqdori tushuniladi.

Turli tuproq sharoitlarida o'suvchi o'simliklarning tuzga chidamlilik darajasi bir xil emas. Ular bir qator omillarga: o'simlik turlari va biologik xossalarga, 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 vegetasiyaning 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 konsentrasiyasi 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 konsentrasiyasi yanada ortib ketishi mumkin (30-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.

23-jadval

O'simliklarning tuzga chidamliligi va ular vegetasiya davrining birinchi bosqichlarida normal o'sishi uchun tuproqdagi xlorning me'yoriy miqdorlari

<b>Tuzga chidamlilik darajasi</b>	<b>Qishloq xo'jalik ekinlari</b>	<b>Tuproqdagi xlor miqdorining chegarasi, %</b>	<b>Tuproq eritmasining xlor bo'yicha konsentratsiyasi, g/l</b>
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 mintaqalarda ularning tabiiy sharoitlari, tuproq qoplami xaraktyeri, qishloq xo'jalik ekinlarining normal o'sishi uchun tuproqlardagi tuzlar miqdori normalari (me'yorlari) turlichaligini ta'kidlash zarur (24-jadval).

## Tuproqlardagi tuzlar miqdori normalari

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.

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 byeriladi. Bunday

natijalarga yerishish uchun ixota o'rmon polosalarini o'tkazish, g'o'za-bedani almashlab ekish, ekin ekishning rasional 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 koeffisienti (YeFK) 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,

$$\text{YeFK} = \frac{2600}{3500} = 0,74 \% \text{ ga teng bo'ladi.}$$

YeFK 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 koeffisienti 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 yerni 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 tyerilgandan 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 uchastkadan 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 yerning 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. Yetarlicha 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 tarafdin qo'llaniladigan usul bo'lib qoldi. Bunday usul bilan sho'r yuvishda uchastka muvaqqat ariqlar yordamida chek(pol)larga bo'lib chiqiladi. Jo'yaklarga suv muvaqqat ariqlardan byeriladi. 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 foizni 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 qatlamli kuchli sho'rlargan 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 sm qatlamida 0,10-0,20 va 0,20-0,30 xlor bo'lgan, umumiy sho'r yuvish normasi birinchi hol uchun 3000-5000 m<sup>3</sup>-ga, ikkinchi hol uchun 5000-7000 m<sup>3</sup>-ga, mexanik tarkibi og'ir va zich tuproqlarni yuvish normasi tegishlicha 4000-7000 va 7000-10000 m<sup>3</sup>-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 byeriladi, 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 xossalari, 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 yer 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 profilaktik sho'r yuvish suvi byerilishi 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.*** Irrigasiya-meliorasiya 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 (Yettisoy, 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 minerallashtirilgan bo'lib, quruq qoldig'i 10-20-40 g-l 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) irrigasiya - meliorasiya 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 sm gacha qirib olish mumkin. Tuproq profili 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 yerishish uchun birinchi va ikkinchi, ikkinchi va uchinchi sho'r yuvishlar oraliq'idagi vaqt 1-2 kun bo'lishi kerak, keyingi sho'r yuvishlar oraliq'idagi vaqt 3-7 kungacha cho'zilishi mumkin. Beda yerlarni eng yaxshi o'zlashtirgich hisoblanadi. Yolg'iz ekiladi. Beda tuzga chidamsiz bo'lganligi uchun uning ustki qatlamlari etarlicha sho'rsizlantirilgan tuproqlarga ekish mumkin. Yaxshi yuvilgan asosiy yerlarga esa chigit eqilishi kerak. Yetarli darajada sho'rsizlantirilmagan uchastkalarga makkajo'xori ekish yaramaydi. U tuzga chidamsiz bo'ladi, bunday uchastkalarga faqat tuzga chidamli ekinlar (lavlagi, oq jo'xori, kungaboqar) ekish mumkin. Kungaboqar va oq jo'xori silos uchun ekiladi.

Turli turdagi matyerial va resurslar ham karroziyalanish tezligi past bo'lsada atmosfera havosini ifloslaydi. Uchta Amerika saytlarini ko'rsatishicha, kislotali cho'kmalarning 38-71% ruxlashtirilgan misning yerishiga to'g'ri keladi.<sup>7</sup>

Tuproqlarning sho'rlanishi va sho'rtoblanish jarayonlari bo'yicha ko'p olimlarning ilmiy-tadqiqot ishlarida qatqaloqning xavfliligi xaqida (jarayonning miqdoriy mexanizmsiz) ma'lumotlar keltirilgan tuproq qatqaloqlanishining kelib chiqishi, jarayonning o'zini miqdoriy jixatdan ma'lumotlarga ega bo'lmasdan turib, uning yo'nalishining jadalligini samarali yo'llar bilan boshqarish, salbiy oqibatlarining oldini olishga qaratilgan agrotexnik tadbirlarni ishlab chiqib bo'lmaydi.

Olimlar tomonidan tuproqning ustki qismida tez qatqaloqlanish jarayoninifizik modellashtirishning tajriba uskunasi ishlab chiqilgan bo'lib, bu tezkor laboratoriya sharoitidagi usulda sizot suvlaridagi, tuproq eritmasidagi va tuproq qatqalog'idagi tuzlarning miqdoriy balansiga asoslangan xolda tuproq qatqalog'ining xosil bo'lish jarayoni bo'yicha tadqiqot ishlarini olib borish

---

<sup>7</sup>Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 5-bet

mumkin. Bunda tuzlar miqdorini  $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  va  $\text{CaCO}_3$  xosil bo'lgan qatqaloqning qalinligiga va mustaxkamligiga ta'sirini imkon darajasida o'rganishni ko'rsatgan. Sizot suvlari tarkibidagi tuzlarining konsentrasiyasi quyidagi miqdorda bulganda qatqoqlanish namoyon bo'lishi aniqlangan  $\text{NaCl}$ ,-30g/l,58,5 g/l,70 g/l  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ - 30 g/l,54,8,70 g/l,109,5 g/l,  $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ -30 g/l,50,8 g/l,70 g/l,101,6 g/l  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -53 g/l,70 g/l  $\text{CaCO}_3$ -50 g/l i 70 g/l. Qatqaloqning qalinligi birlamchi eritmadagi, qatqaloqdagi, qatqaloq ostidagi xamda qatqaloq solishtirma yuzasidagi ionlar miqdori bilan bog'liqligi ko'rsatilgan. Kamroq miqdorda qatqaloqning mustaxkamligiga qatqaloq ostidagi ionlar miqdori ta'sir qilinishi aniqlangan. Pochvozamitnoe i resursosbyeragayumee zemledelie: Teoriya i metodika issledovaniy. FAO-CYMMIT, Ankara, 2015. – 175 s. ISBN978-92-5-408795-1.

Hammamizga ma'lumki, mamlakatimizda suv ta'minoti qoniqarli emas. Bu esa paxta, g'alla va boshqa ekinlar hrsildorligini kamaytirishga olib kelmoqda. Yangidan sug'oriladigan yerlarda, ayniqsa Mirzacho'lda, Qarshi cho'lida, Shyero bod cho'lida, malik cho'lida, Markaziy Farg'ona cho'lida, Orol bo'yi hududlarida tuproqlarning ekologik va meliortiv holati keskin yomonlashib bormoqda. Bunday xodisalar suvdan foydalanishni samarali usullarni ishlab chiqishni va ularni ishlab chiqarishda joriy qilinishi talab qilinmoqda.

Respublikamiz Yer resurslari ko'mitasini tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy tadqiqot Davlat institutining maxlumotlariga qaraganda keyingi 15-20 yil davomida mamlakatimizda sho'r tuproqlarning maydoni 0.8 mln ga oshib, ularning maydoni hozirgi davrda 2.0 mln.ga tashkil qiladi. Shu jumladan o'rta va kuchli sho'rlangan tuproqlar maydoni 0.85 mln.ga etgan. Qoraqolpog'iston, Buxoro, Sirdaryo va Jizzax viloyatlarida sho'rlangan yerlar 90-95 ga kamaygan. Hozirgi vaqtda gumussizlanish jarayonlari mamlakatimizning sug'oriladigan yerlarining 40% maydonning tashkil qiladi. Bundan tashqari mamlakatimizning sug'oriladigan yerlari 0.5 ming.ga maydoni gipslashgan, yerogiyaga uchragan, toshloq va sho'rxoq yerlar bo'lib, ular kam hosili haydalma maydonlarga aylangan.

Orol dengining satxini pasayishi natijasida yerlarda cho'llanish jarayonlari kuchaymoqda. Atmosferada esa changli tuzonlar soni 1.5 barovarga oshmoqda. Buning natijasida sug'oriladigan yerlarda tuz to'planish jarayonlari kuchayib bormoqda. Olimlarning ma'lumotlariga qaraganda Orol dengizi satxidan O'zbekiston vohalariga har yili 170-200 mln.ga tuz zarrachalari tushib ularning miqdori 1 ga o'rtacha 600-700 kg tashkil qiladi.

Mamlakatimizning yangidan sug'oriladigan hududlarida suvdan obektiv holda foydalanmaslik natijasida sizot suvlarning satxi 1-3 yer yuzasiga yaqinlashib, ularning minerallasgan darajasi 5-10 g/l qadar ko'payib bormoqda. Bu omillar o'z navbatida tuproqlarda ikkilamyai sho'rlanish jarayonini kuchaytirmoqda. Bunday holatlar Mirzacho'lda, Qarshi cho'lida va boshqa hududlarida rivojlanmoqda.

O'zbekiston respublikasining cho'l zonasida 1.5 mln.ga sho'r tuproqlar bo'lib, 0.5 mln.ga sug'oriladigan tyerlar suv va shamol eroziyasiga chalingan tuproqlar mavjad. Faqat Buxoro viloyati sug'oriladigan yerlarini yilda 109 ming.ga kuchsiz, 39 ming.ga o'rtacha va 6 ming.ga kuchli sho'rlangan bo'lsa, 1998 yildagi ma'lumotlarga ko'ra 270 ming.ga sug'oriladigan maydonining 159 ming.ga kuchsiz, 74 ming.ga o'rtacha va 28 ming.ga kuchli sho'rlanganligi aniqlangan. Ushbu ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, o'tgan 28 yil mobaynida yerlarni o'rtacha sho'rlanishi 1.9 marta, kuchli sho'rlanish esa 4 martagacha oshganligi ekologik holatni murakkablashtirib borayotganini ko'rsatadi. Bundan tashqari Buxoro viloyatining 175.0 ming.ga maydonida turli darajada eroziyasiga uchragan yerlar mavjud. Tuproqda sho'rlanish jarayonining salbiy ta'sirida viloyatda har yili 65 ming t dan ko'proq paxta hosili etishtirilib olinmayapti. Mana shu sho'r yerlarning zaharli tuzlarini yuvish uchun xar yili 5 dan 7 kub kmgacha suv sarflanmoqda. Agar biz hozirgi va kelgusi davrlarda sug'oriladigan yerlardagi tuproqlarning meliorativ holatini noqulay bo'lgan sabablarini olidini olmasak, zaharli tuzlardan va ifloslangan moddalardan o'z vaqtida meliorasiya qilmasak, tuproqlarning unumdorligi kamayadi, qishloq xo'jalik ekinlarning hosildorligi tobora pasayib boradi.

### **Nazorat savollari:**

1. Sho'rlangan tuproqlar deb nimaga aytiladi?
2. Sho'rlangan tuproqlar, ularning kelib chiqishi, xossalari, ulardan foydalanish
3. Tuproqdagi tuzlarning tuproq xossalari, o'simliklar o'sishi va hosildorligiga ta'siri
4. Respublikamizda qancha sho'rlangan tuproqlar mavjud?
5. Tuproqdagi tuzlarning tuproq xossalari, o'simliklar o'sishi va hosildorligiga ta'siri
6. Sho'rlangan tuproqlarni, sho'rhoklarni va sho'rtoblarni meliorasiya qilish yo'llarini tushuntiring.
7. Sug'oriladigan tuproqlarning ikkilamchi sho'rlanishi va uning oldini olish
8. Cho'l zonasida tarqalgan tuproqlarning sho'rlanishi
9. Sho'rlangan tuproqlarni, sho'rhoklarni va sho'rtoblarni meliorasiya qilish.
10. Sug'oriladigan tuproqlarning ikkilamchi sho'rlanishi va uning oldini olish

## **10 –mavzu. Tuproq eroziyasi hosil bo'lish sabablari va ularni bartaraf qilish muammolari**

### **Reja.**

1. Tuproq qoplamlarida eroziyasi natijasida sodir bo'layotgan salbiy jarayonlar.
2. Dunyoda eroziyasiga uchragan tuproqlar.
3. Tuproqlarni eroziyasidan saqlash muammosi.

Tuproq eroziyasi — eng keng tarqalgan degradasiya turi hisoblanadi. U ulkan iqtisodiy va ekologik zarar etkazadi, chunki qishloq xo'jaligining asosiy vositasi va biosferaning o'rnini bosib bo'lmaydigan komponenti sifatida tuproq yo'q bo'lishiga olib kelishi mumkin. Insonning noto'g'ri tashkil etilgan turli xil faoliyati ta'siri ostida tuproq qatlami emiriladi. Eroziyasi - tuproqqa mana shunday ta'sir o'tkazilishining g'oyat keng tarqalgan va halokatli oqibatidir (Dobrovolskiy, 1997).

O'zbekiston qishloq xo'jaligida tuproq eroziyasi eng dolzarb muammolardan hisoblanib, uning tarqalishi, kelib chiqish sabablari, turlari, bartaraf etish usullari bo'yicha bir qancha etuk olimlar o'zlarining ilmiy izlanishlarini olib borishgan. Xususan V.B.Gussak, M.A.Pankov, Z.N.Antoshina, F.K.Kochyerga, M.B.Doshanov, R.G.Murodova, K.Mirzajonov, X.M.Maxsudov, L.A.Gafurova, A.A.Xonnazarov, Sh.Nurmatov, S.P.Suchkov, N.F.Matyunin, X.Xamdamov, S.M.Yelyubaev, A.Nigmatov, B.Jo'raev, K.Usmonov, M.Xamidov, S.Meylibaev, O.Haqbyerdiev, V.N.Li, B.Ahmedov va boshqa ko'plab olimlar tomonidan respublikamizning barcha hududlarida eroziyasi jarayoni mukammal o'rganilgan va ushbu jarayonni bartaraf etishning ilmiy asoslari ishlab chiqilgan.

Eroziyasi jarayonlari natijasida mayda zarrachalar bilan birgalikda tuproqning organik qismi ham yuvilib ketadi, gumusli qatlam qalinligi qisqaradi, bunga bog'liq ravishda gumus miqdori ham kamayadi. Kuchli yuvilgan tuproqlarda karbonatli konkresiyalar tuproq yuzasiga chiqib qoladi. Tuproq profili

toshli bo'lsa, u holda tuproq yuzasiga toshlar chiqib qoladi. Bularning barchasi tuproqning agronomik xususiyatlarini yomonlashtiradi. Eroziyasi jarayonlari ayniqsa sezilarli nishablikdagi qiyaliklarga ega bo'lgan tog' va tog' oldi tekisliklarida yaqqol namoyon bo'ladi. Bunda, lalmikor va yaylov mintaqalarida asosan suv eroziyasi, sug'oriladigan yerlarda esa irrigasion eroziyasi rivojlanadi. Shamol eroziyasi asosan cho'l mintaqalarida, ya'ni atmosfera yog'in-sochin miqdori kam, yerdan namlikni bug'lanishi esa ko'p bo'lganda yuzaga keladi.

Suv eroziyasi yuvilish xarakteriga ko'ra ikki turga: yoppasiga yuvilish - yoki yuza eroziyasi va uzunasiga ro'y beradigan - yoki jar eroziyasiga bo'linadi. Shuningdek, oqar suvlarning ta'siriga qarab suv eroziyasi yuza oqar suvlar (qor va yomg'ir suvlari) ta'sirida ro'y beradigan eroziyasi va sug'orish suvlari natijasida yuzasiga keladigan irrigasion eroziyasiga ajratiladi (Boboxo'jaev, Uzoqov, 1995). Tuproqlarni yoppasiga yuvilishi, ya'ni yuza eroziyasi natijasida tuproqning yuqori gorizontlari yonbag'irlar bo'ylab oqadigan suvlar ta'sirida yuviladi. 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 sm) chuqurchalar hosil bo'ladi va ular kengayib 30-50 sm 1-1,5 m ga qadar chuqurlashadi. Keyinchalik esa bu jarayon yanada rivojlanib jarliklar hosil bo'ladi. Uzunasiga ro'y beradigan eroziyasi tuproqlarni to'liq ravishda emirib yuboradi. Bunday katta jarliklari bo'lgan maydonlar qishloq xo'jaligi uchun mutlaqo yaroqsiz yerlarga aylanadi.



*Jar eroziyasining rivojlanish jadalligi darajasi quyidagi gradasiya bilan belgilanadi (1 kv km maydondagi jarliklarning uzunligi km hisobida):*

- *kuchsiz jarlanish – 0,25 kv km/km dan kam;*
- *o'rtacha jarlanish – 0,25-0,50 kv km/km;*
- *kuchli jarlanish – 0,50-0,75 kv km/km;*
- *juda kuchli jarlanish – 0,7 kv km/km dan ko'p.*

Irrigasion eroziyasi deb, qiya yerlarda etishtirilayotgan ekinlarni katta suv oqimi bilan sug'orish natijasida sug'orish suvi tezligining oshishi natijasida tuproq qatlamining emirilib yuvilib ketishiga aytiladi. Eroziyasining bunday turi asosan sug'orilib dehqonchilik qilinadigan yerlarda uchraydi. Tuproqning irrigasion eroziyasi ko'p hollarda nishab yerlarda ekinlarni ko'p suv oqizib sug'orish natijasida yuzaga keladi. Maydon nishabligi 2-3<sup>0</sup> bo'lganda tuproq yuzasini suv yuvib keta boshlaydi. Qiyalik ortib borishi bilan irrigasion eroziyasi jarayoni yanada kuchayib boradi.

O'zbekiston tuproqshunos olimlarining ma'lumotlariga ko'ra (Hamdamov, Soy, Boboxo'jaev, 1986), qiya maydonlarda bir marta egatlab sug'orilganda suv oqizib ketadigan tuproq gektariga 22-50 tonnaga, o'ta qiyaliklarda esa 690 tonnaga etadi. Bir yilda har gektardan 100 tonna tuproqning yuvilib ketishi kuzatilgan, bu esa tuproqdan 100 kg/ga azot va 115 kg/ga fosforning yuvilib ketishidir. Nishab yerlardagi tuproqlarni yuvilish tezligi tuproqning mexanik tarkibiga, donadorligiga, yerozion turg'unligiga va boshqa xossalarga bog'liqdir. Irrigasion eroziyasiga uchragan tuproqlarda sug'orish ishlari alohida usulda bo'lishi zarur. Bu yerlarda kam miqdorda suv bilan tez-tez sug'orib turish uslubini qo'llash lozim (Tregubov, Avyeryanov, 1987).

Shamol eroziyasi umuman quruq iqlimli cho'l mintaqalarida, qachonki bahor 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 va tuproq shamol eroziyasiga uchraydi. Ayni hol yer unumdorligiga juda katta, ba'zan

oldingi holatiga keltirib tuzatib bo'lmaydigan darajada zarar etkazadi. Chunki dala tuprog'ining mayda zarrachali unumdor qismini shamol uchirib ketadi. Undagi ozuqa moddalar yo'qoladi. Bunday yerlarda ekinlarning hosili juda kamayib ketadi. Ayrim vaqtlarda kuchli shamollar sug'oriladigan yerlarga, aholi yashaydigan joylarga qumlarni uchirib kelib, qumli 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'jalik ekinlari nihollarining barg, shohlarini, ayrim hollarda ildizi bilan uchirib ketadi. Buning oqibatida ekinlar bir necha marta qayta ekiladi, hosildorlik keskin kamayadi va paxta sifati yomonlashadi. Shamol eroziyasiga uchragan tuproqlarning unumdorligini tiklash uchun bir necha o'n yillar kerak bo'ladi (Mirzajonov, 1981).

Umuman olganda, bugungi kunga kelib O'zbekiston hududida tabiiy va antropogen omillar ta'sirida emirilish, yuvilish va uchirib ketish jarayonlari natijasida yuzaga kelayotgan suv va shamol eroziyasi bartaraf etish bo'yicha bir qancha tadbirlar ishlab chiqilgan va ular asosida ijobiy natijalarga yerishilmoqda.

Ma'lumki, suv va shamol eroziyasi global miqyosida eng tez yuz beradigan va ko'pincha fojeali oqibatlarga olib keladigan buzg'unchi omillardan hisoblanadi. Aynan tuproq eroziyasi tufayli tuproqning unumdorlik darajasini belgilovchi asosiy xossalari qattiq zarar etadi (Dobrovolskiy, 1997).

Yer resurslarini muhofaza qilish va undan oqilona foydalanish muammolarini hal qilishda tuproqlarni eroziyasidan himoya qilish muhim ahamiyatga ega. Eroziyasi 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.

Eroziyasilangan tuproqlarda flora va faunalarning hayot sharoitlari keskin yomonlashadi. Eroziyasilangan tuproqlarda ba'zi mikroelementlar miqdorining kamayib ketishi bir qator kasalliklarning rivojlanishiga olib kelishi mumkin.

Shunday qilib, tuproqni eroziyasidan himoya qilish atrof muhitni muhofaza qilish muammosining ajralmas qismi bo'lib hisoblanadi (Zaslavskiy, 1966, 1983).

Eroziyasi 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 xossalari, bioenergetika ko'rsatkichlari o'zgarishi tufayli unumdorlik darajalari turlicha ekanligidan dalolat beradi. Shu narsa ma'lumki, irrigasiya 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, eroziyasi 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 eroziyasilangan – o'rtacha eroziyasilangan – kuchli eroziyasilangan tuproqlar qatorida energiya zaxirasi kamayib boradi. Eroziyasi jarayonlari natijasida fitomassada, gumusda va tuproq tarkibidagi mikroblarda yutilgan quyosh energiyasining 30-50 foizi 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 eroziyasi tomonidan ekosistemaga etkaziladigan 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 (2004) 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 eroziyasi holatiga uchrashini hisobga olgan holda, ekologik sharoitlarini tahlil qilib, genetik xususiyatlarini aniqladi; gumus miqdori, zahiralari, tuproqdagi gumus moddalarining tarkibi va ularning eroziyasi jarayonida o'zgarishi, tuproqlar gumusining guruhiiy va fraksiyali tarkibi, ba'zi bir fizik-kimyoviy xossalari va gumus holatlari, eroziyasilanish darajasi va qiyalik ekspozitsiyasiga bog'liq ravishda aniqlangan.

M.Faxrutdinova (1998) tomonidan Turkiston tog' tizmasining shimoliy yon bag'rida "Xalq bog'i" tuproqlari misolida eroziyasiga uchragan tog' tuproqlarini reliefning turli elementlarida hamda o'simlik qoplami ostida gumus hosil bo'lish jarayonining qonuniyatlari o'rganilgan va tog' mintaqasi tuproq tiplarining gumus tarkibi bo'yicha kompleks tavsif berilgan.

N.I.Shadieva (2010) tomonidan olib borilgan tadqiqot natijalaridan ma'lum bo'lishicha, Sangzor havzasida tarqalgan eroziyasilangan qo'riq, lalmi va sug'oriladigan tuproqlarini gumus tarkibi eroziyasilanmagan shunday tuproqlarga nisbatan yomonligi kuzatildi. Ya'ni ularning gumusi tarkibida kam barqaror fulvokislotalari miqdori turg'un bo'lgan yuqori molekulyar gumin kislotalaridan ustunligi aniqlandi. Eroziyasilanmagan va eroziyasi 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 eroziyasilanmagan 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 guruhiiy va fraksiyaviy tarkibiga ko'ra, eroziyasiga 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, eroziyasi 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 (1963) O'zbekistonda birinchi bor tuproq eroziyasiga qarshi kurashda ko'p yillik o'tlarni ahamiyatini ko'rsatdi. Eroziyasini katta-kichikligi 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 (1990) Jizzax viloyatini Baxmal tumanida eroziyasilangan to'q tusli bo'z tuproqlar ustida izlanishlar olib borgan va bu yerni tuproqlari har xil darajada eroziyasilanganligini aniqlagan. U izlanishlarida ko'p yillik o'tlar va ularni aralashmasini (beda, esparset, eja sbornaya) ekish eroziyasilangan tuproqlar unumdorligini va ulardan eroziyasiga qarshi chidamliligini oshishiga imkon yaratishini isbotlab byerdi 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 myertgacha 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 (1989).

Shuningdek, X.M.Maxsudov (1998, 2003) tomonidan olib borilgan tadqiqotlar natijalariga ko'ra, eroziyasilanmagan to'q tusli bo'z tuproqlarning yuqori qatlamlarida gumus 2,3 %, N 0,15-0,18 % tuproq kesmasining pastki qatlamlarida bu ko'rsatkichlar kamayib borgan. Gumusli qatlam  $A+V_1+V_2$  qalinligi 70-90 sm mexanik tarkibi og'ir va o'rta qumoqdir. Karbonatlar 30 smdan soxta miseliylar ko'rinishida 65 smdan esa ohak zarrachalari ko'rinishida namoyon bo'ladi. Kam eroziyasilangan 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 30-40sm, tuproqni yuqori qatlamlari karbonat hosilalari bilan qoplangan. Uningcha eroziyasi natijasida «yig'ilib to'plangan» tuproqlar gumus miqdorini ko'payganligi va gumusli qatlamni qalinligini 100 smga oshganligi azotga boy va karbonatlar miqdori 60-80sm va undan chuqurroqda kuzatiladi.

Eroziyasining 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'qilishi esa eng ko'pni tashkil etdi. Paxta hosildorligi ham mana shu xususiyatlarga muvofiq shakllanadi.

Eroziyasi natijasida o'simliklarni oziqa rejimi, tuproqni fizik xossalari yomonlashadi, tuproqda nam zahiralari kamayadi. Shuningdek kuchli eroziyasilangan tuproqlar qishloq xo'jalik ekinlarining 1 gr. quruq hosilini olish uchun eroziyasilanmagan tuproqlarga nisbatan ko'p nam sarf qiladi, nam to'plash qobiliyati esa, eroziyasilanmagan tuproqlardagiga nisbatan kam (Gussak, 1959).

Eroziyasilangan 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, Dyerressa Abyerra, G.Mirxaydarova, G.Nabieva, G.Djalilova, T.Shamsitdinovlarni Chotqol tog' oldi tuproqlarida olib borgan tajribalarida ham shu qonuniyatlar tasdiqlandi. Yuqoridagi mvalliflarning tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki, bug'doy hosildorligini kamayishi bilan bir qatorda 1000 dona urug' massasi ham pasayadi.

Dyerressa Abyerra (1991) ilmiy izlanishlarida kuzgi bug'doy hosildorligi bo'yicha quyidagicha analogik qonuniyatni kuzatish mumkin: eroziyasilanmagan va eroziyasi natijasida «yig'ilib to'plangan» tuproqlarda hosildorlik 15,7-18,3 s/ga bo'lsa, o'rtacha va kuchli eroziyasilangan yerlarda 10,3-7,2 s/gani tashkil etadi. Shu sababli tuproq eroziyasiga qarshi kurash lalmi dehqonchilikning asosiy muammolaridan biridir.

Eroziyasi 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. Yuuvib ketilgan tuproqda tolaning chiqishi ham past darajada bo'ldi. Eroziyasi 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. Degradasiyaga uchragan yuvilgan tuproqlarda etishtirilgan paxtaning chigiti ekish uchun yaroqli emas. Irrigasiya eroziyasi tuproq unumdorligiga o'rnini to'ldirish qiyin bo'lgan ziyon etkazibgina 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, eroziyasi jarayoni hamma ekinlarga, jumladan, g'alla, ozuqabop, mevali, sabzavot, poliz ekinlariga va boshqalarga salbiy ta'sir etkazadi.

Ma'lum bo'lishicha, 1mm tuproq qatlamini qayta tiklash uchun o'simlik qoplami yaxshi bo'lgan taqdirda 100-200 yildan 1000 yil va undan ham ko'proq vaqt talab etilishi ma'lum, ya'ni keyingi 70-100 yillar mobaynida yerdan noto'g'ri foydalanishi oqibatida keyingi kamida 1000 yillar va hatto 10000 yillar mobaynida tabiat kuchlari bajargan ishlarning natijalari yo'qqa chiqarilishi mumkin. Shu bois, tuproqni eroziyasi jarayonlaridan muhofaza qilish hozirgi kunning g'oyat o'tkir jahonshumul muammosidir.

Eroziyasi jarayonlari ro'y berishi natijasida yerlarni degradasiyalanish muammolari nafaqat O'zbekistonda, balki chet mamlakatlarda ham dolzarbdir. Ma'lum bir mintaqaning tuproq hosil bo'lish jarayonining o'ziga xos regional xususiyatlarini hisobga olmagan holda yerlardan oqilona foydalanmaslik, o'rmonlarni yo'q qilinishi, chorva mollarini tartibsiz boqilishi oqibatida tabiiy tuproq qoplaminin o'zgarishiga, tuproq unumdorligini pasayishiga, qishloq xo'jalik ekinlari hosilining kamayishi va ular sifatini pasayishiga olib keluvchi eroziyasi jarayonlarini yanada kuchaytiradi. Shunday ekan, eroziyasilangan tuproqlar unumdorligini saqlash, oshirish va muhofaza qilish masalalari,

shuningdek respublikamizning turli tabiiy-ekologik mintaqalaridagi yer resurslaridan maqsadga muvofiq foydalanish hozirgi kunning muhim masalalaridan hisoblanadi (Maxsudov, Djalilova, 2006).

Ma'lumki, eroziyasi jarayonlarining paydo bo'lishi va rivojlanishiga asosan 2 xil omil ta'sir etadi: tabiiy va antropogen. Inson tomonidan yerning o'zlashtirilishi va g'ayri tabiiy usullar qo'llab noto'g'ri foydalanishi natijasida eroziyasi jarayonlari sezilarli rivoj oldi. Hozirgi zamon eroziyasi yuqorida ko'rsatilgan ikkala omil bir-birlari bilan birlashishi natijasida namoyon bo'layotir. Iqlim o'zgarishi, yer yuzasining notekisligi, yerning geologik - geomorfologik kabi tabiiy omillar bilan birgalikda inson tomonidan yer, suv manbalari noto'g'ri foydalanilishi tuproq suv va shamol eroziyasini rivojlanishiga asosiy sababdir.

***Eroziyasi jarayonlarining rivojlanishida iqlimning roli.*** O'zbekiston iqlimining tuproq paydo bo'lishidagi va eroziyasi jarayonlarini rivojlanishidagi rolini o'rganishda birinchi navbatda hududning myeridian bo'ylab 920 km dan ko'p cho'zilishi iqlimning Janubdan – Shimolga qarab o'zgarishini xilma-xilligi inobatga olinadi. Bu o'zgarishlarga suvsiz jazirama cho'llar, adirlar, tog' oldi va tog' mintaqalarining joylashishi sababdir. Ma'lumki, iqlimning o'zgarishiga asosan tog'lar, tog' vodiylari, ularni ekspozisiya bo'yicha joylanishi, tog'larning balandligi katta ahamiyatga ega. Shuning uchun O'zbekiston hududida iqlimning shakllanishi atmosfera sirkulyasiyasining xususiyatlariga bog'liq bo'ladi. Yoz oylarida Markaziy Osiyoning sahro va cho'llardan iborat katta kengliklarida bir zayildagi kuchli qizigan kontinental jazirama issiq hukm suradi. Shuning uchun yoz bo'yi havo ochiq, behad issiq bo'ladi. Sovuq mavsumda esa kontinental-subtropik va mo'tadil kengliklarning sovuq massalari o'rtasida Markaziy Osiyoda janubiy siklonga xos rivojlanadigan sovuq oqim hosil bo'ladi, qishki-bahorgi syeryomg'ir davr shuning oqibatidir.

O'zbekiston mintaqasida iqlimning shakllanishi ob-havo sharoiti xususiyatlariga bog'liq. L.N.Babushkin (1964) ko'rsatib o'tganidek, G'arbdan kelayotgan atmosfera havo massalari va janubiy-g'arbdan keluvchi tuproq havoning iliq massasi namlik manbalari hisoblanadi. Tog'larga yaqinlashgan sari



yonbag'irlardan yuqori ko'tarilayotgan bu havo massalari soviydi, namlik suyuqlashadi va yog'in-sochinga aylanadi. O'zbekistonga yog'in-sochin miqdori joyning dengiz sathidan ko'tarilib borishiga qarab ko'payish qonuniyati shu bilan izohlanadi. Shuning uchun O'zbekiston iqlimi gidrotyermik rejimga asosan tekis kenglik bo'yicha ekstraarid iqlimli va pastlikdan yuqori balandlikka qarab ekstraaridli, arid, subgumidli va gumid subnival iqlim turlariga bo'linadi. Ko'rsatilgan ana shu to'rtta iqlimli mintaqa respublika hududlari relefiga, ya'ni geomorfologik rayonlariga to'g'ri keladi. Turon pastekisliklari, tog' osti va tog' tagi baland tekisliklari, o'rta tog'li va yuqori baland tog' mintaqalariga bo'linadi.

Bu to'rtta iqlim sharoitlarida tuproq hosil bo'lish jarayonlari turlicha kechadi va shu jarayonlar tufayli hududimizda har xil tuproq tiplari, tipchalari paydo bo'lgan. Ya'ni ekstraarid - cho'l tekisliklarda yog'in-sochin 70-200 mm, baland-past tekisliklar - arid mintaqalarda 250-350 mm bo'lsa, o'rta tog' - subgumidli mintaqalarda ularning miqdori 750-1000 mm va undan ko'proq, gumid subnival mintaqali baland tog'larda esa 350-400-500 mm va undan oshadi.

Joy dengiz sathiga nisbatan ko'tarilgan sari, odatda, havoning o'rtacha harorati pasayadi, haroratning vertikal gradientlari turli sharoitlarda har xil bo'ladi: qishda kamroq, odatda ko'tarilishning har 100 m hisobiga  $0,2 - 0,5^{\circ}$  S atrofida, yozda esa ko'proq  $0,7 - 0,8^{\circ}$  S.

Tog' va yaylov mintaqalarining iqlimi ham o'ziga xos xususiyatlarga ega. Ma'lumki, dengiz sathidan yuqorilashgan sari yog'in miqdori ham ko'paya boradi, harorat esa pasayadi va umumiy bug'lanish kamayadi. Shuning uchun, baland tog' cho'qqilarida yoz oylarida ham yerib ulgurmaydigan qorlar va muzliklarni ko'ramiz.

O'zbekiston iqlimi o'ziga xos xususiyatlarga ega, chunki u okean va katta dengizlardan juda uzoqda joylashganligi sababli tipik kontinental iqlimli o'lkalar qatoriga kiradi. Syerquyosh jazirama yoz, sovuqroq qish, sutka va yil davomida haroratning keskin o'zgarib turishi, yog'inning kamligi va havoning quruqligi O'zbekiston iqlimining asosiy xususiyatlaridandir. Albatta, bu xususiyatlar cho'l

va adir mintaqalarida (tog' oldi, tog' osti) tog' mintaqalariga nisbatan yanada yaqqolroq namoyon bo'ladi.

Suv eroziyasiga bevosita ta'sir etadigan tabiiy holatlardan eng muhimi atmosfera yog'in-sochinlaridir. Yog'in-sochin yer yuzasida suv oqimi hosil qiladi va tuproq yuvilishini keltirib chiqaradi. Ustki oqim tuproqning suv singdiruvchanligi etarlicha bo'lmagan tuproqlarda kuchli yomg'irlar va qor yerishi davrida yonbag'irlarda paydo bo'ladi. Havodan tushgan yog'in suvining yillik miqdori eroziyasining faqat ma'lum qadar xavfi borligini aks ettiradi. Yog'in-sochinning yil mavsumlari bo'yicha taqsimlanishi, yomg'ir tomchisining yirik va mayda bo'lishi ko'proq ahamiyatga ega. Negaki, eroziyasi jarayonlarining namoyon bo'lish ehtimoli shunga bog'liq bo'ladi. Yog'in-sochinning miqdori va xususiyati, qor to'planishi va qor yerishi, tuproqning harorat va suv maromi kabilar suv eroziyasi jarayonlarining jadallashuviga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Iqlimning tik zonalliligiga xos ko'rsatib o'tilgan xususiyatlar hisobga olinib, lalmikor dexqonchilikning rayonlashtirish sxemalari ishlab chiqilgan. Ulardan birinchi, eng takomillashganini donchilik ilmiy-tadqiqot instituti xodimi G.A.Lavronov taklif qilgan. Bu sxemada 3 ta vertikal mintaqa ajratilgan, bunda lalmi ekinlarni o'sish va rivojlanishi uchun namlikni, ya'ni atmosferadan tushadigan yog'in miqdori e'tiborga olingan: yog'ingarchilik etmaydigan (och tusli bo'z tuproqlar poyasi) yog'ingarchilik yarim etarli (tipik bo'z tuproqlar) va yog'ingarchilik etarlik yerlarga ajratgan (to'q tusli bo'z tuproqlar va kam ishqorsizlangan jigarrang tuproqlar).

O'zbekistonning tog' oldi iqlimini I.P.Gyerasimov (1948) taklifi bo'yicha arid iqlim deb atash qabul qilingan. Atmosfera yog'inlari nisbatan uncha ko'p bo'lmagani holda havo haroratining sutkalik va yillik o'zgaruvchanligi kattaligi bu iqlimga xos xususiyatidir.

O'zbekiston iqlimi uchun qishki vegetasiya davrining mavjudligi xos bo'lib, bu kuzgi boshqoqli ekinlar uchun juda muhim. Lalmi yerlarda yillik harorat va yog'inlar maromning o'zgarishlari majmui vegetasiyaning ikki keskin farq

qiluvchi davrlarini yuzaga keltiradi. Bular: bahorgi – mezotyerмик (nam, salqin) va yozgi – ksyerotyerмик (quruq, issiq) davrlar.

Lalmi yerlarning xususiyatlaridan biri, bu — tuproq-iqlim sharoitlarining juda xilma – xilligidir. Kenglik kesimida talay farqlar mavjudligi sababli A.Z.Genusov, B.Gorbunov va N.Kimbyerg, L.N.Babushkin O'zbekiston lalmi yerlarini quyidagi tuproq-iqlim okruglariga bo'lganlar: Chirchiq-Angren, Zarafshon, Qashqadaryo, Surxondaryo okruglari va hokazo.

Iqlimni eroziyasi jarayonlari rivojiga yana bir ta'siri – bu shamoldir. Shamol eroziyasini (deflyasiyaning) vujudga kelishida asosiy omil — shamol hisoblanadi. Eroziyasi rivoji uning tezligi, yo'nalishi, yog'inning miqdori, mavsumiyligi, harorati va takroriylikiga bog'liq. Ko'proq yer yuzasidagi tuproq zarrachalarini chang-to'zonga aylantirib havoga ko'taradi va eroziyasi- deflyasiya holatini hosil qiladi.

O'zbekistonda shamol eroziyasi bo'yicha ilmiy- tadqiqot ishlari olib borgan olimlar Q.Mirzajonov, Sh.Nurmatov, M.Hamraev, A.Qayumovlarning ma'lumotlariga qaraganda, yer yuzasidan 10 sm balandlikda 12-15 m/s tezlik bilan esgan shamol, deflyasiya jarayonini boshlab beradi; 10-15 sm balandlikda 12-15 va 16-25 m/sek tezlikda esganda kuchli shamol eroziyasi ro'y bergani ta'kidlangan. Bunda tuproq zarrachalari bilan birga o'simliklar ham uchirilib uzoq-uzoq joylarga, yo'llarga, suv havzalariga keltirib tashlangan.

Shunday qilib, iqlim ko'rsatkichlari eroziyasi va deflyasiya jarayonlariga ta'sir ko'rsatuvchi eng muhim omillardan hisoblanadi.

*Yer yuzasining tuzilishi.* O'zbekiston hududining reliefi tekislik va adir-tog' qismlardan tashkil etgan. Respublikamizning sharqida Tyan-Shan va Oloy tog'larining g'arbiy tarmoqlari, Hisor, Turkiston, Zarafshon, Chotqol, Pskom va Qurama tog' tizmalari joylashgan. Bu tog'larning o'rtacha balandligi 1600, 2000-2500 metr, ayrim cho'qqilarining balandligi esa 4600 metrdan oshadi. Baland tog' qoyalari, ayniqsa ularning cho'qqilari yoz oylarida ham yerib tugamaydigan qorliklar bilan qoplangan. Bu qorlik va muzliklar daryolarimizning bitmas-tuganmas suv manbalaridir. Tog'li yerlarning reliefi notekis-pastliklar va

balandliklardan iborat. Bu yerda bir-biriga ketma-ket ulanib ketgan vodiylar, tik balandliklar, nihoyatda tor daryo va do'ngliklar bilan bir qatorda juda manzarali yaylovlar, tog' tekisliklar ham bor.

Ma'lumki, respublikamiz yer yuzasining tuzilishi eroziyasi jarayonlari, ayniqsa suv eroziyasining rivojlanishiga ma'lum qadar bog'liqdir. Relif yer betida issiqlik va namlikning taqsimlanishiga, ob-havo yog'inlarining xususiyat va miqdoriga hamda suv oqimiga katta ta'sir ko'rsatadi. Uning ta'siri mahalliy eroziyasi bazislarining chuqurligi, yonbag'irlarning tikligi (qiyalik darajasi), uzunligi va ekspozitsiyasiga ham bog'liq bo'ladi.

O'zbekiston sharoitida eroziyasi jarayonlarining rivojlanishida, eroziyasi 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 yerishi 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'irli tuproqqa qaraganda ko'proq eroziyasilangan. 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 emirilish darajasi ham oshadi. Agar nishabligi 1-3 gradusgacha bo'lgan yonbag'irlarda, asosan, emirilmagan yoki sust eroziyasilangan tuproqlar tarqalgan bo'lsa, qiyaligi 3-5 gradusli yonbag'irlarda o'rtacha eroziyasilangan, 5-7-10 gradusdan ham tik qiyaliklarda, asosan kuchli emirilgan bo'z tuproqlar uchraydi.

Relif yer yuzasidagi suv va havodan tushadigan yog'in-sochinlarning taqsimlanishiga, qiyalik bo'yicha oqimlarning tezligiga, tuproq va zaminning emirilishi (yuvilishi) jadalligiga salmoqli ta'sir ko'rsatadi. Bu borada,

O'zbekistonning reliefi 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 yerozilanishi 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 mintaqalari, ulardan keyin adirlar, lyosli tekisliklar, daryo vohalari qamrab olgan. Tog'li mintaqalarda o'ziga xos balandliklarning murakkab reliefi eroziyasi bazisining chuqurligi, tik qiyaliklar, chuqur soylar bilan xarakterlidir (Maxsudov, 1989, Tursunov va b., 2009).

O'zbekiston quyidagi litologik-geomorfologik rayonlarga ajratiladi:

- Baland tog'li mintaqalar (Chotqol, Qurama, Turkiston, Xissor tog'lari).
- O'rtacha balandlikdagi tog' mintaqalari.
- Past tog' va tog' oldi mintaqalari, bu yerlarda asosan to'rtlamchi davr yotqiziqlari, qiyalik yonbag'irlarda chag'irtoshli mayda zarrachali prolyuvial-delyuvialli yotqiziqlar bilan qoplangan.
- O'r-qirli tog' oldi mintaqasi, reliefi 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 tyerrasalari, reliefi baland-past qiyaliklardan iborat bo'lib, lyossimon va skeletli-mayda zarrachali prolyuviy bilan qoplangan.

- Tog' etagi tekisliklari, daryolarning yuqori tyerrasalari baland-past relefli bo'lib, lyossimon yotqiziqlar bilan qoplangan, qolgan hududlar tekis relefli bo'lib har xil yoshdagi geologik tog' jinslaridan tashkil topgan. Bularning ichida qadimiy uchlamchi davr "neogen" yotqiziqlari bilan qoplangan jinslar uchraydi.

Ushbu rayonlar yerlarining geologik-geomorfologik tuzilishi jihatidan reliefi murakkab to'liqsimon baland-past yonbag'irlardan iborat bo'lib, eroziyasi jarayonlari rivojiga yordamlashadi, chunki lyoss va lyossimon yotqiziqlar eroziyasiga oson byeriladi, emirilib jarliklar hosil qiladi. Qumoqli, qadimiy uchlamchi davr yotqiziqlari emirilishga ancha chidamli, qumoqli engil qumoqli eol yotqiziqli shamol eroziyasiga oson uchraydi. O'zbekistonning Farg'ona vodiysida rivojlangan adirli maydonlardagi tuproqlarning, ayniqsa 30-50 sm chuqurliklarda joylashgan va usti g'ovak yotqiziqlar qoplagan zich tog' jinslari (granit, slanes 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 mintaqalarning ko'pchiligi bo'linib-bo'linib ketgan tog'li va to'liqsimon past-balandliklardan iborat murakkab relefga ega. Bu releflarda rivojlangan tuproqning va tuproqosti qatlamlarining eroziyasiga uchrashi oson kechadi. Ayniqsa daryolarning yuqori tyerrasalariga tutashgan tog' oldi va to'liqsimon past-baland relefli tog' etagidagi adirlar katta qiziqish uyg'otadi. Bulardan tashqari respublikamiz hududida loyli, qumoq lesslar va skeletli-mayda zarrali yotqiziqalarda rivojlangan bo'z tuproqlar mavjud. Bu yerlar asosan sug'oriladigan va lalmikor dehqonchilik mintaqalari bo'lib, paxta, donli – boshqli va boshqa qishloq xo'jalik ekinlari o'stiriladi. Bundan tashqari bu mintaqalarda bog'dorchilik va uzumchilik ham rivojlangan (Maxsudov, 2003).

#### ***Eroziyasi jarayonining rivojlanishida o'simlik qoplamining 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 formasiyasi 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 formasiyasiga bo'lganini aniqlaymiz:

1. O'rmon-daraxt formasiyasi. Bu formasiyada asosiy organik modda yaratuvchi daraxt o'simliklari bo'lib, ularning chirigan ildizlari va qoldiqlarini zamburug'lar va aktinomisetlar parchalaydi.

2. Pichan o't o'simliklari formasiyasi. Bu formasiyada asosiy organik modda yaratuvchi pichan o'tlari bo'lib, ularning qoldiqlarini anayerob baktyeriyalar va qisman ayerob baktyeriyalar parchalaydi.

3. Dasht o'tlari formasiyasi. Bu formasiyada asosiy organik modda yaratuvchi dasht o'tlari bo'lib, uning qoldiqlarini ayerob baktyeriyalar va qisman anayerob baktyeriyalar parchalaydi.

4. Cho'l sho'ra o'tlari va buta o'simliklari formasiyasi. Bu formasiyada asosiy organik modda yaratuvchi cho'l buta o'simliklari bo'lib, uning qoldiqlarini aktinomisetlar, ayerob baktyeriyalar va zamburug'lar parchalaydi.

O'zbekiston tuproqlarida akademik V.R.Vilyams ko'rsatgan mana shu to'rt o'simliklar formasiyasining hammasi uchraydi va bularning ta'sirida turli xil tuproq tiplari va tipchalari hosil bo'ladi.

O'simliklarning hamma xillari eroziyasiga 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 eroziyasidan 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 emirilishdan 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 foizgacha, daraxtli o'simliklar 30 foizgacha 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 eroziyasi 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, yer 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 eroziyasidan 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 eroziyasidan 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 eroziyasidan eng yomon



himoyalaydi. O'simliklarning tuproqni himoyalashdagi roli rivojlanishning turli bosqichlarida turlicha bo'ladi. Bu o'simliklarning yer ustki massasi va ildiz tizimining holatiga bog'liq bo'ladi. Mvayyan davrda barg yuzasining proektiv qoplami qanchalik to'liq bo'lsa, o'simliklarning yashil massasi qanchalik ko'p bo'lsa, ular tuproqni eroziyasidan 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' mintaqalaridan iborat mo'tadil iqlim poyasida joylashgan. Mintaqalar doirasida iqlim va tuproq sharoitlaridagi katta farq o'simliklar qoplaminig xususiyati va yerlarning o'zlashtirilishi darajasi bilan bog'liq.

Eroziyasiga 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 xossalarini belgilovchi asosiy ko'rsatgich hisoblanadi. Ko'p yillik o'tlar va kuzgi ekinlar tuproqni juda yaxshi himoya qiladi. Shunday qilib, o'simlik qoplami qanchalik qalin bo'lsa eroziyasi va deflyasiya jarayonlarining rivojini kamaytiradi, tuproq unumdorligi yaxshilanadi.

***Tuproq qoplaminig holati.*** Eroziyasi va deflyasiya jarayonlarining borishida tuproq sharoitlari, uning asosiy xossalari, nam ushlash darajasi va tuproqning gumusli qatlam qalinligi muhim ahamiyatga ega (Maxsudov, Gafurova, 2012).

Respublikamiz xududining tabiiy sharoitlari o'zgaruvchan bo'lganligi sababli tuproq ham xilma-xildir. Hududimiz tuprog'ini quyidagi tuproq mintaqalariga ajratish mumkin:

- Cho'l mintaqasi tuproqlari
- Pasttekislik va daryo vohalarining gidromorf tuproqlari va sho'rxoklar
- Tog' etagi prolyuvial va tog' oldi bo'z tuproqlari
- O'rta va past tog' tuproqlari
- Baland tog' mintaqasi 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 emiriladi va bug'lanadi. Eroziyasi tuproqqa mana shunday ta'sir o'tkazilishining g'oyat keng tarqalgan va halokatli oqibatidir.

Tuproqni eroziyasidan saqlash muammosi dunyoning arid iqlimi mintaqasida joylashgan ko'pgina mamlakatlar uchun, shu jumladan O'zbekiston hududi uchun ham dolzarb muammodir. Chunonchi, respublikada eroziyasiga uchragan yer maydonlari 1772,3 ming gektarni yoki haydaladigan yerlar umumiy maydonining 40% tashkil etadi. Shulardan 721,9 ming gektari irrigasiya 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/.

Eroziyasiga uchragan yerlarda dehqonchilik madaniyati darajasini yuksaltirish ularni eroziyasidan, 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.

Tuproq eroziyasi tarixida qishloq xo'jaligini jadal rivojlanishi natijasida yerlarni unumdorligi holatini saqlab qolishi va yuqori hosil olish Yaqin Sharq Mesopatamiyada, Gresiya, Rim va boshqa mintaqalarda (Bennet yilda) aniqlanganligi keltirilgan. AQShda Hammond Bennett asarlarida "Ota tuproq saqlash" deb nomlangan asarida eroziyasi jarayonlaridan saqlash keng ochyaib berilgan. Bundan tashqari Troeh va boshqalar. (2004) eroziyasi jarayonlarini ilmiy jixatdan sodir bo'lishini muhofaza qilish juda muhim ekanligini o'z asarlarida keltirgan. Shuningdek dunyo bo'ylab eroziyasi jarayonlariga qarshi kurash, tuproq

unumdorlik samaradorligini oshirish ekologik toza maxsulotlarni yaratish hozirgi kunning bosh strategiyasidir. Tuproqni eroziyasidan va suvni ifloslanishidan saqlash, turli nomenklaturalar va stavkalar qo'yida keltirilgan olimlar tomonidan ajratilib o'rganilgan ( Blanco, F. and R. Lal. Principles of soil conservation and management. Springyer. 2008. 5-6b.)

Sug'oriladigan dehqonchilikda asosan irrigasion eroziyasi rivojlangan yerlarning meliorativ holati to'g'risida gapirsak, demak ular rivojlangan hududlar asosan pastbaland relefli, har xil nishabli qiyaliklarga ega bo'lgan tog'li va tog' oldi hududlarda ham eroziyasiga uchragan, o'rtacha eroziyasila uchragan va kuchli eroziyasiga uchragan tuproqlarga ajratiladilar, qiyaliklar pastida yuvilmali tuproqlar paydo bo'ladi – bu tuproqlar tepadan yuvilib tushgan melkozem zarrachalaridan paydo bo'ladi.

Irrigasion eroziyasiga 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 qiyalik qilinib olish. Solinadigan mineral o'g'itlar miqdori 25-30 % ko'p bo'lishi,

Sidyerat ekinlarni ekish, bedazorlarni haydash, go'ng va boshqa organik o'g'itlar solish, g'o'zapoyani maydalab solish, xlorella ko'llash va boshqa tadbirlar qilish zarur.

Yer-tuproq –inson hayot-faoliyatining eng zarur yashash joy, ozuqa etishtiradigan maydoni. Yer turli ta'sirlar natijasida biologik buziladi, ekologik ifloslanadi va dehqonchilik borasida tuproq hosildorligi pasayadi. Antropogen jaryonlar natijasida yerning foydali fondi buziladi, hosildor yerlar turli qurilishlar va yo'llar o'tkazishga olinadi. Ishlab chiqarishda eroziyasi va digressiya jarayonlari global xaraktyerga ega bo'lib, ekin yerlarining maydoni yil sayin qisqaradi.

Muhit ifloslanishi natijasida ekosistemalar ichidagi trofik jarayonlar-moddalar hosil bo'lishi, ularning aylanishi va energiya oqimining funksiyalari buziladi. Atmosferada fotokimyoviy suv, tuproq biotoplarida esa kimyoviy-biologik jarayonlarning bir-biriga ta'siri va hamjixat tabiiy harakatining

buzilishidan tirik organizmlar rivojlanishi, ular qayta ishlaydigan va tiklaydigan moddalar miqdori, muhitdagi elementlarning bir-biriga balansi buziladi va oxir-oqibatda biotop-muhit yaroqsiz, o'lik maydonga aylanadi.

Yuza eroziyasi o'rmon rayonlarda kam kuzatiladi. Sirt eroziyasining xosil bo'lishiga quyidagi tabiiy jarayonlar sabab bo'ladi; jarliklar, kuchli yong'inlar, antropogen omillar. Natijada, tuproqning sirti o'pirilib tuproqning mineral qismi yuzaga chiqib qoladi. Masalan, Amazonka tuproqlarida eroziyasi jarayonlarning sodir bo'lishiga o'rmonlarning kesilishi va re'lefning qiyaligi sabab bo'ladi<sup>8</sup>

Tuproqda moddalar aylanishi jarayonlarida og'ir metallarning zaharlilik darajalari turli holatlarda o'zgaradi, ammo ularning harakatchan formalari juda xavfli toksik elementlar hisoblanadi, chunki ular tirik organizmlar tanasiga tez o'tadi va ularni zaharlab nobud qiladi.

Tuproqning bioekologik holatining yomonlashishi natijasida mikroorganizmlar tomonidan mikrotoksinlar hosil qilish jarayonini tezlashtiradi va bu narsa tuproqda aytib bshlmaydigan salbiy ekologik voqeliklarni keltirib chiqarishi mumkin.

Tuproqlarning eroziyasiga uchraganligiga ko'ra qishloq xo'jalik ekinlariga byeriladigan azot hisoblab chiqish koeffisienti.

Ko'rsatkich Koeffisient (KN)

Eroziyasiga uchramagan 1,00

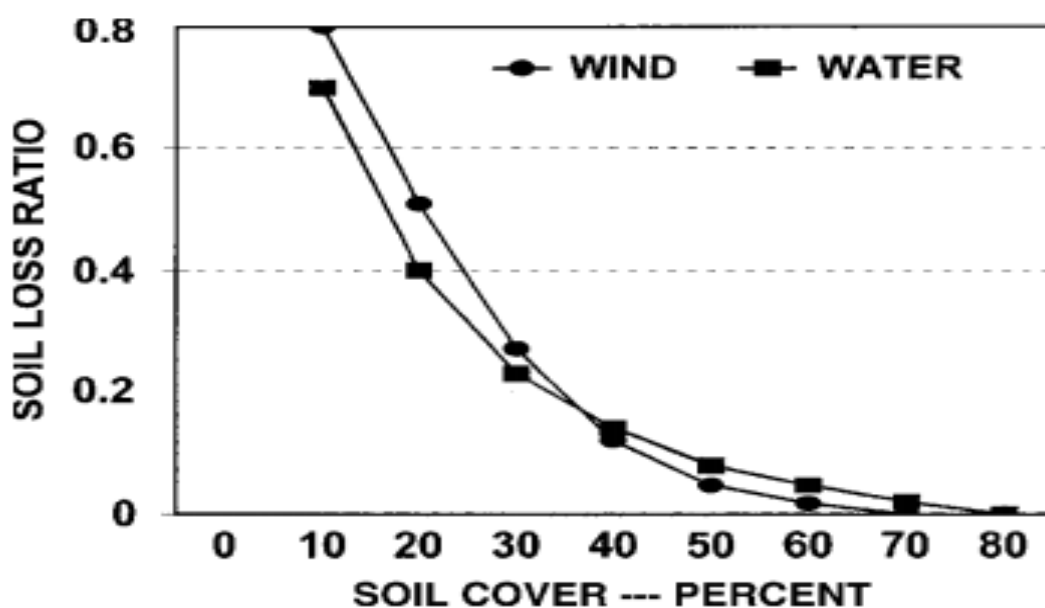
Kuchsiz eroziyasiga uchragan 1,10

O'rtacha eroziyasiga uchragan 1,20

Kuchli eroziyasiga uchragan 1,50

---

<sup>8</sup>Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 7-ber



**23-rasm. Tuproqlarning shamol va suv natijasida emirilishi**

Tuproqdan tinimsiz foydalanish, tuproq xossalarini va unda kechayotgan jarayonlarni salbiy o'zgarishlarga olib keladi, buning natijasida tuproq ekosistemada bajarayotgan vazifalarini sustlashishiga olib keladi.

Degradasiya – bu tuproqdagi noqulay o'zgarishlar natijasida unumdorlikni pasayishiga olib keladigan jarayon. Shunday qilib, degradasiyasi tuproq xossalarini va jarayonlarni vaqtlar davomida noqulay o'zgarishlarga olib keladi. Bu noqulay o'zgarishlar tuproqdagi dinamik tenglikni buzilishi va atrof muhitga antropogen omil ta'siri natijasida sodir bo'ladi. Tuproq atrof muhit bilan dinamik tenglikda bo'ladi.

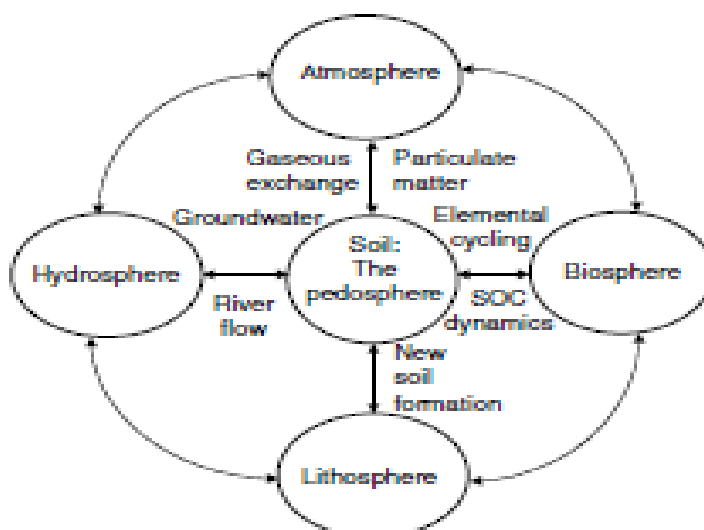




Plate 1.3. Water erosion by concentrated flow on a plowed cropland.



Plate 1.4. Terrain deformation by mining and the attendant severe gully erosion.



Plate 1.6. Secondary salinization is caused by poor soil drainage and excessive use of poor quality water.

Tuproq degradatsiyasi eng keng tarqalgan va jiddiy ekologik muomomlarida biri hisoblanadi. Tuproq ekologik xolatini yaxshi uchun millionlab dollar pul ishlatilmoqda. Tuproqning saqlash dasturlari ba'zi vazirliklar tomonidan bajarilib, xalqni o'g'lantirish, oziq ovqat programmasini to'liq ta'minlash ishlari olib borilmoqda. Lekin ba'zi bir dasturlar juda passiv bo'lib juda samara berilmoqda. Shuning uchun yerdan foydalanuvchi fermerlarga tuproq unumdorlik xolatini saqlab qolish uchun turli xil mukofot va sarmoyalar ishlatilib kelinmoqda.

Toksifikatsiya — tuproqda ayrim elementlarni ko'p miqdorda yig'ilishi bo'lib, o'simlik uchun zaxarli (Al, Mr, Fe).

Sho'rlanish — o'simlik ildiz tizimida ko'p miqdorda tuzlarni to'planishi.

Ishqoriylik yoki sodalanish – ildiz tizimi atrofida natriy tuzlari ionlarini to'planishi ( $\text{pH} > 8.5$ ).

Ifloslanish – tuproqda sanoat, shaxta, shaxar chiqindilari va ifloslantiruvchi moddalarni qo'llash.

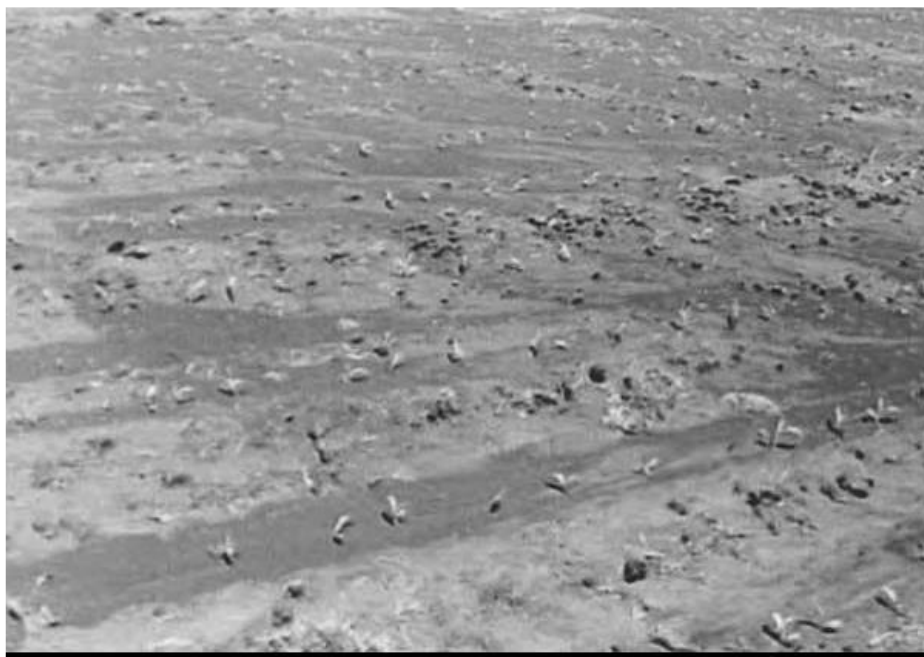


Plate 1.1 Sheet yerosion on a newly planted cropland.



Plate 1.2 Rill yerosion on a freshly plowed cropland.



**Plate 1.5A** Decline in vegetation cover is indicative of desertification.

Tuproqni olovda kuydirish natijasida uni suvga va eroziyasi jarayonlariga chidamsizligini, ya'ni gidrofob yo'lini oshirida. Eroziyasi jarayoni tuproq unumdorligiga ta'sir qiladi. Tuproq yuzasi kuyishi natijasida o'simlik va o'simlik qoldiqlari yonib yer yuza qatlamini qoraytirib temperaturasini oshiradi. Yomg'ir ta'sirida yer yuzasidan o'simlik qoplamini yo'q bo'lishi, yerni muzlashini bir necha baravar oshiradi, namlik miqdori oshib va tuproqda minyerilazasiya jarayoni oshib ketadi. Organik moddalar tuproqning pastki qatlamiga kirib borishi oziqa elementlarining oshib borishiga bog'liqdir. Yomg'ir davrida tuproq yuza qatlamining zichlanish va g'ovaklanish yomg'ir tomchilarining energiyasini xisobiga sodir bo'ladi.





**Plate 1.5B** Desyertification implies spread of desyert-like conditions by anthropogenic activities.

Tuproq yuza qatlamining zichligi natijasida bir necha mmdan bir smgacha qatqaloq qobig'i qatlamlari hosil bo'ladi. Yomg'ir ta'sirida o'ta zichlashgan tuproqlarda hajm zichligi yuqori bo'lib, peknometr qarshiligi oshib, gidrovalentlik o'tkazuvchanligi va havo yoki gaz almashuv jarayoni juda past bo'ladi, yomg'ir ta'sir qilmagan tuproqlar bu jarayonning teskarisi bo'ladi. Gyermetikli qobig'li tuproqlar cheklangan infiltrasiya quvvatiga ega bo'lib, misol uchun xaydalgan yerlarda infiltrasiya 40-60% tashkil qiladi. Tuproq yuzasida qatqaloq hosil qilmaslik uchun mo'ljallash ishlarini olib borish kerak.

Tuproqning kimyoviy tarkibi uch yil davomida tekshirish natijasida kationlar (Sa, Mg, K va  $NN_4$ ) va anionlar (Sl va  $SO_4$ ) yeruvchan kremniy mobilizasiyasi tuproqni yuqori qatlamida oshib boradi. Kalsiy kationi esa tuproq eritmasida yig'iluvchan modda hisoblanadi. Tuproqning almashinuvchi sig'imi oshishi (pH o'zgarishi, nordon tuproqlarda) va almashinuvchi asosli kation kuchli yong'indan keyin sodir bo'lib ko'p yillarga faol olovlar ta'sirida tuproq N nitrofikasiyaga uchrab u ishqorsizlanib nitrat va kation miqdori oshishiga sabab bo'ladi. Yong'in ta'sirida tuproq tarkibidagi kichik miqdor (10%) umumiy R kuli orqali suv eritmasiga o'tishi mumkin. R ni mobilizasiya qilish uchun kerakli protonlar kuldand chiqib ketadi, buning natijasida nordon muhitli tuproq bilan kul moddlari aralashib tuproqqa kerakli R o'simlikning olishi holatiga keltiradi. O'rmonlar olov yong'indan keyin R ni sorbsion tuproqqa yig'ilishi mumkin.

Tuproqdagi biologik jarayonlarni o'zgarishi tuproq degradasiyasini ortishiga olib keladi. Bu esa o'z novbatida tuproqdagi faol biotani sifatiga, soniga va turlariga salbiy ta'sir etib, potogen moddalar miqdorini ko'payishiga olib keladi. Buning natijasida quyidagi o'zgarishlar ruy beradi:

Tuproqdagi organik uglyerodni va umumiy mikroblar biomassasini pasayishiga olib keladi. Tuproqdagi bioxilmaxillikni faolligini susaytiradi, foydali organizmlar turlarini (yomg'ir chuvalchangi) nobud bo'lishga olib keladi. Tuproqdagi fizik, kimyoviy va biologik jarayonlar o'rtasidagi bog'liqlikni, ishlab chiqarish biomassasiga va atrof muhitga salbiy ta'sirini kuchaytiradi. Tuproq degradasiyasi qishloq xo'jalik ekinlarini, yaylovlarni, o'rmon xo'jalikni va mehnat maxsuldorligini pasayishiga olib keladi. Tuproq degradasiyasi suv xavzalarini ifloslantirishga va havo sifatini yomonlashuviga olib keladi.

Kuchli yong'in ta'sirida biologik jarayon tuproqda juda qiyin ketadi, chunki olov tuproqdagi organik moddalarning kuydirib, parchalab mineralizasiya jarayonini bir necha marta oshirib yuboradi. Bu tuproq tarkibida mikroorganizmlar, mikroblar populiatsiyasini kuchuytirib, substrat tarkibini sifatini oshiradi. (uzoq muddatli eriydigan S) boshqa ekologik omillar (harorat, namlik va tuproq pH) laboratoriya sharoitida eksperimental tahlil qilinib, kulni turli tuproqlarga qo'shamiz. Bunda tuproq nafas olish jarayoni kuchayib, ayniqsa tarkibida yuqori miqdorda organik moddalar saqlovchi tuproqlarda bu jarayon 6 hafta ichida olib borilganda inkubasiya S ni engil mineralizasiyaga uchratadi. Yong'indan keyin tuproq tarkibida azot va nitrat miqdori ishlab chiqarish jarayoniga qarab oshib boradi yoki dinitrifikasiyaga uchrab yo'q bo'lib ketishi mumkin. Mikroblarni populiatsiyasini o'zgarishi (avtotrofli nitrofikatorlar, getrofli almashinuvchi nitrofaktorlar ) bundan keyin yong'in davom etishida Bauxus, Kxanna va Royson o'zlarini izlanishlarida asosan Yer yuzasida yong'indan keyin dinitrifikasiya jarayoniga qaratilgan.

O'rmonlarni kesish va og'ir texnikalardan foydalanish tuproqni zichlashishiga va eroziyasiga moyillikni ortishiga olib keladi.

Biofizik jarayonlar bevosita Yerdan foydalanish va qurilish bilan bog'liq. Uning asosiy omillariga o'rmonni kesish, biomassani yoqish, drenajlarni qazish, sug'orish, o'simliklarni ekish tizimi, o'g'it qo'llash, tuproqlarga ishlov berish, chorvani tartibsiz boqish, shahar uchun yerdan foydalanish va sanoatda qazilma boyliklardan foydalanish. Bularning hammasi tuproqni zichlashishiga va eroziyasini kuchayishiga olib keladi.

jadval.

### **Tuproq degradasiyasi omillari**

<b>Omillar</b>	<b>Degradasiya jarayonlar</b>
Tuproqlar	Eroziyasi, zichlik, qatqaloq hosil bo'lishi, anayerob sharoit, oziqa elementlarni kamayishi.
Ona jinlar	Sho'rlanish, ishqoriylik, oziqa moddalarni zaxirasi va ta'minlanganligi.
Iqlim	Qurg'oqchilik, nordonlashuvi, ishqorsizlanishi, anayerob sharoit, toksifikasiya.
Relief	Eroziyasi, oziqa moddalarining balansi.
O'simlik	Tuproq biomassasining turi va sifati, tuproq bioxilmaxilligi. Suv enyergetik balansi.



Yerga ishlov berish tuproq strukturasi buzilishiga va degradasiya jarayonlarini kuchayishiga olib keladi.



Ko'p miqdorda va ko'p vaqt davomida chorvani boqish yaylov ekinlarini degradasiyaga uchrashishiga sabab bo'ladi.



Tog' qazilma boyliklarni qazish tuproq qoplamini bo'zilishga olib keladi. BMTning ekologik dasturida (YuNEP) yer degradasiyasi deganda – sifatni pasayishi, hayotni ta'minlab byeruvchi jarayonlar va atrof muhitni, ekotizimni salbiy o'zgarishlardan himoyalovchi komponentdir. Bu yerda suv filtrasiyasini tezligi juda pastligi va drenajlarni yaxshi ishlamasligi salbiy holatlarga olib kelgan. Bu holat o'simliklarni, tuproqni, relefni va suvlarni ekotizimda zararlanishiga olib keladi (Djonson va Lyuis 1995 y). Agarda zararlanish engil yoki vaqtincha o'zgarishlar sodir bo'lgan bo'lsa ekotizim buni tiklashi mumkin.



Bu yerda dalaning bosh qismida tuproqning zichligi ortgan.



Ayrim sug'oriladigan dalalar suv bosishi va namlikni ortishi natijasida hosildorlikni yo'qotilishiga olib keladi.

Dunyodagi haydaladigan yerlarning faqat o'ndan bir qismi tuproq degradasiyasi havfi ostida emas. Eng zaif tuproq degradasiyasi bilan himoyalangan tuproqlarda ham barqarorlikni ushlab qolishning bir qator usullari bor. Tropik va subtropik mamlakatlarda tuproq degradasiyasiga asosan iqlim sharoiti ta'sir ko'rsatadi. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi uchun mos umumiy yer maydonlarida cheklanishlar mavjud. Turli tipdagi yer turlarida turlicha cheklashlar mavjud. Ekin etishtirish uchun hamma yer maydonlari mos kelmaydi. Tuproq mahsuldorligi asosan tabiiy chegaralangan omillar tik yonbag'irlar, soz tuproqlar, tabiiy unumdorligi kam tuproqlar, yomon drenajli tuproqlar, qum, toshli tuproqlar, sho'rlangan tuproqlar kiradi. Turli agrotizimlar uchun tuproq degradasiyasining har-xil turlari bor. Tog'li hududlar va tik yerlarda suv eroziyasi tuproq degradasiyasi uchun dominant hisoblanadi. Qurg'oqchil (arid) rayonlarda suv va shamol eroziyasi tuproq organik moddalarining kamayishiga sabab bo'ladi. Nam ko'p joylarda tuproqdagi oksidlanish jarayonlari ham unumdorlikning pasayishiga olib keladi. Sug'oriladigan hududlarda tuproq sho'rlanishi va botqoqlanish ham alohida ahamiyatga ega. Bu havfli omillarni o'rganish tuproq degradasiyasini kamaytirish va unumdorligini oshirish va ekinlardan hosil olishdagi cheklovlarni bilishda yordam beradi.

### *Nazorat savollari*

1. Tuproq qoplamlarida eroziyasi natijasida sodir bo'layotgan salbiy jarayonlar.
2. Eroziyasi jarayonining rivojlanishini oldini olishda o'simlik qoplaminin roli
3. Irrigasion eroziyasi.
4. Dunyoda eroziyasiga uchragan tuproqlarni ko'rsating
5. Tuproqlarni eroziyasidan saqlash tadbirlari.

## **11 –mavzu. Tuproqdan foydalanishni takomillashtirish, ularning unumdorligini saqlash, tiklash, oshirish va muhofaza qilish muammolari.**

### **Reja.**

- 1.O'zbekiston tuproq qoplaminig unumdorlik darajasi.
- 2.Tuproq unumdorligini oshirish va saqlash.
- 3.Tuproqdan foydalanishni takomillashtirish, ularni va muhofaza qilish muammolari.

Tuproqning turli tog' jinslaridan farq qiladigan eng muhim sifat belgilaridan biri **unumdorlikdir**. Qishloq xujalik ishlab chiqarishining asosiy vositasi hisoblangan tuproqning xalq xujaligidagi 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 tuplaydi. O'simliklar uchun oziq moddalardan tashqari yorug'lik, issiqlik va kislorod, uning yashil qismi uchun esa karbonat angidridi zarur. Ana shu moddalar va zarur shart-sharoitlar o'simliklarga tuproq orqali turli darajada etkazib turiladi. Tuproq unumdorligi haqidagi ta'limotning rivojlanishi akad.V.R.Vilyams nomi bilan bog'liq. Hozirgi ilmiy adabiyotlarda ham olimning tuproq unumdorligi haqidagi tushunchasi keng tarqalgan. V.R.Vilyams buyicha (1936) unumdorlik deganda tuproqning o'simliklarni suv va oziq elementlar bilan bir vaqtning o'zida, o'zluksiz ta'minlab tura olish qobiliyati tushuniladi. O'simliklar uchun zarur issiqlik va yorug'likni Vilyams kosmik omillar jumlasiga kiritadi.

Unumdorlik tuproqning juda murakkab xossasi sifatida, tuproqda kechadigan ko'plab kimyoviy, fizikaviy va biologik jarayonlarga bog'liq. Unumdor tuproq o'simliklarni zarur oziq moddalar, suv, havo, issiqlik bilan ta'min eta olish, mu'tadil reaksiyaga ega bo'lishi, har xil zararli moddalar saqlamasligi zarur. Buning uchun tuproqning suv-fizik xossalari va rejimlari, oziq va to'z rejimlari,



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 usishi va rivojlanishi (hosil berishi) uchun zarur suv, oziq elementlar va shuningdek ularning ildiz sistemalarini etarli 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 usib rivojlanish hayotiy davrlari bevosita tuproqning turli xossalari 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 xossalari, balki ustiriladigan ekinlar turiga ham bog'liq. Masalan, mavayyan 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 xossasi (masalan, oziq moddalar, gumus miqdori yoki fizik xossalari) bilan emas, balki tuproqning barcha xossalari yig'indisi bilan belgilanadi. Shuni e'tiborga olish lozimki, unumdorlik faqatgina o'simliklar ildizi usayotgan tuproqning ustki qatlamiga bog'liq bulmasdan, balki tuproq ostki jinslari hamda barcha tuproq profilining to'zilishi 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 (profili) ning xaraktyeri 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 xossalari, tarkiblari va rejimlari

shular jumlasiga kiradi. Odatda, tuproq unumdorligining *elementlari* (omillari) va *shart-sharoitlari* ajratiladi.

Tuproq unumdorligining elementlariga o'simliklarning usib-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 xossalari va rejimlari kiradi. Ana shunday eng muhim xossalari va rejimlarga tuproq mexanik tarkibi va strukturasi bilan bevosita bog'liq bo'lgan fizikaviy, suv, havo xossalari va rejimlari, tuproqning singdirish qobiliyati bilan bog'liq bo'lgan xossalari (singdirilgan kationlar tarkibi, tuproq eritmasining reaksiyasi) ni kiritish mumkin. Tuproqning bu shart-sharoitlari ham atmosfera sharoitlari bilan bog'liq. Ushbu leksiya kursining maxsus mavzularida tuproqning xossalari, rejimlari 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 xujalik 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 quli tegmagan tabiiy holatdagi tuproqlar uchun xarakterli 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, meliorasiyalash, 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 xossalari 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 - mvayyan 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 kursatkichi va konkret kurinishidir.

N i s b i y u n u m d o r l i k - mvayyan gruppaga 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 uchastkalarining iqtisodiy xarakteristikasiga kura 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 sistemasi 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, tuplanishi va o'tkazishi kabi jarayonlari bilan chambarchas bog'liq. Bu o'zgarishlar unumdorlikning rivojlanishi uchun ijobiy yunalishda bo'lishi va bu holda uning yaxshilanishiga olib kelishi (oziqa moddalarning tuplanishi, ularning o'simliklar uchun yanada qulay o'zlashtiriladigan shaklga o'tishi, strukturaning yaxshilanishi va h.k.), yoki unumdorlikning pasayishiga olib keladigan salbiy yunalishda (oziqa elementlarning yuvilib ketilishi, ularning qiyin o'zlashtiriladigan shaklga o'tishi, strukturaning bo'zilish va h.k) bo'lishi mumkin. Tuproq xossalari o'zgarishi ma'lum bir davrda unumdorlikni boshlanGich darajasiga olib kelishi xam mumkin.

Shunday qilib ma'lum davr ichida (usuv davri, yillik yoki almashlab ekish davri va h.z) unumdorlikning o'zgarishi uning tuliqsiz, oddiy va kengaytirilgan holatda qayta tiklanishiga olib kelishi mumkin. Tuproq unumdorligining

boshlang'ich davridagidan past darajada shakllanishi tuproq unumdorligining *tuliqsiz 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 obektiv qonunidir, va uning namoyon bo'lishining barcha shakllariga xosdir.

Tabiiy tuproq paydo bo'lish jarayonining rivojlanishi unumdorlikning tuliq bulmagan, oddiy yoki kengaytirilgan tipdagi qayta tiklanishi mavzan 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 o'zoq vaqtlar foydalanganda tuproqda kechadigan tabiiy jarayonlar, jumladan, tuproqning qator xossalari va rejimlari o'zgarib, yangi madaniy tuproqlar paydo bo'ladi. Tuproq unumdorligini doim yaxshi va yuqori holatda saqlab turish maqsadida, insonlar tomonidan tuproq tabiiy xossalarining o'zgartirish jarayonlariga *tuproqni madaniylashtirish* deyiladi.

Tuproqlarni madaniylashtirishga qaratilgan kompleks tadbirlar sistemasi, ekinlardan barqaror va mo'ttasil yuqori hosil olishni ta'minlovchi tuproq xossalarini 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 tuplanishiga imkon beradigan tadbirlarni o'z ichiga oladi. Shu maqsadda ko'p yillik o'tlar (beda va turli dukkalkilar) 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 yuli bilan tuproqda o'simliklar uchun zarur va tez o'tadigan oziq elementlari miqdorini ko'paytirish hamda tuproqning kimyoviy xossalarini 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 qullanish ya'ni yerni ishlash, haydalma qatlamda agronomik jihatdan qimmatli struktura yaratish, tuproqning suv-fizik, issiqlik xossalari va rejimlarini yaxshilash singari tadbirlar kiradi.

Quriq yerlar ishlab chiqarish oborotiga kiritilib, madaniylashtirilgandan keyin, u tabiiy unumdorlik bilan bir qatorda sun'iy unumdorlikka ega bula 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 o'zoq muddatda foydalanilib, uning madaniy holati yaxshilanib, yuqori agrotexnika tadbirlari sistemasi qullanilsa, 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.

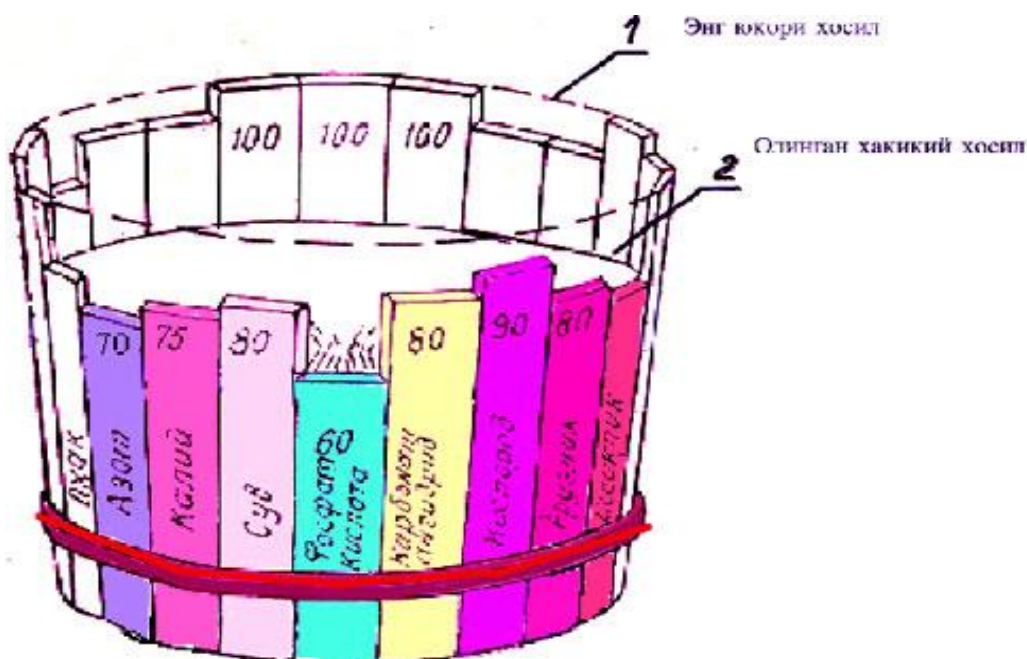
Tuproq unumdorligining kengaytirilgan qayta, takror yaratilishi jarayonlari yuqori dehqonchilik madaniyati sharoitida, samarali va potensial samarali unumdorligining muntazam ravishda oshib borishiga bog'liq. Intensiv dehqonchilik sharoitida tuproq unumdorligining takror yaratilishi asosan ikki yul bilan, tuproqning moddiy tarkibini yaxshilash va texnologik usullardan samarali foydalanish orqali amalga oshiriladi. Birinchi usulga o'g'itlar va turli meliorantlardan, pestisidlardan foydalanish hamda texnologik jihatdan qulay ekinlarni almashlab ekish, ikkinchisiga - yerga mexanik ishlov berish yuli bilan tuproq ning fizik holatini yaxshilash singarilar kiradi. Konkret sharoitlarda bu usullardan to'g'ri va maqbul holda foydalanish zonal dehqonchilik sistemasining mazmunini belgilaydi.

Yuqorida aytilgandek, tuproq unumdorligining elementlari (omillari) bo'lib, uning barcha fizikaviy, kimyoviy va biologik xossalari hisoblanadi. Shuni e'tiborga olish muhimki, tuproqning u yoki bu xossalari, ularning sifat va miqdor jihatdan

namoyon bo'lishiga kura tuproqning potensial yoki effektiv (samarali) unumdorligi darajasiga ham ijobiy, va ham salbiy (limitlovchi) ta'sir etishi mumkin.

Agronomiya va agrokimyoda "Minimum qonuni" azaldan ma'lum, ushbu qonunga asosan o'simliklarning hosildorligi ayni paytda qaysi omil minimumda turgan bulsa, ana shu omil bilan belgilanadi: azot va fosforning miqdori etarli bo'lgan sharoitda, masalan tuproqda, kaliy yoki aytaylik, kalsiy yoki temir etishmaydi, barcha oziqa elementlari bilan tuliq ta'minlangan sharoitda suv etishmasligi mumkin, yoki oziqa va suv optimal (maqbul) darajada bo'lganda issiqlik etishmasligi mumkin va h.k.

Minimum qonun ta'sirini Timiryazevning ko'rgazma "Dobenek bochkasi" dan yaqqol kurish mumkin. Chunonchi, bochkaning har bir taxtachasi o'simlikning har xil xayot faktorlarini ifodalaydi. Taxtachalarning balandligi o'simliklar hayotiy faktorlari miqdorini prosent hisobida ifodalaydi. Punktir chiziq esa biron-bir o'simlik turi yoki navining hayot faktorlariga bo'lgan talabi to'la - 100 % qondirilganda olinishi mumkin bo'lgan maksimal miqdordagi hosilni ko'rsatadi. Yaxlit chiziq esa suv sathi ya'ni o'simlik 16-rasmdagidek ta'minlanganda olinadigan haqiqiy hosil miqdori, binobarin, eng past taxtacha balandligiga teng (16-rasm).



**16-rasm. Minimum qonunini ifodalovchi grafik chizma-"Dobenik" bochkasi:**

1-olinishi mumkin bo'lgan hosil; 2- haqiqiy olingan hosil.

Rasmdan ko'rinib turibdiki, bochkadagi suv sathi fosfor kislotaning miqdorini ko'rsatuvchi taxtacha balandligi bilan chegaralangan, ya'ni bu faktor minimumdagini ifoda etib, ta'minlanganlik darajasi 60 % ni ko'rsatadi. Bochkaga nazar tashlansa, minimumdagi fosfor faktori ko'paytirilsa, azot minimum faktor bo'lib qoladi, chunki uning ta'minlanganligi 90 % ni tashkil etadi. Ammo, ushbu chiroyli va nazariy jihatdan go'yo yaxshi isbotlangan jarayon amalda hamma vaqt ishlayvermaydi, chunki o'simliklar uchun barcha zarur faktorlar va ularning optimal nisbati hamma vaqt ham ma'lum bo'lavermaydi, barcha mumkin bo'lgan variantlarni tekshirib chiqish uchun ming yillar zarur, shu o'rinda aytish lozimki, inson o'zining bo'tun tarixi davomida bu ish bilan shugullanib kelmoqda. Hozirgi paytda EHMlar va "hosilni programmalashtirish" matematik tenglamalar bu ishga jalb etilgan. Tuproqshunoslikda boshqacha yondoshuv qabul qilingan. O'simliklar hayotidagi tuproq faktorlari optimal holatni yoki tuproq unumdorligining elementlari bilan ta'minlash vazifasi qatorida tuproqni tubdan meliorasiyalash va agrotexnik tadbirlar yordamida tuproq unumdorligini limitlovchi faktorlarni bartaraf etish yoki minimallashtirish vazifalari qo'yilmoqda hamda amalda echilmoqda. Masalan, shurtob-shurxoklar yuqori ishqoriylik, ko'p miqdorda to'zlarni saqlashi va juda noqulay fizikaviy xossalarga ega. Shuning uchun kompleks meliorasiyalashni talab etadi.

12-jadval

Limitlovchi faktorlar va ularni bartaraf etish yoki minimallashtirishdagi asosiy meliorativ tadbirlar.

Faktorlar	Meliorativ tadbirlar
Oshiqcha kislotalilik	Ohaklash.
Oshiqcha ishqoriylik	Gipslash, kislotalash, fiziologik kislotali o'g'itlar solish.
Oshiqcha to'zlar	Tuproq-grunt suvlarini oqizib ketadigan zovurlar sharoitida yuvish.
Yuqori loylilik	Qum solish, struktura hosil qilish, chuqur yumshatish.

Yuqori zichlilik	struktura hosil qilish, yumshatish, o'tlar ekish.
Issiqlik etishmasligi	Issiqlik meliorasiyasi, yuzasini mulchalash, qor tuplash, ixota daraxtzorlari barpo etish, plyonka bilan yopish.
Suvning etishmasligi	Sug'orish, tuproqda suv tuplashga qaratilgan agrotexnik usullar (qora shudgor) va parlanishdan himoyalash
Mineral oziklarning etishmasligi	Mineral va organik o'g'itlar solish.
Ilshiqcha namlik-botqoqlanish	Quritadigan zovurlar.
Havo etishmasligi	Zovurlash, strukturalash, G'ovakliklar barpo etish.
Mikrorelfning xilma-xilligi	Yuzani tekislash.
Yuzaning katta qiyaligi	Zinapoya shaklida tekislash (tyerrassalash), polosa- konturli haydash, ekinlarni navbatlash.
Tuproq ichidagi qatlamlar («shux», «gipsli», «arziqli» va x.z) tufayli chegaralangan ildiz joylashadigan qatlam qalinligining kamligi	Plantajli haydash, chuqur yumshatish, portlatadigan meliorasiya qullash bilan asta-sekin haydov qatlamini chiqurlashtirish.
Gorizontlarga keskin diffyerenzialashgan profil	Ildiz oziqlanadigan qatlamni asta-sekin chuqurlashtirish, diffyerenzialanishni chuqur ishlov berish bilan yuqotish.
Kimyoviy toksikoz (zaharlanish)	Kimyoviy va agrotexnologik meliorasiyalash.
Biologik toksikoz(zaharlanish)	Agrotexnologiya va biologik meliorasiya, almashlab ekish, shudgorlash.

Yunaltirilgan holda madaniy tuproqlarning yaratilish jarayonlari o'z navbatida tuproq unumdorligining mavayyan darajasi (modeli) ni yuzaga keltirish



imkonini beradi. T u p r o q u n u m d o r l i g i m o d e l i deganda ekinlardan ma'lum darajadagi hosilni olish uchun shart-sharoitlarga javob beradigan va agronomik nuqtai-nazardan ahamiyatga ega bo'lgan tuproq xossalari yig'indisi tushuniladi. Har bir tuproq tipi uchun unumdorlik darajasini kursatuvchi mavzayan, o'ziga xos bo'lgan xossalari kursatkichi mavjuddir. Tuproq xossalarining optimal parametrlari asosida unumdorlik modellari to'ziladi.

Quyida keltirilgan ma'lumotlardan kurinib turibdiki, qora tuproqlar bilan bo'z tuproqlarning unumdorligini belgilovchi xossalarning kursatkichlari miqdori bir-biridan keskin farq qiladi (17-jadval)

Demak, qora tuproqlar va bo'z tuproqlar moddiy tarkibi jihatdan keskin farq qilsa-da, ammo ana shu tuproqlar uchun aniqlangan va belgilangan xossalarning maqbul parametrlari konkret tuproqlar sharoitida yuqori hosil olish imkoniyatini beradi.

Unumdorlik modelini tuzishda tuproqning e'tiborga olinadigan kimyoviy, fizikaviy xossalari va rejimlarining umumiy ko'rsatkichlari quyidagilar:

- 1) gumus miqdori, tarkibi va uning zahirasi va gumusli qatlam qalinligi;
- 2) o'simliklarga tez va oson o'zlashuvchi oziq moddalar miqdori;
- 3) fizik xossalarining optimal kursatkichlari: zichligi, struktura agregatlari miqdori, dala nam sig'imi, suv o'tkazuvchanligi, ayerasiyasi;
- 4) tuproq profili to'zilishini xarakterlovchi kursatkichlar: haydalma jumladan gumusli qatlam qalinligi;
- 5) fizik-kimyoviy xossalarning kursatkichlari: tuproq reaksiyasi, singdirish sig'imi, almashinuvchi kationlar tarkibi va asoslar bilan tuyinish darajasi singarilar hisoblanadi. Tuproqlarning ko'pchilik maqbul kursatkichlari, uning fundamental xossalari (mexanik tarkibi va gumusli holati) bilan bevosita bog'liq. Mexanik tarkibi va gumus miqdori tuproqning barcha muhim agronomik xossalari va rejimiga ta'sir etadi.

O'simliklarning barcha hayotiy omillari teng ahamiyatga ega bo'lib, ularning birortasini boshqasi bilan almashtirib bo'lmaydi. Tuproq unumdorligini oshirish hamda ekinlardan yuqori va barqaror hosil olish uchun o'simliklarning barcha

hayotiy va o'sish omillariga bir vaqtning o'zida, teng ta'sir etish zarur. Lekin bunda yo'naltiruvchi asosiy omil (yoki omillar gruppasi) ni aniqlay bilish juda muhim. Chunki ana shu omilga ta'sir etish yo'li bilan, boshqa faktorlar samaradorligini yuqori darajada oshirib borish mumkin. Masalan, qurg'oqchilik zonalarida yo'naltiruvchi omil o'simliklarni zarur miqdordagi suv bilan ta'minlashdir. Sug'orilib dehqonchilik qilinadigan zonalarda yerlarni Sug'orish muhim tadbir bo'lib, bunda tuproqning qayta sho'rlanishi va botqoqlanishining oldini olishga alohida e'tibor berish lozim. Demak, o'simliklar hosildorligini belgilovchi barcha hayotiy faktorlarga bir vaqtning o'zida ta'sir etish prinsiplarini amalga oshirish, turli zonalarda tuproq unumdorligini yaxshilashning tabaqalashtirilgan usullaridan foydalanish zarurligini talab etadi. O'simliklarning hayotiy faktorlaridan birortasiga boshqasini o'zgartirilmagan holda ta'sir etish natijasida, uning samarasi pasayib boradi va ma'lum sharoitda ekinlar xosilining keskin kamayishiga olib keladi. Bunga misol qilib Gelrigelning o'simliklarga namlikning ta'sirini urganishga qaratilgan vegetativ tajribalari natijalarini kursatish mumkin (18-jadval).

13-jadval

Gelrigelning tajriba yakunlari

Ko'rsatkich	To'liq nam sig'imiga nisbatan tuproqdagi nam (foiz) miqdoriga ko'ra hosil							
	5	10	20	30	40	60	80	100
Hosil bir idishda, dg	1	63	146	190	217	227	197	0
Har 10 foiz namlikka to'g'ri keladigan qo'shimcha hosil		124	83	44	27	10	-15	-98

Hozirgi vaqtda tuproqning oziq, suv, issiqlik va to'z rejimi va tuproq reaksiyasini tartibga solishni ta'minlaydigan tuproq xossalari ta'sir etishning kompleks usullari ishlab chiqilgan. V.R.Vilyams nemis olimi Volninning bahori javdar hosiliga suv, yorug'lik va o'g'it singari omillar ta'sirini o'rganishga doir

matyeriallari asosida ana shu faktorlarni bir vaqtning o'zida ta'sir etganda hosilning o'zluksiz oshib borishini tasvirlovchi alhida grafik bilan izohlab beradi.

3. Tuproq unumdorligini muntazam oshirib boorish va uning imkoniyatlaridan qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligini yanada oshirish maqsadida samarali foydalanish, hozirgi tuproqshunoslikning actual 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 rejimlarini tartibga solishga qaratilgan. Ishlov berishning maqbul turlaridan foydalanishga tuproqning gumusli qatlami qalinligi, tuproq haydalma osti gorizontlarining xususiyatlari, mexanik tarkibi, har xil touz saqlaydigan qatlamning joylashuv chuqurligi va boshqa xususiyatlarga e'tibor byeriladi.

Tajribalardan ma'lumki, mineral o'g'itlardan foydalanish ekinlar hosildorligini keskin oshiradi, ammo uning samarasi odatda unumdorligi pastrok joylarda yuqoriroq bo'ladi (18-jadval).

Urta 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 tuproqlar kamroq va taqirlar past unumdorlikka ega. Masalan, azotli o'g'itlar barcha tuproqlarda ekinlarning hosilini oshirsa-da, ammo kam gumusli och tusli bo'z tuproq va taqir tuproqlarda uning samarasi yuqoriroq bo'lgan. 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.

## Turli tuproq tiplarining unumdorligi.

Tuproqlar	Suli hosili bir idishda, g		
	O'g'itsiz	NPK	Qo'shimcha, %
Podzol	7,6	51	572
Qalin qatlami va oddiy qora	14,4	64	327
Janubiy qoratuproq, kashtan	13,7	62	352
Bo'z tuproq	11,6	54	365

Organik dehqonchilikda tuproqning yuqori qatlami asosiy maxsulot byeruvchi qatlam bo'lib, uni saqlash, qadrlash va muhofaza qilish fermerlar davlat organlari bilan hamkorlikda amalga oshirishlari shart. Yerlarning ekologik holati, ya'ni zaxarlanmagan, ifloslanmagan ekologik toza maxsulot yaratish va iste'mol qilish, muhofaza qilish ijtimoiy xarakati tomonidan muttadil olib boriladi. Yuqori kommunikasion zamonaviy rivojlangan xozirgi kunda barqaror tuproq unumdorligini saqlash, oshirish, reproduksiya jarayonini mustahkamlash, ma'lum darajada ko'paytirish ishlarini amalga oshirish maqsadga muvofiq bo'ladi.<sup>9</sup>

Germaniya, Avstriya va Shvesiya va boshqa mamlakatlarda organik dehqonchilik fermerlarga qishloq xo'jalik maxsulotlarini etishtirishda mo'ttadil yordam byerib kelmoqda. ( Dabbyert va Braun 1993; Ostyerburg etal . 1997 ; Hartnagel 1998 ; Schneebyergyer va boshqalar. 1997). Yerlarning holatini kuzatish mantiqiy oddiy holat bo'lishiga qaramasdan qishloq xo'jaligini rivojlanishi uchun tejamkor, zamonaviy qishloq xo'jalik mashinalarini qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi. Irlandiyada yerlarni chuqur haydamasdan og'ir texnika ishlatmasdan, yuqori samarador mineral o'g'itlar qo'llash bilan qishloq xo'jalik mahsulotlarini, ya'ni go'sht, sut, g'alla, sabzavot va meva mahsulotlarini intensiv sarmoyasini oshirish mumkin.<sup>10</sup>

<sup>9</sup>(Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanoli 2003, 7 bet).

<sup>10</sup>(Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanoli. 2003, 13 bet).

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 2/3 qismini, chirindi miqdori o'rtacha bo'lgan tuproqlar 1/3 qismini, ko'p chirindili tuproqlar esa atigi 7 foizini 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 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 yerishmoqdalar. Agronom mo'taxassislarining asosiy diqqat - e'tibori ham tuproqning unumdorligini oshirib, uning ekologik holatini yaxshilab borishga qaratilmog'i zarur.

### **Sinov savollari:**

- 1.O'zbekiston tuproq qoplamining unumdorlik darajasi.
- 2.Tuproq unumdorligini oshirish va saqlash.
- 3.Tuproqdan foydalanishni takomillashtirish, ularni va muhofaza qilish muammolari.
4. Unumdorlik modelini tuzishda tuproqning e'tiborga olinadigan kimyoviy, fizikaviy xossalari
5. Tuproqlarni madaniylashtirishga qaratilgan kompleks tadbirlar
- 6.Tuproq unumdorligining *elementlari* (omillari) va *shart-sharoitlarini* tushuntiring

## **12 –mavzu. Tuproqning tabiiy va iqtisodiy unumdorligini saqlash muammosi.**

### **Reja.**

- 1. Tuproqning tabiiy unumdorligini saqlash muammosi.**
- 2. Sug'oriladigan tuproqlarning unumdorlik holati.**
- 3. Tuproqning iqtisodiy unumdorligini saqlash muammosi.**

Hozirgi kunda qishloq xo'jaligida foydalanilayotgan yerlarimizning meliorativ- ekologik holati talab darajasida bo'lmaganligi tufayli ularning samarali unumdorligi yuqori emas. Yildan-yilga sug'oriladigan yerlarda sho'rlanish, eroziyasi, deflyasiya jarayonlarining kuchayishi kuzatilmoqda. Buning obektiv va subektiv sabablari bor. Lekin hamma joyda ham shunday deyish xato. Ilmu fanning asosli tavsiyalariga, minglab yillik dehqonchilik tajribalariga tayanib ishlayotgan dehqon, fermer xo'jaliklarida tuproq unumdorligi kamaymasdan, balki oshganligi kuzatilmoqda.

Shuning uchun qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida yer tuzishni to'g'ri va mukammal tashkil etmoq zarur. Bunda detallashgan tuproq xaritalari, tuproqning kimyoviy, fizikaviy, agropomik hossalari bo'yicha xaritagamma va ilmiy hujjatlar asos bo'ladi. Bu hujjatlar asosida ekiladigan ekinlar nisbati, ularni tanlab olish, joylashtirish, almashlab ekish, eroziyasiga va deflyasiyaga qarshi qo'llaniladigan tadbirlar, meliorasiya va agrotexnik uslublar, o'g'itlarning me'yori va tarkibi, hosilni oshirish istiqbollari belgilanadi. Bu tadbirlarning hammasi tuproq unumdorligini oshirishga qaratilgan bo'lishi hamda qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini chiqindisiz, atrof-muhitni ifloslaitirmaydigan ekologik toza texnologiyalarga asoslanishi kerak.

Bundan tashqari qishloq xo'jaligida agrokimyoviy xizmat ko'rsatishni markazlashgan asosda yo'lga qo'yish lozim. Bu tuproqlarning samarali unumdorligini oshirishda va saqlashda juda ham zarurdir. Tuproq sharoitiga va o'simliklar talabiga qarab tabaqalashtirilgan holda mineral, organik va noan'anaviy

o'g'itlarni qo'llash, sug'oriladigan va lalmi tuproqlarni ekologik holatini sog'lomlashtirish va unumdorligini oshirishga xizmat qiladi. Rivojlanayotgan jamiyatning bozor iqtisodiyoti islohotlarini amalga oshirishda dehqon, fermer va ijarachilar uchun, ya'ni sug'oriladigan yerlardan uzoq muddatda foydalanuvchilar uchun tuproq-bonitirovka, meliorativ xaritalari va agrokimyoviy xarita-grammalarini katta va detal o'lchamlarda har 5 yillikda yangilash maqsadga muvofiqdir. Bu ana shu yerdan foydalanuvchilar faoliyatini, hosildorlik me'yorini va yerlarning holatini doimiy nazorat qilish imkonini yaratishga zamin bo'ladi.

Tuproq unumdorligini saqlash va uni muhozafa qilishda muhim tadbirlardan biri tuproqlarni pasportizasiya va syertifikasiya qilishni tashkil etishdir. Bu qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligini oshirishga tuproq unumdorligini saqlab qolishga va o'simliklardan ekologik toza mahsulot olishga tuproqlarda kechayotgan salbiy yoki ijobiy jarayonlarni nazorat qilishga xizmat qiladi va yerdan foydalanuvchilar faoliyatini nazorat qilish, zarur chora-tadbirlarni amalga oshirish imkonini yaratadi.

O'rta arid o'lkalarda, jumladan bizning respublikamizda tuproq unumdorligini belgilovchi omillardan biri sug'orish muammosidir. Suvning umumiy etishmasligiga qaramasdan, ko'p joylarda sug'orish normalari juda yuqori. G'o'za qatorlariga bir necha kun davomida ko'p miqdorda suv quyiladi, sug'orish oraligidagi davr uzaytiriladi. Suv juda ko'p sarflanadi va xuddi shu vaqtda o'simlikka namlik etishmaydi. Bundan tashqari, katta miqdordagi suv tuproq tarkibidagi gumus va oziqa elementlarining yuvilib ketishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun sug'orish me'yori, davrlari har bir tuproq-iqlim mintaqasida qat'iy ravishda tuproqlarning xossa va xususiyatlarini hisobga olgan holda amalga oshirilishi lozim.

Hozirgi kunda meliorativ holati yomonlashgan, sho'rlangan yerlar umumiy maydoni 2 mln. gektardan oshdi. Buning asosiy sabablaridan biri tuproq sharoitini hisobga olmasdan sug'orish suvlarini katta me'yorda ishlatilishi va kollektor zovur tarmoqlarining talab darajasida emasligidadir. Natijada grung suvlarining satxi ko'tarilmoqda va avtomorf rejimdagi tuproqlar yarim gidromorf va gidromorf

rejimlarga o'tmokka. Sug'oriladigan tuproqlar meliorativ holatining yomonlashishi oqibatida o'rtacha va kuchli sho'rlangan tuproqlarda paxta hosildorligi 40-60 % gacha kamaymoqda.

Sug'oriladigan yerlar unumdorligini oshirish va qishloq xo'jaligi ekinlaridan yuqori hosil olish uchun quyidagi meliorativ tadbirlarni o'tkazish tavsiya etiladi:

1. Sug'oriladigan maydonlarning deyarli yarmisida kollektor-zovur tarmoqlarini qayta qurish, ya'ni ularning hajmini (uzunligini) gektariga 40-50 pogona metrغا etkazish, qolgan maydonlarda esa kapital ta'mirlash ishlarini o'tkazish birinchi va kechiktirib bo'lmaydigan vazifalardan hisoblanadi.

2. Bular amalga oshgunga qadar yer osti sizot suvlarining oqimini ta'minlash va ikkilamchi sho'rlanishni oldini olish maqsadida xo'jaliklararo va xo'jalik ichidagi zovurlarni har yili 45- 50 % ini sifatli tozalab turish zarur.

3. Hozirda mavjud kollektor-zovur tarmoqlari va tik quduqlar (skvajinalar)ning texnik nosozligi va ish samarasining (unumining) o'ta pastligi bois vujudga kelgan gidromorf suv rejimini yarim gidromorf suv rejimi bilan almashtirish eng maqbul meliorativ rejim hisoblanadi. Bunda yer osti sizot suvlari satxini "kritik" chuqurlikdan pastda ushlab turishga qaratilgan barcha tadbirlar majmvasi o'z aksini topishi lozim. Qishloq xo'jalik ishlab chikarishida yarim gidromorf meliorativ rejimni qo'llanishi sug'oriladigan sho'rlangan tuproqlarning qo'lay meliorativ holatda ushlab turilishiga imkon yaratadi.

4. Meliorativ tadbirlar ichida tuproq sho'rini yuvish muhim tadbirlardan hisoblanadi. Bu borada haydalib, yaxshi tekislangan maydonlarda olingan cheklarga suv bostirish yo'li bilan tuproq sho'rini yuvish, bu tadbirni o'tkazishdan oldin barcha mavjud kollektor-zovur tarmoqlarini ishchi holiga keltirish (tozalash), tuproqning sho'rlanganlik darajasi, mexanik tarkibi, suv o'tkazuvchanlik hossalari hisobga olgan holda sho'r yuvish me'yorlarini belgilash muhim ahamiyat kashf etadi. Sho'r yuvish ishlarini Amudaryoning quyi qismi hududlarida (Qoraqalpog'iston Respublikasi va Xorazm viloyati) kuz-qish hamda bahor oylarida (sho'r yuvish suv me'yorlarining 2/3 qismi kuz-qish



oylarida, 1/3 qismi bahorda byeriladi qolgan viloyatlarda kuz-qish oylarida o'tkazish maqsadga muvofiqdir.

5. Respublikamizning ko'pgina viloyatlarida keng tarqalgan gipsli tuproqlarning meliorativ holatini yaxshilash va ularning unumdorligini oshirish alohida tadbirlar majmuasini talab etadi. Bunday og'ir meliorasiyalanuvchi tuproqlarda yerlarni chuqur haydash, organik o'g'itlar solib sho'r yuvish ishlarini sifatli o'tkazish yaxshi samaralar beradi.

Meliorasiyalangan bunday tuproqlarning unumdorligini saqlab qolish uchun almashlab ekish tizimlarini yaxshi yo'lga qo'yish, o'g'itlardan to'g'ri foydalanish, tabaqalashtirilgan ishlov berish va zaruriyat tug'ilganda kimyoviy meliorasiya tadbirlarini o'tkazish yaxshi samara beradi. Shoxli va arzikli o'ta zich sementlashgan va o'ta unumdorligi past (asosan Farg'ona vodiysida tarqalgan) yuqori qatlamlarida 40-60 % karbonatli minerallar va 20-30 % dan 70 % gacha gips bo'lgan tuproqlar moliorasiyasi asosan shox va arzik usti qatlamlirini chuqur haydash yo'li bilan amalga oshirib borishdan iborat.

Tuproqlarning unumdorligiga shamol va suv eroziyasilari katta ta'sir ko'rsatadi. Bugungi kunda 2 mln. gektardan oshiqroq yer deflyasiyaga uchragan.

Mamlakatimizda sug'orish eroziyasiga qarshi olib boriladigan ko'rash choralarini asosan 4 guruhga ajratish mumkin:

1. Sug'orish texnikasini mukammallashtirish. Tuproq yuza qismi qiyaligining katta - kichikligiga qarab sug'orish me'yorlarini belgilab berish.

2. Sug'orish eroziyaga qarshi kimyoviy vositalarni qo'llash. Bu maqsadda sintetik polimyerlar, polikomplekslar (K-4, K-9, TNM1) va gumin preparatlarini (gidrolizgan lignin, ammoniyashtirilgan kumir, gumofos, gumin kislotasi) qo'llash zarur. Sintetik polimyerlar tuproq yuza qismida sun'iy struktura hosil qiladi. Yaxshi strukturalangan tuproqlarda eroziyasiga qarshilik ko'rsata olish kobiliyati yuqori bo'ladi. Har bir sug'orishdan avval juyakka 20 kg/ga miqdorida K-9 polimyer solish natijasida eroziyasiga uchragan tuproqlarda suvga chidamli agregatlar miqdori oshadi, ularning suv-fizikaviy va agrokimyoviy hossalari yaxshilanadi, g'o'za va boshqa ekinlar hosildorligi ortadi.

3. Sug'orish eroziyasiga qarshi biologik vositalarni qo'llash. Eroziyasiga qarshi biologik vositalardan biogumus, xlorella va ko'k-yashil suv o'tlarini qo'llash mumkin. Bu biologik vositalar tuproqni organik moddalar bilan boyitadi va strukturasi yaxshilaydi, foydali mikroorganizmlar turi va sonini ko'paytiradi, g'o'za va boshqa ekinlar hosildorligini oshiradi.

4. Sug'orish eroziyasiga qarshi turli agrotexnik usullarni qo'llash. Ushbu yo'nalishda respublikada quyidagi tadbirlarni amalga oshirish mumkin: oraliq ekinlar ekish, eroziyasiga uchragan tuproqlarning suv-fizikaviy xossalarini yaxshilash uchun qator oralariga bentonit solish va tuproqning yuvilganlik darajasiga qarab organik va mineral o'g'itlarni tabaqalab qo'llash.

Shamol eroziyasiga qarshi esa asosan quyidagilar qo'llaniladi: oralik, mexanik, biologik va kimyoviy chora-tadbirlarni shamol yo'nalishiga perpendikulyar joylashtirish. Bunda engil qumoqli tuproqlarga oraliq ekinlar ekish birinchidan, shamol tezligini kamaytiradi, ikkinchidan, yer haydalganda tuproqni organik moddalar bilan boyitadi.

Tuproq unumdorligini oshirishning asosiy yo'llaridan biri ishlov berishni tartibga tushirish, uni minimallashtirishdir. Bizning tuproqlarimizning strukturasi kam. Doimiy ishlov buni yanada kamaytiradi, tuproqlarning zichlanishi ortib boradi. Tuproqlarda optimal suv, suv- fizik sharoitlarini hosil qilish agrotexnik tadbirlar yordamida amalga oshirilishi mumkin.

Bular quyidagilardir:

1 .G'o'za chigitini oldindan tayyorlangan pushta va qo'sh pushtalarga ekib o'stirish texnologiyasi. Bu texnologiya o'rtacha sho'rlangan o'tloqi tuproqlar sharoitida, o'rtacha sho'rlangan, o'rta va og'ir mexanik tarkibli taqirsimon tuproqlar sharoitida sinovdan o'tkazilgan. Pushta va qo'sh pushtalarni cho'l zonasi sharoitida bahorda olish zarurligi isbotlangan, ularni 90 sm qator oralig'ida ishlatiladigan kultivator ocharlari orqali olish tavsiya etiladi.

G'o'za chigiti oldindan tayyorlangan pushta va qo'sh pushtaga ekilganida chigit va g'o'za uchun tuproqda mo'tadil zichlik, suv, issiqlik, oziqa va

mikrobiologik sharoit yaratiladi va natijada qo'shimcha hosil olish mumkin bo'ladi.

2. Tuproq yuzasini yaltiroq polietilen plyonka bilan mulchalash texnologiyasi. Bu texnologiya Toshkent viloyati eskidan sug'oriladigan oddiy bo'z va o'tloqi tuproqlarida va Samarqand viloyati oddiy bo'z va och tusli bo'z tuproqlari sharoitida sinovdan o'tkazilgan. Yaltiroq plyonka bilan mulchalash texnologiyasining samarasi mulchalangan maydon kengligiga to'g'ri proporsionaldir. Shuning uchun bu texnologiyani paxta 60 sm qator oralig'iga ekilgan sharoitlar va mexanik tarkibi o'rta qumoqdan past bo'lmagan, sho'rlanish darajasi esa o'rtachadan yuqori bo'lmagan tuproq sharoitlari uchun tavsiya etiladi. qalinligi 100 mm va eni 90 sm ga teng bo'lgan plyonkalardan foydalanish zarur. Bunda paxta 60 sm qator oralig'iga ekilganda gektariga 550-600 kg plyonka ishlatiladi. Plyonkani chigit ekib bo'lgandan keyin yoki ekish bilan birgalikda qo'l bilan yoki ma'lum moslamalar yordamida yopiladi. Yopiladigan plyonka bir qator oralig'ini to'la va qo'shni qator oraliqlaridan 5 sm dan egallangan holda yopiladi. Plyonkaning ikki chekasi 5-10 sm chuqurlikda tuproqqa ko'miladi va zichlanadi. Bir qator oralig'i qoldirilib, keyingi qator oralig'i yana plyonka bilan yopiladi. Shunday qilib, har ikkinchi qator oralig'i bo'sh qoladi va undan g'o'zani sug'orish va oziqlantirish uchun foydalaniladi. Plyonka bilai yopilgan qator oralig'iga vegetasiya davrida hech qanday ishlov berilmaydi. Plyonka ostida chigit unib chiqqanidan so'ng diametri 20 mm dan katta bo'lmagan teshikchalar hosil qilinadi.

Tuproq yuzasini yaltiroq polietilen plyonka bilan mulchalanganda chigitni to'la unib chiqishi ochiq joyga nisbatan 9 kunga, shonalashi 16 kunga, gullashi 18 kunga , ko'saklarni ochilishi 25 kunga tezlashadi, qo'shimcha hosil olinadi. Sentyabr oyi ichida yalpi hosilning 80-90 foizigacha yig'ib olinadi.

3. Tuproq yuzasini maydalangan go'ng bilan mulchalash texnologiyasi. Paxtani 60 sm qator oralig'iga ekilgan sharoitda ikki qator g'o'za oraligi go'ng bilan mulchalanib, keyingi bir qator oralig'i ochiq qoldiriladi. G'o'zani oziqlantirish, sug'orish va qator oralig'iga ishlov berish ochiq qoldirilgan egatlar orqali byeriladi. Shunda namligi 15 % atrofida bo'lgan bir gektar maydonga

diametri 1-2 sm bo'lgan elakdan o'tkazilgan go'ngdan 60 tonna sarflanadi. Tuproq yuzasini go'ng bilan mulchalash uchun KRX-4 kultivatori moslashtiriladi.

Go'ng bilan mulchalash texnologiyasi tuproqning fizik xossalarini yaxshilash bilan birga ko'saklar ochilishini tezlashtiradi va qo'shimcha hosil olish imkonini beradi.

#### 4. Kompost solish yo'li bilan tuproq unumdorligini oshirish texnologiyasi.

Organik kompostni tayyorlash uchun go'ng (yirik Qoramol), shahar chiqindilari, paxta zavodi chiqindilari, chuchuk suv loyqasidan foydalaniladi.

Tuproqqa har yili 20 tonna kompost solinganda undagi organik moddalar miqdori 0,09-0,20 % ko'payadi. Katta me'yordagi go'ng bilan tayyorlangan kompost tuproqqa azot- fosfor o'g'itlari bilan birgalikda berilganda o'simliklarning oziqlanish sharoiti tuproqlarda azot, fosfor, kaliy va mikroelementlarining o'simliklar o'zlashtira oladigan shakli ko'payishi hisobiga yaxshilanadi.

#### 5. Tejamli va samarali sug'orish texnologiyasi.

Respublikamizning turli iqlim sharoitlari uchun ishlab chiqarilgan va rayonlashtirilgan gidromodul sxemalari bo'yicha sug'orish me'yorlari 400-500 dan 700-800 va 900-1000 m<sup>3</sup> gacha bo'lishiga qaramasdan ko'pgina xo'jaliklarda sug'orish me'yoridan 2-3 barobar, ya'ni 1600-1800 dan 2500 m<sup>3</sup> gacha suv miqdori bilan sug'orish kuzatilmoqda. Shu bilan birgalikda tuproqlarning suv-fizik xossalari, tarkibi va tuzilishi, grunt suvi chuqurligi, o'simliklarning o'sish davri, suvga talabi va boshqalar to'laligicha hisobga olinmaydi. Natijada katta miqdordagi suv tuproqning haddan tashqari namligini osishiga, sizot suvlari sathining ko'tarilishiga yoki zovurlar orqali chiqib ketishiga sarflanadi.

Dala nam sig'imining 65-70 % hisobida g'o'za (o'sish davriga qarab) 700 dan 900-1000 m<sup>2</sup>/ga miqdor suv bilan sug'orilganda tuproq zichligi bo'yicha umumiy g'ovakligi, havo almashishi, havo tarkibi, oqsidlanish-qaytarilish potentsiali, harakatchan temir miqdori, tuproq namligi tartiboti va suv sarflanishi bo'yicha eng yaxshi sharoit yaratiladi.

Yuqoridagi aytilgan fikrlardan kelib chiqib, quyidagilarni tavsiya etish mumkin:

- Tuproqda nam etishmasligini hisobga olgan holda sug'orish tuproq dala nam sig'imi 65-70 % dan kam bo'lmagan holatlarda amalga oshirilishi kerak.

- Tuproq sharoitlari va o'simliklarning o'sish davrini hisobga olgan holda sug'orish me'yorlari quyidagicha tartibga solinadi: sug'oriladigan o'tloqi- botqoq tuproqlarda birinchi sug'orish o'simlik gullagunga qadar (0-50 sm tuproq qatlami hisobida) 700-750 m<sup>3</sup>/ga suv miqdorida amalga oshiriladi. G'o'za o'sish davrining keyingi davrlarida hisobli qatlam 0-70 sm dan oshmasligi hamda sug'orish me'yori 850-900 m<sup>3</sup>/gani tashkil qilishi kerak.

- Sug'oriladigan o'tloqi tuproqlar uchun sug'orish gullagunga qadar 700-750 m<sup>3</sup>/ga 0-50 (60) sm tuproq qatlami, gullash boshlanishi davrida 850-900 m<sup>3</sup>/ga 0-70 (80) sm qatlam va undan keyingi davrlarda 1000-1200 m<sup>3</sup>/ga 0-100 sm qatlam uchun sarflanishi zarur.

- Sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlar uchun birinchi suv 700-750 m<sup>3</sup>/ga 0-70 sm tuproq qatlami uchun gullash davrida 900-950 m<sup>3</sup>/ga va undan keyingi davrlarda 1100-1200 m<sup>3</sup>/ga hisobli namlanish tuproq qatlami 0-100 sm ni tashkil qilishi kerak.

Yaxshi strukturali, suv o'tkazuvchanligi yuqori va sizot suvlari yaqin joylashgan yerlarda egat oralatib (o'rtada bir egat qoldirib) sug'orilishi zarur.

Sug'orish tuproqlarning nam etishmasligini hisobga olgan holda, egat uzunligi o'tloqi- botqoq tuproqlarda 130 m dan, sug'orish muddati 20 soatdan oshmasligi, sug'oriladigan o'tloqi tuproqlarda esa egat uzunligi 150 m dan, sug'orish muddati 24 soat-dan oshmasligi, sug'oriladigan bo'z tuproqlar uchun egat uzunligi 150 m dan va sug'orish muddati 30 soatdan oshmasligi zarur. Har qator orqali sug'oriladigan suv oqimi miqdori 0,4-0,5 l/s va qator oralatib sug'orilganda esa 0,5-0,6 l/s bo'lishi kerak.

6. Yerni kuzda shudgorlash, erta bahorda olib boriladigan barcha agrotexnikaviy jarayonlar (chizellash, boronalash, molalash) paxta va boshqa qishloq xo'jaligi o'simliklarini ekish muddatlarini belgilash, o'simlik vegetasiyasi davrida amalga oshiriladigan agrotexnik tadbirlar tuproq xaritalari va boshqa tavsiyanomalar asosida tashkil etilishi lozim.

Oxirgi yillarda sug'oriladigan tuproqlarda gumus moddasining kamayib ketishi kuzatilmoqda. Oziqa elementlarining asosiy qismi o'simlik biomassasi bilan tuproqdan olib chiqilib ketilmoqda va tuproqqa qaytib tushadigan yoki sun'iy o'g'it sifatida be-riladigan miqdori sezilarli darajada kam. Natijada sug'oriladigan yerlar kambag'allashib ketgan, ularning fizikaviy-kimyoviy xususiyatlari yomonlashgan.

Chorvachilikning rivojlanishi go'sht va sut mahsulotlarini ko'payishiga olib kelishi bilan bir vaqtda tuproq unumdorligini oshirishning real manbai-organik o'g'itlarni etarli bo'lishini ta'minlaydi. Bunda organik modda yig'ilishi har tomonlama ta'minlanadi.

1. O'simliklarni almashlab ekish, oraliq ekinlar etishtirish natijasida ildiz va ildizpoya qoldiqlari tuproqda ko'p miqdorda to'planadi va ikkinchidan, organik o'g'it-go'ngning to'planishi ortadi.

2. Mineral o'g'itlar, ayniqsa fosforli o'g'itlar tanqis bo'lgan hamda tannarxi ortib borayotgan hozirgi sharoitda mamlakatimiz hududida mavjud bo'lgan tabiiy agrorudalardan, sanoat chiqindilaridan oqilona foydalanish o'simliklar tomonidan tuproqdan olib ketilayotgan oziqa moddalarini o'rnini qoplash, elementlar muvozanatini saqlash imkonini beradi, buning natijasida tuproq unumdorligini pasayishining oldi olinadi, hosildorlik esa ortadi. Bunda eng asosiy masalalardan bo'lib ilmiy- amaliy tomonidan har tomonlama o'rganilib, samaradorligi ekologik jihatdan tozaligi aniqlangan agrorudalardan bentonit, glaukonit kabilarni tuproq sharoitini hisobga olingan holda ma'lum miqdorda o'simliklar xiliga mos holda qo'llash hisoblanadi.

3. Tarkibida fosfori kam bo'lgan fosfor rudasi- fosforitni turli yo'llar bilan boyitish, tarkibiga ma'lum miqdorda kimyoviy reagentlar, azotli va fosforli o'g'itlar qo'shish mol va tovuq go'ngi qo'shilgan kompostlar tayyorlash hamda ularni tuproq sharoitini hisobga olgan holda g'o'za va bug'doy ekinlarida gektariga ikki- uch tonna miqdorida qo'llash tuproqdagi harakatchan fosfor elementi miqdorini ortishiga, undagi gumusni ko'payishiga tuproq xossalari yaxshilanishiga va natijada hosildorlik ortishiga olib keladi.

4. Ammofos ishlab chiqarish korxonalarini chiqindisi-fosfo-gips tarkibidagi fosfor, kalsiy va oltingugurt (ularni miqdori mo'tanosib ravishda 2-3 foiz va 17-18 foiz) dan samarali foydalanish ham tuproq unumdorligini va ekinlar hosilini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Buning uchun tuproq sharoitini o'simlik xilini hisobga olgan holda fosfogipsni va fosfogips asosida tayyorlangan organik, mineral o'g'it va kompostlarini gektariga 3-5 tonna atrofida qo'llash tavsiya etiladi.

Hozirgi sharoitda dehqonchilikni mineral o'g'itlarsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Ular yuqori hosil olishning muhim omili. Shuning uchun tuproq unumdorligini oshirish maqsadida mineral va organik o'g'itlarni tuproq sharoiti va o'simliklar talabiga mos ravishda ishlatish katta ahamiyat kasb etadi. Bunda quyidagilarga amal qilish tavsiya etiladi:

1. Asosiy mineral o'g'itlarni tuproqlarning ular bilan ta'minlanish xaritammaslari va o'simliklar talabi asosida qo'llash (Azotli o'g'itlar bo'yicha institutimizda ishlab chiqilgan (1989 y) azotli o'g'itlarni diffyrensial qo'llash texnologiyasini hududlarining tuproq va regional xususiyatlarini hisobga olgan holda qo'llash).

2. Azotli o'g'itlarni yuqori normada (200-250 kg/ga) qo'llash kuchli sho'rlangan yerlarda iqtisodiy va ekologik jihatdan, salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkinligini e'tiborga olish.

3. Yengil mexanik tarkibga ega tuproqlarda ayniqsa cho'l mintaqasida, karbamid-formaldegid o'g'it (KFU) larini qo'llash ammiakli selitruga nisbatan samarali ekanligini e'tiborga olish.

4. Tuproqdan azot yuvilishini oldini olish maqsadida, sholi ekiladigan yerlarda tarkibida ammoniy holda azot saqlaydigan, azotli o'g'itlar qo'llash (moche-vina, ammoniy sulfat).

5. Azotli o'g'itlarning o'simliklar tomonidan o'zlashtirish koeffitsientini oshirish va tuproqdan yo'qolishini oldini olish maqsadida tarkibida amid va ammoniy tutgan (mochevina, ammoniy sulfat) o'g'itlarni nitrifikasiya ingibitorlari bilan qo'llash.

6.Mineral o'g'itlar qo'llashda, tuproq tarkibidagi oziq elementlarning bir-biriga nisbatini e'tiborga olish.

7.Mikroo'g'itlar qo'llashda dalaning mikroelementlar bilan ta'minlanganligiga va ekiladigan o'simlikka ahamiyat berish.

8.G'o'zapoya va boshqa qishloq xo'jaligi ekinlari poya va qoldiqlarini maydalab shudgor ostiga berish.

9.G'alla ekinlari poya qoldiqlarini yoqib yuborish hollariga barham berish, chunki bu holda tuproqning unumdorligini yaratuvchi organik moddalarga va tuproqning tirik fazasiga o'ta kuchli zarar etkaziladi.

Respublikada sug'orishga yaroqli, unumdorligi nisbatan yuqori bo'lgan tuproqlarning deyarli hammasi o'zlashtirilib bo'lingan. Keyingi yillarda o'zlashtirilgan va yaqin yillarda o'zlashtirilishi mumkin bo'lgan tuproqlar unumdorligi past, sho'rlangan, gipslashgan, toshloqli qiyin o'zlashtiriladigan tuproqlar kategoriyasiga mansubdir.

Ularni o'zlashtirish juda murakkabligi sababli har tomonlama chuqur o'ylab amalga oshirilishi lozim. Ular asosan taqirli, taqir, bo'z tusli qo'ng'ir tuproqlar va qumlar majmvasidan iborat. Ularning unumdorligini oshirish uchun o'zlashtirish davri belgilanishi kerak. Tajribalar bu davr 10 yil atrofida ekanligini ko'rsatadi. Bu davrda o'tlar, dukkakli, boshoqli, oraliq ekinlar eqilishi kerak. Shu vaqt ichida madaniylashgan, chirindili, haydalma qatlam vujudga keladi. Aks holda qishloq xo'jaligi ekinlari hosildorligi uzoq yillar davomida pastligicha qoladi. Yerga ishlatilgan o'g'it, suv, mehnat sarfi qoplanmaydi.

Tuproq unumdorligini saqlash va oshirishning asosiy omillaridan biri qishloq xo'jalik ekinlari tuproqlarning ekologik meliorativ sharoitini, ularning xossa xususiyatlarini hamda hududlarning suv bilan ta'minlanishini hisobga olib tabaqalashtirib joylashtirishdir. Bu texnologiyaning mohiyati, asosiy ekinlardan olinadigan yalpi hosilni kamaytirmasdan sifati yomon yerlarda agrotexnik, meliorativ tadbirlar asosida ularning unumdorligini qayta tiklashdir. Masalan: Buxoro viloyatida tuproq unumdorligini qayta tiklaydigan o'simlik beda keskin kamayib ketgan (2,4-4,0 % ). Tuproq unumdorligini saqlash va qayta tiklash uchun



viloyatda beda maydoni miqdori o'rtacha 16,6 foizni tashkil etishi kerak. Jumladan, tuproq sifati o'rtachadan past maydonlarda (21-40 balli yerlarda ) uning miqdori 30 % gacha oshirilmoq lozim, ana shunda viloyatda unumdorlik darajasi yaxshi bo'lgan yerlarda g'o'za va boshqoli don ekinlarining hosilini oshirish va sifatini yaxshilash hisobiga, yalpi etishtiriladigan paxta va galla miqdorini kamaytirmasdan, sifati yomon bo'lgan yerlarning unumdorligini qayta tiklashga va oshirishga yerishiladi. O'simliklarni bunday joylashtirish tizimini respublikamizning hamma viloyatlari uchun, ularning tuproq sifatini hisobga olgan holda ishlab chiqilishi va joriy qilinishi lozim. Bunda kuchli sho'rlangan yerlarda beda o'rniga shirinmiya ekishni tavsiya etish mumkin.

Xulosa qilib aytganda, tuproqlarimizning unumdorligini oshirish, qishloq xo'jalik ekinlaridan yuqori hosil olish ko'p jihatdan ham ilmiy tashkilotlar, ham ishlab chiqarish xodimlaridan o'z vazifalariga o'ta yuqori mas'uliyat bilan yondoshishlarini taqozo etadi. Shuni ham ta'kidlash lozimki, toki qishloq xo'jaligi amaliyotida faoliyat ko'rsatuvchi xodimlarning ona tuprog'imizga bo'lgan munosabati, ya'ni uni o'rganishga, asrashga, unumdorligini va o'z malakasini oshirishga bo'lgan qiziqishi kuchaymasa, mas'uliyat va javobgarlik hissini sezish oshmasa, har qanday oqilona va ilmiy tavsiyanomalarning ijobiy ta'siri bo'lmasligi mumkin.

#### **Nazorat savollari:**

1. Tuproqning tabiiy unumdorligini saqlash muammosi.
2. Sug'oriladigan tuproqlarning unumdorlik holati.
3. Tuproqning iqtisodiy unumdorligini saqlash muammosi.
4. Tuproq unumdorligini oshirishning asosiy yo'llari
5. Sug'oriladigan yerlar unumdorligini oshirish va qishloq xo'jaligi ekinlaridan yuqori hosil olish uchun amalga oshiriladigan meliorativ tadbirlar

## **13 –mavzu. Sahrolanish jarayoni va uni bartaraf qilish muammolari.**

### **Reja.**

1. Sahrolanish jarayonining kelib chiqishi.
2. Sahrolanish va qug'oqchilikga qarshi kurash chora tadbirlar.
3. Tuproqlarning sahrolanish va qug'oqlanish to'g'risidagi davlat qarorlari.

Tuproqshunoslikda bugungi kundagi asosiy muammolardan biri sahrolanish jarayoni va uning oqibatida vujudga kelayotgan salbiy holatlar hisoblanadi. Sahrolanish jarayoni tufayli tuproqlarni o'zgarishi, qayta sho'rlanishi, tuproqlarning mexanik tarkibini salbiy tomonga o'zgarishi (ya'ni og'irlashishi), gumus va gumus qatlamining kamayishi, shamol va suv eroziyasiga uchrashi kuzatilmoqda. Shuning uchun ham unga qarshi kurash chora tadbirlari ishlab chiqilmoqda. Bugungi kunda hosildorlikning ma'lum bir qismi sho'rlanish tufayli yo'qotilmoqda. Sho'rlangan tuproqlarga uch guruh tuproq toifalari kiritilgan: 1) sho'rxok va sho'rxoksimon; 2) ishqoriy tuproqlar, sho'rtob, sho'rtobsimon tuproqlar va taqirlar 3) solodlar. Tuproq profilida suvda eriydigan tuzlar yig'ilib o'simlik o'sishiga zararli ta'sir qiladigan sharoitni tug'diradi. Agar tuproqning 0-30 sm qatlamida 0,6 % dan oshiq soda yoki 1,0 % xlorid va 2,0 % dan oshiq sulfat birikmalari to'plangan bo'lsa, sho'rxoklar deyiladi. Bu sharoitda galofitlardan tashqari boshqa o'simliklar o'smaydi va rivojlanmaydi. Agar tuzlar profilning yuzasida to'plansa - sho'rxoksimon va pastki qatlamlarda yig'ilsa - sho'rxoklar deyiladi. Bu toifadagi tuproqlar sahro, subtropik, subboreal mintaqalarda tarqalib, yer yuzida maydoni 69,8 mln gektarni tashkil qiladi. Sho'rxok tuproqlarni K.D.Glinka, N.A.Dimo, Ye.Gilgard, V.A.Kovda, Ye.N.Ivanova, V.V.Yegorov, N.G.Minashina, J.Ober, I.Sobolch, A.N.Sokolovskiy, M.A.Pankov, A.M.Rasulov, O.K.Komilov kabi olimlar o'rgangan. Tuproq tarkibidagi tuzlarning hosil bo'lishining birlamchi manbai tog' jinslarining yemirilishidan hosil bo'lgan birlamchi minerallarning maydalanishi, parchalanib xlorid, sulfat, nitrat va silikat tuzlarini hosil qilishidan vujudga kelgan.

Bu tuzlar havo tarkibidagi CO<sub>2</sub> bilan birikib, karbonatli moddalarni hosil qiladi. Tuzlar tarkibidagi kationlar kalsiy, magniy, natriy, kaliy, alyuminiy, temirdan iborat. Bu tuzlar yer usti va osti suvlarida erib oqib, okeanlar va dengizlarga quyiladi. V.A.Kovdanning hisoblashicha, okeanlarga 3 mlrd tonna, quruqlikdagi havzalarda esa 1 mlrd tonnagacha tuz yil davomida to'planadi. Tuzlarning tuproqdagi ikkinchi manbai bo'lib tektonik jarayonda tog' jinslari, ayniqsa, cho'kindi shakllarining yer yuzasiga chiqib, landshaftlarni tuz bilan boyitishi hisoblanadi. Yer osti suvlariga o'tib tuproqlarni sho'rlantiradi. Tuzlarning uchinchi manbai bo'lib, vulqonlar otilishi natijasida, CO<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> gazlari chiqaradi, termal va yer osti suvlari esa tuproq yuzasiga chiqib, suvda eriydigan tuzlarni hosil qiladi. To'rtinchi manba dengiz suvlari bo'lib, u shamol yoki dovul yordamida suv havzalari atrofidagi tuproqlarni sho'rlantiradi. Atmosfera yog'inlari ham tuproqni tuzlar bilan boyitishi mumkin, chunki uning konsentratsiyasi 20-30 mg/l yoki 400 mg/l tengdir.

Yer osti suvlari ham tuproqni sho'rlantirishi mumkin. Chunki suv bug'lanib tuproq qatlamida tuzlar yig'ilishiga olib keladi. O'simlik tomirlari bilan tuproq yoki ona jinsidan tuzlar yuqoriga ko'tarilib, yuza qismida tuzlar to'planishi mumkin. Tuproqlarni sug'orish natijasida yer osti sizot suvlari ko'tarilib, ularni ikkilamchi sho'rlanishga olib keladi. Tuzlar yer tuzilishiga binoan pastqam landshaftlarda to'planadi. Bu joylarda faqat sho'ralar o'sadi. Ular tarkibidagi kul elementlari 20-30 % ni tashkil qiladi. Tarkibida S<sub>1</sub>, S, Na miqdori ko'p bo'ladi. Sho'rxok tuproqlarda kalsiy, magniy, natriy xlorid va sulfat tuzlari ko'payib profilning yuza yoki chuqur qatlamlarida to'planishi mumkin.

Tabiat va inson o'rtasidagi o'zaro munosabatlar ma'lum qonuniyatlar asosida sodir bo'ladi, uning buzilishi esa ekologik halokatlarga olib keladi. Orol dengizining asosiy suv manbaalari bo'lgan Amudaryo va Sirdaryoning maqsadsiz sug'orishlarga ishlatilishi dengiz satxining oldingi geografik chegaralaridan keskin pasayishiga, Orol ekologik tangligini (buhronini) rivojlanishiga olib keldi.

Orol havzasi cho'l zonasida tez suratlar bilan ortib borayotgan aholi muhtojligini ta'minlash maqsadida 1959-1990 yillar mobaynida Markaziy Osiyoning barcha (5 ta) respublikalarida undan ortiq kichik (5 ming gektargacha)

muhim sug'orish tizimlari (mas-sivlar), umumiy maydonlari 1687 ming gektardan ortiq bo'lgan 11 ta yirik voxalar tashkil etildi, 20 dan ortiq turli suv omborlari, gidrotexnik inshootlar qurildi. Orol dengizi akvatoriyasi maydonlarining qisqarish jarayonlari, Amudaryo va Sirdaryo hamda dengizga tutash boshqa hududlar deltasidagi namlik zonalarining yo'qolishi (sahrolanish) qum-tuz sahrosini kuchli shamol jarayonlari bazisini keltirib chiqardi.

Orol dengizi to'rtlamchi davrda paydo bo'lgan yirik kontinental botiqlik, pastqamlikdan iborat. 1960 yilda Orol dengizi yuzasi 65,3 km<sup>2</sup> maydonni egallab, mineralizasiya darajasi 10-12% g/l bo'lgan 1062 km<sup>2</sup> hajmdagi suvni o'zida to'plagan, suv sathi 53 m absolyut belgida joylashgan. Dengizning o'rtacha chuqurligi 16, eng chuqur joyi esa 68 metrni tashkil etib, bu davrda dengiz suv balansida deyarli tenglik saqlangan suvning bug'lanishga sarflanishi yiliga 60 km<sup>2</sup> (1900 m<sup>3</sup>/s), atmosfera yog'inlari 6,6 km<sup>3</sup> (207 m<sup>3</sup>/s), Amu va Sirdaryodan kelib quyiladigan suv hajmi 53,4 km<sup>3</sup> (1693 m<sup>3</sup>/s) ni tashkil etgan. 1960 yillardan boshlab suv balansidagi tafovut keskin buzilib, yiliga suv sathining 0,2-1,0 m tezlik bilan sayozlanib ketayotganligi kuzatilmoqda. 1989 yilda dengiz suv sathi maydoni 397 ming km<sup>2</sup> ga teng bo'lib undagi suv hajmi 405 km<sup>3</sup> ni, mineralizasiya darajasi o'rtacha 13—15 g/l ni tashkil etib, 40 metrga teng bo'lgan absolyut belgida joylashgan bo'lsa, 1991 yilda suv sathi 37,4 m belgigacha, suv yuzasi maydoni 35 ming km<sup>2</sup> ga va suv hajmi 335 km<sup>3</sup> ga qisqardi. Shunday qilib o'tgan 30 yil maboynda dengiz suv hajmi 692 m<sup>3</sup> (yiliga o'rtacha 23 km<sup>3</sup>) ga qisqardi, suvining sho'rlanganlik darajasi 20-25 g/l gacha oshdi. Undan keyingi davrlarda (1991 — 2001) bunday salbiy jarayonlarni yanada jadallashayotganligi kuzatilmoqda.

Ma'lumotlarga qaraganda 1960—1990 yillar mobaynida Markaziy Osiyoda sug'oriladigan yerlar maydoni 4,5 mln. gektardan 7,8 mln. gektarga ko'paygan. Region aholisi esa 14 mln. dan 50 mln. kishiga etgan. Shu bois xalq xo'jaligidagi suvga talab 60 km<sup>3</sup> dan 120 km<sup>3</sup> gacha ortgan. Orol dengizini hozirgi xolatda saqlab qolish uchun esa dengizga har yili 23-25 km<sup>3</sup> suv tushirish talab etiladi. Dengizni suv omborlari bilan ta'minlovchi asosiy daryolar Amudaryo va Sirdaryo suvlaridan noto'g'ri va ilmiy asoslanmagan maqsadlar uchun foydalanish Orol

halokatini keltirib chiqardi, uni endilikda asrab qolish nafaqat O'zbekiston va Markaziy Osiyo davlatlari muammolariga, balki xalqaro muammoga aylandi.

1974 yilda Amudaryoda Taxiatosh platinasi, bir necha yildan keyin esa Tuyamuyin suv ombori qurildi. Natijada Amudaryo suvi oqimi keskin qisqardi, suv sathi pasaydi bu o'z navbatida yer osti suvlarining 4-6 metrgacha pasayishiga va to'qayzorlarni buzilishiga sabab bo'ldi. 70- yillarning o'rtalaridan boshlab Amudaryo o'zanida (quyi qismida) Yevroosiyoda eng yirik hisoblangan maydoni 600 ming gektardan ortiq to'qayzorlar (to'qay, o'rmonlar) quriy boshladi, hozirga kelib ayrim-ayrim joylarda saqlanib qolgan, holos. Bugungi to'qayzorlar ko'p jihatdan o'zining ekologik ahamiyatini yo'qotdi lekin tabiatni asrash vazifasini bajarib, daryo qirg'oqlarini emirilishidan, buzilishidan saqlab kelmoqda.

**Qurg'oqlanish va sahrolanish jarayonlari** oqibatida o't-pichan va yaylovlar maydonlari keskin qisqardi, ularning hosildorligi kamaydi. 1960 yillardagi 420 ming gektar o't-pichan (senokos) maydonlaridan 1980 yil oxiriga kelib bor-yo'g'i 70-75 ming gektari saqlanib qolindi. Bu maydonlarning 6 marta qisqarishi natijasida doimiy namlanib turadigan hududlarda senokoslarning hosildorligi 15-40 sentnyerdan (o'simlik quruq massasi hisobida) 3-16 sentnyerga, namlanmaydigan, sahrolanib borayotgan hududlarda esa 7-22 marta kamayib 6,7-0,8 sentnyerga tushib qoldi. Katta o'zgarishlar boshqa o'simlik qoplamlarida ham sodir bo'lmoqda. Har yili tuproq sho'rlanishining ortishi bois o'simliklar olamida namni sevuvchi va sho'rga chidamsiz o'simliklar yo'qolib ketmoqda.

Dengiz qurigan tubidagi chang-tuzli tuzonlarni shamol yordamida tarqalishi natijasida boshqa tutash qo'shni hududlarda tuproq sho'rlanishining jadallashuvi ancha ortdi. Bir qator pastqam maydonlarda (dengiz atrofi, polosalarida) sho'rxoklarning shakllanishi tezlanib asosiy oziqa hisoblangan o't o'simliklar deyarli nobud bo'ldi.

1985 yildan boshlab Amudaryo suvining mineralizatsiyasi keskin ko'tarildi. 1960 yillar ko'rsatkichlariga qaraganda hozirda suvning o'rtacha yillik mineralizatsiyasi 2,5- 3,0 barobar oshgan. Orol bo'yi regionida (Qoraqalpog'iston) yagona ichimlik suv manbai bo'lgan Amudaryo suvining sho'rlanganligi ortgan.

Bir paytlar odamlar orasida deyarli uchramaydigan "ekologiya", "atrof-muhit tozaligi" kabi tushunchalar bugungi kunga kelib nafaqat kundalik suhbatlar, balki davlatlar siyosatidan muhim joy oldi. Orol dengizi va uning atrofida yuzaga kelgan ekologik "bo'ron" insoniyatning yuqorida aytilgan ana shunday nooqilona harakatlari natijasi ekani hech kimga sir emas. Bugun nafaqat O'zbekistan, Markaziy Osiyo, balki qo'shni qit'alar xalqlari hayotiga ham havf solayotgan bu ofat o'z ko'lamini bilan keyingi yuz yillikning yirik fojealaridan biriga aylandi. Suv sathi 16 metrgacha keskin pasaygan orol o'z dardiga insondan najot kutmoqda. 3,3 million gektardan ortiq suvi qochgan yerlardan ko'tarilayotgan millionlab tonna qum-tuzli tuzon esa sayyoramizning olis nuqtalariga etib borayotir.

Orol dengizi hududlari inson nazoratidan butunlay chiqib nosog'lom mintaqa deb e'lon qilingan. Bu regionda tuproqlarning ekologik va meliorativ holatlari o'ta yomonlashib, kuchli sho'rlangan yerlar maydonlari yil sayin ortib borishi mintaqada murakkab iqtisodiy va sosial muammolarni keltirib chiqarmoqda. Bundan nafaqat qishloq xo'jaligi, balki qadimiy arxeologik yodgorliklar, yuqori kuchlanishdagi elektr simi tarmoqlari va simyoroqch fundamentlari ham katta zarar ko'rmoqda, ularni ta'mirlash esa katta mablag' va mehnat talab etmoqda. Yaqin vaqtlargacha Ellikqal'a tumanida 50 ga yaqin tarixiy yodgorliklar mavjud bo'lgan bo'lsa, hozirda ularning soni 30 taga yaqin. To'rtkul tumanida yerimizdan oldingi IV asrda ko'rilgan va o'z faoliyati bilan obsyervatoriya hisoblangan «Qo'yqirilgan qal'a» butunlay yo'qolib ketdi.

Keyingi o'n yil ichida (1990-2001 yil) turli darajada sho'rlangan yerlar maydoni Qoraqalpog'iston respublikasida 87,4 foiz dan 93,1 foizgacha, Xorazm viloyatida 72,3 foizdan 89,7 foizgacha ko'paydi, shundan hosildorlikni 40-60 foizgacha kamaytiradigan o'rtacha va kuchli sho'rlangan yerlar maydoni 63,7 va 50,3 foizni tashkil etadi. Regiondagi meliorativ vaziyatning yomonlashuvi sug'orish suvlari sifatining yomonlashuviga va mineralizasiyasining ortishiga sabab bo'lmoqda, tozalanmagan zovur suvlarining daryolar va boshqa suv manbalariga tashlab yuborilishi kayta sug'orishda ikkilamchi sho'rlanish jarayonlarini faollashuviga olib kelmoqda.

1990 yilgacha sug'oriladigan har bir gektar yerga o'rtacha 700-1000 kg mineral o'g'itlar ishlatildi. Qo'llangan azotning faqat 35-40 va fosforning 15-20 foizi o'simliklar tomonidan o'zlashtirildi, qolgan qismlari qiyin o'zlashtiriluvchi formalarga aylanib yoki gurunt suvlarigacha yuvilib ketdi. Tadqiqotlar zovur suvlari tarkibida 25 foizgacha azot 5-10 foiz fosfor mavjudligini isbotladi, Yerlarga solinayotgan zaharli ximikatlar (inseltisidlar, gyerbisidlar, fungisidlar, defolyantlar va boshqa.) gektariga o'rtacha 50 kg ni, bu kursatkich sobiq ittifoq bo'yicha qo'llanilgai me'yordan 25 marta ortiq me'yorni tashkil etib, tuproqdan olib chiqib ketilishi 4-5 foizdan oshmagani holda qolgan miqdorlari tuproqda barqaror ushlab qolinib o'simlik va boshqa tirik organizmlar tomonidan o'zlashtirildi, natijada olinayotgan qishloq xo'jaligi mahsulotlari sifatiga putur etdi. Atrof-muhitga salbiy ta'sir darajasini yanada pasaytirish uchun quyidagi choralar ko'rilishi zarur:

1. Har bir hududning tuproq-iqlimiy sharoitlarini hisobga olgan holda, qishloq xo'jaligida avvalambor yerlardan oqilona va samarali foydalanishga yo'naltirilgan yerdan fodalanihning samarali tizimini joriy qilish.

2. Qishloq xo'jaligida suvdan to'g'ri foydalanishni joriy etish, sug'oriladigan yerlarni muhandislik planirovkasi (bir nishabda tekislash) ni amalga oshirish, sug'oriladigan dexqonchilikda yomg'irlatib, tomchilab sug'orish kabi ilg'or suvni tejovchi texnologiyalarni joriy etish yo'li bilan suv resurslaridan oqilona foydalanish.

3. Kollektor-drenaj tizimlari barcha turlarini tozalash, qayta tiklash va qurish yo'li bilan ularning ishini yaxshilash.

4. Har bir dala xaritasi atrofida o'rmonni himoyalovchi hududlar barpo etish va kengaytirish, respublikaning yirik daryolari qirg'oq bo'yi polosalarida esa, yerlarning shamol va suv eroziyasiga uchrashining oldini olish uchun qirg'oqni mustahkamlaydigan o'rmon-meliorativ ishlarni amalga oshirish.

5. O'simlik va hayvonot olami genofondining saqlanishini ta'minlash, muhofaza etiladigan tabiiy hududlar tizimlariei shakllantirish va rivojlantirish.

- 6.. Transchegaraviy daryolar havzalarida yangi gidrotexnik obektlarning

texnik-iqtisodiy asoslanishining (TIA) ekspertizasini obektiv amalga oshirish.

7. Ekologik bexatar uslub va bio materiallarning yanada keng qo'llanilishini ta'minlash.

8. Yerlarni rekultivasiyalash.

9. Orol dengizi deltasi va qurigan tubida ko'llar, vetlandlar va namlangan zonalar tashkil qilish, Orol dengizining g'arbiy qismi ekotizimining biomahsuldorligini barqarorlashtirish.

10. Orolbo'yi hududida tabiiy muhit va ijtimoiy omillarni monitoring qilish bo'yicha GAT tuzilmasini yaratish va rivojlantirish.

11. Iqtisodiy mexanizmni takomillashtirish: chiqindilarni selektiv to'plashni va resiklingini rag'batlantirish, ular hosil bo'lishini normallashtirish, barcha turdagi chiqindilarni xo'jalik aylanmasiga imkon darajasida jalb qilish, mamlakat ichida va eksport yo'nalishida xom ashyo matyeriallari okimini maqbullashtirish.

12. Jamoatchilikni Orol dengizi va Orolbo'yining barcha ekologik muammolarini hal qilishga keng jalb etgan holda, ular bilan keng tushuntirish va o'qitish ishlarini amalga oshirish.

13. Orol dengizi havzasi transchegaraviy suv resurslaridan oqilona foydalanish va ularni muhofaza qilish bo'yicha birgalikdagi boshqaruvni takomillashtirish:

a) Amudaryo havzasi transchegaraviy suv irmoqlarida vujudga kelgan suvni qo'yib yuborish tartibini o'zgartiradigan, GESlar va boshqa gidrotexnik obektlar va inshootlarni qurish bo'yicha ko'zlanayotgan loyihalarni kelishish bo'yicha huquqiy hujjatlar to'plamini qo'shimcha ishlash va imzolash ishlarini faollashtirish;

b) Amudaryo havzasi transchegaraviy suv resurslari, shu jumladan Zarafshon daryosidan foydalanish bo'yicha Markaziy Osiyo mamlakatlari o'rtasida Davlatlararo bitim loyihasini ishlab chiqish;

v) Amudaryo havzasi transchegaraviy suvlarini muhofaza qilish, suvlarning transchegaraviy ifloslanishiga yo'l ko'ymaslik va buning oldini olish, ular sifatini nazorat qilish va ekologik barkarorligini ta'minlash qoidalari



bo'yicha davlatlararo dasturni ishlab chiqishni davom ettirish va amalga oshirish;

g) transchegaraviy ta'sir qilmaydigan va boshka davlatlar yoki milliy yurisdiksiya ta'siridan tashkaridagi hududlar atrof-muhitiga zarar etkazmaydigan milliy yurisdiksiya va nazorat faoliyatini amalga oshirish.

14. Orolbo'yi va Orol dengizi suv ekotizimlarining ehtiyojlarini ta'minlash:

a) minimal ehtiyojlarni ta'minlash uchun tasdiklangan yiliga 14,5 km<sup>3</sup>dan kam bo'lmagan, shundan Amudaryo bo'yicha yiliga 10 km<sup>3</sup> va Sirdaryo bo'yicha yiliga 4,5 km<sup>3</sup> hajmda suv olinishi limitiga muvofik traischegaraviy suv oqimlaridan Orolbo'yi va Orol dengiziga har yillik suv byerilishinn ta'minlash zarur. Limitdan to'liq foydalakish yilning suvliligi va suvdan foydalanuvchilar tomoni-dan suvdan oqilona foydalanish bo'yicha eksplvatasiyaviy tadbirlar bajarilishiga bog'lik bo'lgan texnik cheklovlarga bog'likdir;

b) delta va dengizbo'yi ekotizimlarining buzilish xataridan himoyalash uchun Janubiy Orolbo'yida (Qoraqalpog'iston) o'rmon-meliorativ tadbirlarini o'tkazish bilan birga sobiq dengizbo'yi delta ko'llari va dengiz ko'rfazlari o'rnida sun'iy boshqariladigan suv havzalarini yaratish rejalashtirilgan. Bu maqsadlarda suvliligi o'rtacha bo'lgan yillarda mamlakatga tegishli limitdan Amudaryodan Qiziljar stvoridan pastrokda har yillik 3 km<sup>3</sup>gacha suvni chiqarish nazarda tutilgan.

### **Sinov savollari:**

1. sahrolanish jarayoni va uning oqibatida vujudga kelayotgan salbiy xolatlar.
2. Sahrolanish jarayoni tufayli tuproqlarni o'zgarishi
3. Orol ekologik tangligini (buhronini) rivojlanishi
4. Qurg'oqlanish va sahrolanish jarayonlari

## **14 –mavzu. Tuproqshunoslikning tabiiy va antropogen omillar ta'sirida cho'llanish va vujudga kelgan eng dolzarb muammolari.**

### **Reja.**

1. Tuproqshunoslikning tabiiy va antropogen omillar ta'sirida vujudga kelgan eng dolzarb muammolari
2. Cho'llanishning kelib chiqish sabablari va uning dunyo bo'ylab tarqalishi.
3. Cho'llanishga qarshi qabul qilingan konvensiyalar
4. Cho'llanishni oldini olish chora tadbirlari va unga qarshi kurash

Inson yerlarni o'zlashtirib, madaniy ekinlar ekib, sug'orib, ishlov berib, organik va mineral o'g'itlarni tuproqqa solib, uning morfologik tuzilishini, fizik xossalari va kimyoviy tarkibini tubdan o'zgartirib yuboradi. Natijada yerning relyefi, iqlimi, o'simlik va hayvonot dunyosi, tuproq va o'simlik o'rtasidagi energiya almashinuvi, suv rejimi tamomila o'zgarib ketadi. Tabiiy tuproqlarning o'zlashtirilish natijasida, tuproq hosil qiluvchi omillar iqlim, relyef, ona jinsi, vaqt, o'simlik va hayvonot dunyosining ta'siri ham o'zgaradi. Demak, qo'riq yerlar o'zlashtirilishi bilan tabiiy omillar ta'siri kamayib, madaniy tuproq hosil bo'lishiga tomon omillarning ta'siri avj olib boradi. Antropogen omillar, jumladan qo'riq yerlarni o'zlashtirish, sug'orish ta'sirida tuproqlarning agrokimyoviy, agrofizikaviy xossalari va meliorativ holatlarining o'zgarishi kuzatiladi. Tuproqlarda sodir bo'layotgan salbiy oqibatlar natijasida tuproqlar turli darajada ifloslanmoqda. Buning natijasida tuproq unumdorligining pasayishi sodir bo'ladi. Tuproqshunoslikdagi muammolardan yana biri bu tabiiy omillar ta'sirida tuproq yetuk profili va genetik qatlamlarida sodir bo'layotgan o'zgarishlar hisoblanadi. Natijada shakllangan profil va qatlamlarda teskari jarayon - eroziya yoki sho'rlanish avj olishi mumkin. Masalan, botqoq tuproqlar qurib o'tloqi-botqoq, o'tloqi, sho'rxoklar yoki sahro tuproqlariga aylanishi mumkin. Tuproqda sodir bo'layotgan salbiy o'zgarishlar ma'lum darajada relefga, geokimyoviy jarayonlarga bog'liq. Tuproqshunoslikdagi muammolardan biri modda va

energetik balansni buzilishi hisoblanadi. Modda va energetik balansni to'rtta komponentlar tashkil qiladi, ya'ni: 1) tuproqqa moddalar va energiyaning kelishi; 2) tuproqdagi moddalar va energiyaning o'zgarishi; 3) tuproqdagi energiya va moddalarning harakati; 4) tuproqdan moddalar va energiyaning sarf bo'lishi. Bu ko'rsatilgan moddalar va energiyaning tuproqqa kelishi va ketishi sifat va miqdoriy jihatdan organik va mineral moddalarning tarqatilishi va o'zgarishi tuproq hosil bo'lishi jarayonining birligi, tuproqning tarkibi, tuzilishi xossa va xususiyatlarini belgilaydi. Ular asosida tuproq moddalarining tuproq hosil bo'lishidagi muvozanatini, ya'ni ma'lum bir vaqt ichida kelishini va tuproqdan chiqib ketishini (sarf qilinishini) belgilaydi. V.A.Kovda moddalar balansi turlarining vaqtga bo'lgan aloqasini aniqladi: 1) joyning asr davomida geologik vaqt bilan belgilanadigan geomorfologiyasini shakllantiruvchi balans; 2) davriyligi 11-25 yilni o'z ichiga oladigan quyosh aktivligiga bog'liq, hamda vaqt yerning yillik gidrologik o'zgarishi balansi; 4) sug'oriladigan yerlarda sug'orishning qisqa davri oralig'ida hosil bo'lgan moddalar balansi. Organik moddalar, azot, suv, mineral elementlar va suvda eriydigan tuzlar balansi, sifat jihatdan bir-biridan farqlanadi. Masalan, organik moddalar va azotning balansi biotalarning hayoti bilan chambarchas bog'liq. Suv balansida biotik va abiotik omillar, ayniqsa so'nggisi katta rol o'ynaydi.

10 Tuproq tarkibiga chetdan keladigan kiradigan, balans elementlari quyidagilardan iborat: 1) o'simlik va hayvonat dunyosining qoldiqlaridagi uglerod, azot va kul elementlari; 2) yuqorida ko'rsatilgan elementlar tuproqqa keladigan o'simlik ildizlari chiqindilari va daraxt tagidagi suv orqali; 3) mikroorganizmlar yordamida atmosferadan fiksasiya qiladigan azot; 4) atmosfera yog'inlari yordamida keladigan moddalar; 5) shamol yordamida keladigan moddalar; 6) suv loyqalari yordamida to'planadigan moddalar; 7) suv yordamida keladigan moddalar; 8) tuproqqa yon tomondan suv yordamida oqib keladigan moddalar; 9) kapillyar yer osti suvlari yordamida ko'tarilib to'planadigan moddalar; 10) o'g'itlar, meliorantlar, pestisidlar, irrigasion suvlar yordamida keladigan moddalar. Tuproqda sarf qilinadigan balans moddalar: azotning denitrifikasiya jarayonida

sarf etilishi: 4) tuproq qatlamidan moddalarning suv yordamida yer osti suvlariga o'tkazilishi; 5) moddalarning tuproq yon tarafiga o'tishi; 6) moddalarning yer ustidagi suvlari loyqa yordamida olib ketilishi; 7) moddalarni yer usti suvlari bilan olib ketilishi; 8) moddalarning shamol yordamida olib ketilishi; 9) azot va boshqa mineral moddalarni qishloq xo'jalik ekinlari hosili, yem-xashak va yog'och materiallari orqali olib ketilishi. Elementlar balansida, bioiqlim va geokimyoviy sharoit katta rol o'ynaydi. Tuproqdan foydalanish jarayonida tabiiy va antropogen omillar ta'sirida tuproqdagi organik moddalar, azot, suv, mineral elementlar va suvda eriydigan tuzlar balansi noto'g'ri agrotexnikaviy tadbirlar qo'llash natijasida salbiy tomonga o'zgarishi mumkin. Tuproq unumdorligini saqlash va undan foydalanishni takomillashtirish xususida yangi texnologiyalar qo'llash bir qator muammolarni bartaraf qilish imkonini beradi. Shuning uchun insoniyat tomonidan qishloq xo'jaligida tuproq va iqlim sharoitida mos rejalashtirilgan madaniy ekinlar ekiladi va yerning meliorativ holatini yaxshilash uchun bir qator agrotexnik tadbirlarni amalga oshiriladi.

Odamlar butun dunyo bo'ylab tuproqlarga va umuman ekotizimga ta'sir qiladigan katta ta'sirlardan biri bu cho'llanish. Cho'llanish Birlashgan Millatlar Tashkilotining Cho'llanishga qarshi kurash to'g'risidagi konvensiyasida inson faoliyati bilan bog'liq iqlim o'zgarishlari kabi omillar natijasida yuzaga keladigan tuproqning degradatsiyasi jarayoni sifatida belgilangan. Cho'llanish keng tarqalgan degradatsiya muammosi. Bu unumdor yerlarning namlik va o'simliklardan mahrum bo'lgan cho'llarga aylanishidan iborat. Natijada, bunday hududlar inson hayoti uchun yaroqsiz holga keladi va bunday sharoitda faqat ba'zi flora va fauna turlari hayotga moslasha oladi. Cho'llanish – bu atrof muhitdagi ekotizimlarning unumdor yerlar hosilining kamayishi, degradatsiyalanishi, iqlimning quruqlashishi, cho'l hududlarining kengayishi va xakozolar. O'rta Osiyo hududida cho'llanish jarayonini quyidagicha ta'riflashimiz mumkin: cho'llanish butun insoniyat tarixi davomida kuzatilmoqda; ekologik o'zgarishlarni yuzaga keltirishda tabiiy omillar bilan birgalikda antropogen omillarning o'рни ham muhim bo'lib sanaladi; cho'llanish asta-sekin rivojlanuvchi jarayon bo'lib hisoblanadi va albatta shamol

eroziyasi, bir xil bo'lmagan relief shakllariga, ko'chib yuruvchi qumlar harakati, qum tepaliklarining hujumiga bog'liq holatda rivoj topadi.

Sayyoramizda daraxtzorlarning maydoni yildan yilga kamaymoqda. Ekin yerlarining katta qismi tabiiy va sun'iy eroziyasiga uchradi, yer samaradorligi kamaydi. Orol dengizi mavzeida cho'llanish sur'ati oshib, dengizning suvi o'rniga qum, tuz paydo bo'ldi. Orol dengizining fojiasi insoniyat tarixida ekologik falokat sifatida kirdi.

O'zbekistonda yerning yallig'lanishi eroziyasi Buxoro viloyatining cho'llarida, Farg'ona vodiysi, Qarshi va boshqa tumanlarda uchraydi. Changli shamollar Nukus, Tyermiz, Qo'qon va Qarshi shaxarlarida kuchli, chunki bu joylarda qora va qizil qumlar nihoyatda ko'p.

Me'yordan ko'p suvdan foydalanish natijasida yerning suvli eroziyasi ko'paydi.

Qaysi omillar yerning yallig'lanishi va yuvishiga sabab bo'lmoqda?

Birinchiidan, yerning notekis maydonlari ko'pligidan, ikkinchiidan, yog'ingarchilikning yog'ilishi, yaylovlardan noto'g'ri va uzoq muddatda foydalanishi, uchinchidan, yakka ekinlik (monokultura), sistemasiz sug'orish, buta va o'rmonlarni barxam topganligi sabab bo'ldi.

Respublikamizning sharoitida aksariyat ekin yerlari suv yuvilgan va yallig'langan.

Buning uchun metereologik, dexqonchilik va gidrobiologik quritish usullardan foydalanib, yerni normal holatiga keltirish lozim.

Tabiatda mavjud bo'lgan qurg'oqchil hududlarni aniqlash va chegaralash ko'pincha tabiiy muhitning birorta omiliga tayangan holda amalga oshiriladi.

Bunday omillar vazifasini iqlim ma'lumotlari, tuproqlarning tarqalish xillari, o'simlik qoplami va boshqalar bajaradi. P.Meygs (1955) iqlim ko'rsatkichlariga asoslanib, dunyoning qurg'oqchil hududlar kartasini tuzgan. Uning hisobi bo'yicha yer yuzida arid hududlarning umumiy maydoni 48810 ming km<sup>2</sup> ni, yoki quruqlikning 33,6% ini tashkil etadi. Shundan o'ta qurg'oqchil (ekstraarid) zonasiga 4% i, arid zonasiga 15% i va chala arid zonasiga 14,6% i to'g'ri kelishini ta'kidlagan.

**Cho'llanish sabablari.** Tuproq cho'llanishining paydo bo'lishining ko'plab sabablari bor. Ba'zilari tabiatan tabiiy, chunki ular tabiiy hodisalardan kelib chiqadi, ammo sabablarning aksariyati antropogen harakatlar tufayli yuzaga keladi. Tuproqning cho'llanishiga olib keladigan eng muhim sabablarni ko'rib chiqing: Suv resurslarining etishmasligi... Qurg'oqchilik havo haroratining ko'tarilishi paytida yog'ingarchilikning g'ayritabiiy etishmasligi tufayli yuzaga kelishi mumkin. Suv resurslarining etishmasligi suv havzalarining uzoqligi bilan bog'liq, shuning uchun yerga namlik etarli emas; Iqlim o'zgarishi... Agar havo harorati ko'tarilgan bo'lsa, namlik bug'lanishi ko'paygan va yog'ingarchilik kamaygan bo'lsa, iqlim qurg'oqchiligiga olib keladi; Daraxtlarni kesish... Agar o'rmonlar vayron bo'lsa, tuproq suv va shamol eroziyasidan himoyasiz bo'lib qoladi. Shuningdek, tuproq minimal miqdordagi namlikni oladi; Chorvachilikni ortiqcha boqish... Hayvonlar juda tez o'tlaydigan joy o'simli klarni yo'qotadi va yerga namlik etmaydi. Cho'llanish ekotizim o'zgarishi natijasida yuzaga keladi; Biologik o'lim... Ifloslanish tufayli flora bir zumda yo'q bo'lib ketganda, masalan, toksik va zaharli moddalar ta'sirida, tuproq og'ir tanazzulga uchraydi; Drenaj etarli emas... Bu sun'iy yoki tabiiy drenaj tizimining buzilishi natijasida yuzaga keladi; Tuproqning sho'rlanishi... Xuddi shunday muammo ham yer osti suvlari ta'sirida, qishloq xo'jaligi faoliyatida tuzlar balansidagi muvozanatning buzilishi yoki yerni etishtirish texnologiyalarining o'zgarishi tufayli yuzaga keladi; Yer osti suvlari darajasini pasaytirish... Agar yer osti suvlari yerni oziqlantirishni to'xtatgan bo'lsa, unda tez orada u unumdorligini yo'qotadi; Melioratsiya ishlarini tugatish... Agar yer sug'orilmasa, cho'llanish namlikning etishmasligidan kelib chiqadi; *Tuproqni o'zgartirishning boshqa sabablari ham bor, bu esa cho'llanishga olib keladi.* Cho'llanish turlari Tuproqning o'zgarishi sabablariga qarab cho'llanishning bir necha turlarini ajratish mumkin. Birinchisi, sho'rlanish. Tuzlar tabiiy ravishda tuproqda to'planganda yoki iqlim sharoiti va suv rejimining keskin o'zgarishi tufayli birlamchi yoki ikkilamchi bo'lishi mumkin. Ikkinchidan, bu o'rmonlarni yo'q qilish, ya'ni o'rmonlarning kesilishi va o'simliklarning yo'q qilinishi tufayli tuproqning o'zgarishi. Uchinchidan, yaylovlarning degradatsiyasi bor, bu ham

cho'llanishning bir turi. Va to'rtinchidan, dengiz tubining drenaji, suv sathi sezilarli darajada pasayganda va suvsiz tubi quruqlikka aylanadi. Cho'llanish bir qator ko'rsatkichlar bilan belgilanadi. Bu daraxtlarning tuproq sho'rliigi va zichligini, drenaj maydonini va yerni bog'lashni o'lchashdir. Ko'rsatkichlarni tanlash to'g'ridan-to'g'ri cho'llanish turiga bog'liq. Har bir variant o'z miqyosiga ega, undan yerning cho'llanish darajasini aniqlash mumkin. Shunday qilib, tuproq cho'llanishi bizning davrimizning dolzarb ekologik muammosi hisoblanadi. Albatta, biz sayyoradagi minglab yillar oldin paydo bo'lgan ko'plab cho'llarni bilamiz. Agar biz chora ko'rmasak, unda yaqin orada sayyoramizning barcha qit'alari cho'l bilan qoplanib, hayot imkonsiz bo'lib qolish xavfi bor. Odamlarning qishloq xo'jaligi va sanoat faoliyati qanchalik intensiv bo'lsa, shunchalik tezroq cho'llanish sodir bo'ladi. Sayyorada necha yil va qayerda yangi cho'l paydo bo'lishini taxmin qilish kifoya. Antropogen cho'llashish bir qancha sabablarga ko'ra sodir bo'ladi: o'rmonlarning kesilishi va butazorlarning o'sishi, dehqonchilik qilish uchun yaroqsiz yerlarni haydash, uzoq vaqt davomida sho'rlanish va sug'orish usullari, sho'rlanish va sug'orish usullari, uzoq muddatli qurilish va foydali qazilmalarni qazib olish, butun dengizlarning qurishi va natijada cho'llarning shakllanishi. misol, Orol dengizining qurishi. 20-asrning ikkinchi yarmida, turli manbalarga ko'ra, taxminan 500 million gektar yer cho'lga aylandi. Hozirgi zamonda cho'llashish global ekologik muammolar qatoriga kirishi mumkin. Eroziyasining tarqalish tezligi bo'yicha dunyoda etakchi davlatlar AQSh, Hindiston, Xitoydir. Afsuski, Rossiya ham ular orasida. Ushbu mamlakatlar tuproqlarining 30 foizi eroziyasiga uchraydi va iqlim namligining etarli darajada davriyligi cho'llanishning yakuniy bosqichini vujudga keltirishga imkon byermaydi. Yerga deyarli bir xil ta'sir qilish haqida gapirish uchun har doim ikkita oqim hosil qilingan. Tuproqning degradatsiyasi yoki unumdorligini yo'qotish orqali yo'qotilishi asosan bir necha usullar bilan bog'liq. Cho'l joylarining ko'payishi yoki mintaqaning iqlim o'zgarishi tufayli tabiiy usul haqida gapirganda, bu tabiiy o'zgarish bilan bog'liq. Shu sababli, unga cho'llanish nomi berilgan. Cho'llanishni quyidagicha ta'riflash mumkin tuproq yoki o'z xususiyatlarini yo'qotadigan yoki tabiiy hodisalar tufayli tanazzulga

uchragan tabiiy jarayon. Agar biz insonni ekologik ta'sirning o'zgaruvchisi sifatida ko'rib chiqilayotgan joyda yuzaga keltirsak, bu allaqachon cho'llanish deb aytishimiz kerak. Keyin cho'llanish deb ta'riflanadi qishloq xo'jaligi, sanoat, urbanizatsiya bo'ladimi, inson faoliyati natijasida kelib chiqadigan tuproq degradatsiyasi, va boshqalar. Cho'llanish hosildor tuproqning yo'qolishini va qolgan ekotizimning o'z regulyativ funksiyasini bajara olmasligini nazarda tutadigan jarayonlardan biri sifatida qaraladi. Biz bilishimiz kerak ekotizimlar insonlarga va boshqa turlarga tovar va xizmatlarni etkazib berish funksiyasini bajaradi. Shuning uchun, agar tuproq, butun hayotning rizqi, o'z xususiyatlarini saqlamasa, u o'z vazifasini bajara olmaydi. Qurg'oqchil, yarim quruq va uning nam quruq joylari cho'llanishga nisbatan ko'proq zaiflik darajasiga ega. Bu shuni anglatadiki, insonning ozgina ta'sirida ular o'zlarining unumdorligini va barcha xususiyatlarini yo'qotishi mumkin. Evropa statistika darajasida Ispaniya cho'llanish xavfi eng yuqori foizga ega bo'lgan mamlakat ekanligi ma'lum. Va bu shunday hududning 75% atrofida tuproqning bu degradatsiyasi jarayonidan aziyat chekish xavfi mavjud. Ma'lumki, hududning 6% allaqachon qaytarib bo'lmaydigan darajada buzilgan va asosan O'rta yer dengizi, Andalusiya va Kanariya orollari yon bag'irlarida joylashgan. Ushbu hududlar eng tanazzulga uchragan, chunki ular cho'llanish hujumiga ko'proq moyil. Iqlim o'zgarishi va uning Ispaniya uchun oqibatlarini to'g'risida turli xil taxminlar qilingan. Ushbu hisob-kitoblar umuman ijobiy emas va qurg'oqchilik davrlari tez-tez va shiddatliroq bo'lib kelayotgani va bu cho'llanish jarayonlarini yanada og'irlashtirishi mumkinligidan dalolat beradi. Biz insoniyat cho'llanishning ikkita asosiy omillaridan biri ekanligini aytdik. Bu jarayon murakkab va umuman olganda bitta yagona sabab borligini aniqlash qiyin. Aytish mumkinki, bu ham iqlim, ham inson faoliyati tufayli kelib chiqadigan turli xil omillar to'qnashuvining natijasidir. Keling, cho'llanish jarayoni sodir bo'lishining asosiy sabablari nimada ekanligini ko'rib chiqamiz: Yarim quruq iqlimi bo'lgan hudud mavsumiy qurg'oqchiliklar mavjud va doimiy ravishda yong'ir yog'maydi. Oziq moddalarga kam yer va tuproq eroziyasining yuqori darajasi. O'rmon yong'inlari. Birlamchi tarmoqdagi inqiroz, bu samarali yerni tark



etgan qishloqlarning ko'chib ketishiga olib keladi. Ma'lumki, hosildor yerdan voz kechilganda, u tabiiy ravishda tanazzulga uchraydi. Ekotizimning suv bilan ta'minlash imkoniyatlarini pasaytiradigan suv resurslaridan mas'uliyatsiz foydalanish. Suv qatlamlarining ifloslanishi ham mavjud. Sohil bo'yidagi shaharlarning tartibsiz o'sishi. Global isish va iqlim o'zgarishi natijasida hosil bo'lgan yog'ingarchilikning kamayishi. Iqlim o'zgarishi tuprog'ining barcha organik tarkibiga ta'sir ko'rsatadigan omillardan biri deb aytishimiz mumkin. Va bu tabiiy ravishda tuproq tarkibidagi uglyerodning pasayishiga olib keladi va ularning barchasini fizik, kimyoviy va biologik xususiyatlariga ta'sir qiladi. Ekologik va iqtisodiy nuqtai nazardan, cho'llanishning ta'siri sezilarli va salbiy. Birinchidan, bu tabiiy muhitni, uning shakllangan ekotizimini yo'q qilish, bu odatiy tabiiy sovg'alardan foydalanishni allaqachon imkonsiz qiladi. Ikkinchidan, bu qishloq xo'jaligiga zarar, hosildorlikning pasayishi. Uchinchidan, ko'plab hayvonlar va o'simliklar turlari odatiy yashash joylarini yo'qotadi, bu esa odamlarga ta'sir qiladi. Shunday qilib, cho'llarning vujudga kelishi, ularning rivojlanishi va geografik tarqalishi issiqlik va namlikning notekis taqsimlanishiga, jumladan, landshaftlarning tabaqalanishidagi zonallik qonuniyatiga, umumiy atmosfera tsirkulyatsiyasi sharoitiga hamda matyeriklarning orografik tuzilishiga, hududlarning matyeriklar ichkarisida yoki okeanlarga tutash joylashishiga bog'liq. Shuni ta'kidlash joizki, olimlar o'rtasida hozirga qadar «cho'l» atamasi bilan «arid» atamasining mohiyatini tushunishda mutanosiblik yo'q. Masalan, arid yerlarni aridlik darajasiga (qurg'oqchilik darajasiga) qarab ekstraarid (o'ta qurg'oqchil), arid (qurg'oqchil) va chala arid (chala qurg'oqchil) yerlarga bo'ladi. Cho'l atamasining mazmuni esa cho'l landshaftlarining asosiy mohiyatini belgilaydi. Ma'lumki, cho'l zonasining ichki zonal farqlariga ko'ra shimoliy cho'l, o'rta yoki tipik cho'l va janubiy cho'lga bo'linadi. Cho'l landshaftlari tipologik xususiyatlariga ko'ra qumli cho'l, toshloq cho'l, gilli cho'l, sho'rxok cho'l, taqirli cho'l kabilarga ajratiladi. Shunday ekan O'rta Osiyoning eng katta cho'llaridan hisoblangan Qizilqum va Qoraqum ham arid landshaftlar guruhiga kiradi. M.P.Petrov (1973) qurg'oqchilik eng oxirgi nuqtaga borib taqalgan iqlimga ega

bo'lgan hududlarni cho'l deb ataydi. Cho'llarda atmosfera yog'inlari 250 mm dan kam tushadi, mumkin bo'lgan bug'lanish miqdori esa yog'in miqдорidan ko'p marta ortiq, shuning uchun cho'llarda dehqonchilik qilish sun'iy sug'orishsiz mumkin emas. Ushbu joylardan suvda eriydigan tuzlarning harakati va ularning yuzada to'planishi juda faol, tuproq tarkibida organik moddalar kam. Demak, cho'lida yozgi haroratning balandligi, yillik yog'in miqdorining kamligi (100-200 mm), yuza oqimining yo'qligi, qumoq qatlamlarning hukmronligi, eol jarayonlarning faolligi hamda yer osti suvlarining minerallasganligi va suvda yeruvchan tuzlarning tuproqda migratsion xususiyatga ega ekanligi bilan ajralib turadi

Cho'llanish jarayonlari 210 mln. gektar maydonni egallab yotgan O'rta Osiyoning arid hududlari uchun ham xarakterli. Turon tabiiy geografik o'lkasida, xususan Qizilqum cho'lida cho'llanish hodisalarining geografik tarqalishi boshqa arid o'lkalarga nisbatan mahalliy (lokal) xaraktyerga ega. O'rta Osiyoning , xususan Orol dengizi havzasida, cho'llanish jarayoniga duchor bo'lgan landshaft majmualarining umumiy maydoni A.G.Boboevning (2000) bergan ma'lumoti bo'yicha 1 405 840 km<sup>2</sup> ga teng. Shundan kuchsiz cho'llangan yerlar 837 714 km<sup>2</sup> ni (59,6%), mo'tadil cho'llangan yerlar 474 356 km<sup>2</sup> ni (33,7%) va kuchli cho'llangan yerlar 93 770 km<sup>2</sup> ni (6,7%) tashkil etadi. Qizilqumning hozirgi arid landshaftlarini vujudga kelishi, shakllanishi va rivojlanishida hududning geologik tuzilishi, tektonik strukturasi, litologik tarkibi va relief shakllari asosiy indikatorlar vazifasini bajaradi. Qizilqumda paleozoy tog' jinslari asosan uning markaziy qismida joylashgan va orolsimon shaklda ko'tarilib turgan past tog'larda – Tomditog', Bo'kantog', Quljuqtog', Ovminzatog', Beltog', Aristontog', Yetimtog', Qozoqtog' va boshqalarda keng tarqalgan. Masalan, Beltog' va Ovminzatog'da kristalli slanets, ohaktosh, amfibolit va kvartsitlar ko'p uchraydi. Kembriy yotqiziqlari Tomditog'da keng maydonni egallab yotgan dolomitlashgan ohaktoshlar xilma-xil litogen landshaftlarning vujudga kelishi va shakllanishida asos bo'lib xizmat qilgan. Qizilqumning past tog'lari geologik strukturasi tarkib topishida devon davrining quyi, o'rta va yuqori bo'limlariga

oid xilma-xil yotqiziqlar ishtirok etadi. Devon yotqiziqlari tarkibida marmarlashgan ohaktoshlar, dolomitlar, slaneslar, qumtoshlar va diabaz, porfirit, ohaktoshlarning linzasimon yupqa qatlamlari bilan murakkablashgan turli xil tuflar ko'p uchraydi. Har qaysi bo'lim yotqiziqlarining stratigrafik kesmasi bo'ylab ikkitadan uchtagacha yarus uchratish mumkin. Qizilqumning hozirgi arid landshaftlarini shakllanishiga va rivojlanishiga to'rtlamchi (antropogen) davr yotqiziqlarining ta'siri nihoyatda katta. To'rtlamchi davr yotqiziqlari Qizilqum cho'lining hamma joyida, ayniqsa tekislik, plato va botiqlarida keng tarqalgan bo'lib ular oldingi davrlar yotqiziqlarini yupqa qatlam hosil qilib qoplab olgan. Bu region hududida yer yuzasining tuzilishi, kontinental iqlim sharoiti bilan bog'liq holdi uzoq davom etgan jarayonlar natijasida yotqiziqlarning turli xil genetik tiplari shakllangan. Bular delyuvial, elyuvial, delyuvial-elyuvial, prolyuvial, prolyuvial-delyuvial, prolyuvial-allyuvial, allyuvial va yotqiziqlar genetik tiplaridir. Shunday qilib, Qizilqum cho'li hududidagi landshaft majmualarining ilk bor vujudga kelishi va rivojlanishi, yoki birinchi bosqichi paleozoy tog'larining paydo bo'lishi bilan, ikkinchi bosqichi mezozoyning tog' oldi platolari bilan va uchinchi bosqichi kaynozoyning to'rtlamchi davr yupqa yotqiziqlari qoplab olgan bepoyon tekisliklar bilan uzviy bog'liq. Cho'l landshaftlarning shakllanishida iqlimning o'rni. Qizilqum iqlimining shakllanishida g'arb va shimoli - g'arbdan keladigan mo'tadil kenglik havo massasi, shimoli-sharqdan keladigan Sibir antisikloni va janubdan keladigan quruq tropik havo massasining roli katta. Cho'ning shimolida Quyoshning nur sochib turishi yil davomida 2800 soatni tashkil etsa, janubida 2900 soatdan ham oshadi. Ochiq kunlar soni shimoldan janubga qarab 130 dan 170 kungacha ortib boradi. Quyoshni uzoq vaqt nur sochib turishi, bulutli kunlarning kam bo'lishi va hududning janubiy kengliklarda joylashganligi Quyosh radiatsiyasi miqdorini katta bo'lishiga ham sabab bo'ladi. Shu boisdan bu yerda Quyoshdan keladigan yalpi yillik radiatsiya miqdori 140-150 kkal/sm<sup>2</sup> ni tashkil etadi. Qizilqumdagi iqlim elementlarining o'zgarishi so'nggi yillardagi tadqiqotlari shuni ko'rsatmoqdaki, unda havo haroratining o'zgarishi barcha fasllarda ro'y berishi kutilmoqda. Masalan, Navoiy viloyatida haroratning

bahorda  $0,5-2^{\circ}\text{S}$ , yozda  $1,5-2,5^{\circ}\text{S}$ , kuzda  $0,5-2^{\circ}\text{S}$ , qishda esa  $1,5-3,5^{\circ}\text{S}$  ko'tarilishi kuzatilmoqda (Chub, 2002). Iqlimning ana shunday o'zgarishi (isishi) natijasida mo'tadil iqlim mintaqasi shimolga qarab 150-200 km ga, balandlik mintaqasi bo'yicha 150-200 m ga siljishiga sabab bo'lishi mumkin bo'ladi. Iqlim o'zgarishini bashoratlanishiga ko'ra, 2015-2030 yillarda haroratining ko'tarilishi bir tomondan yaylov o'simliklarini hosildorligining oshishiga ta'sir ko'rsatsa, ikkinchidan ob-havo sharoitini optimallashtiradi. V.E.Chub (2002) bashoratiga ko'ra iqlim o'zgarishi Qizilqumda yaylovlar hosildorligini ayrim hududlarda oshishi, aksincha ayrim hududlarda kamayishiga ta'sir ko'rsatadi. Hosildorlik kamayishi Qizilqumni shimoliy va g'arbiy rayonlariga to'g'ri keladi. Ayrim rayonlarda esa yaylov hosildorligi ko'tarilishi kutilmoqda. Bunga misol qilib janubiy-g'arbiy Qizilqumning Gazli va Nurota tog'larining janubiy g'arbiy hududlarini kiritishimiz mumkin bo'ladi. Shunday qilib, Qizilqumning iqlim sharoiti va iqlim elementlarini tahlili shuni ko'rsatadiki, ular makon va zamonda kenglik va myeridional yo'nalishlarda o'zgarib borib, arid landshaftlarni shakllanishida va rivojlanishida faol ishtirok etadi, zonal va regional tafovutlarni vujudga keltiradi. Hidrologik sharoit ta'siri. Turon pasttekisligining aksariyat regionlarida gidrografik to'r yaxshi rivojlanmagan va yer osti suvlari ham katta chuqurlikda yotadi. Shuning uchun Qizilqumning hozirgi landshaftlarini shakllanishi va rivojlanishida yer usti va yer osti suvlarining bevosita ta'siri sezilarli darajada emas. Chunki bu region iqlimining nihoyat quruqligi, kontinentalligi va ulkan pasttekislik markazida joylashganligi sababli faoliyat ko'rsatuvchi daryo va soylardan mahrum. Shuning uchun ham Qizilqum cho'lida yer usti va yer osti suvlari ta'sirida vujudga kelgan gidrogen yoki gidromorf landshaftlar – o'tloqzorlar, qamishzorlar, botqoqliklar deyarli uchramaydi. Ammo bu hududda gidrografik to'rning rivojlanmaganligi va yer osti suvlarining katta chuqurlikda yotishi iqlim sharoitini yanada aridlanishiga sabab bo'ladi, arid landshaftlarning shakllanishiga va rivojlanishiga imkoniyat yaratadi. Qizilqum janubiy qismi Zarafshon daryosining davomi bo'lgan va shimoli-g'arbiy yo'nalishda cho'zilib yotgan qadimiy Maxandaryo o'zani bilan, sharqiy qismi Sirdaryoning kenglik bo'ylab cho'zilgan qadimiy Daryosoy o'zani

bilan kesilgan. Qadimiy quruq o'zanlar barxanlar va qator tepali qumlar bilan o'ralgan. Bahorning syeryog'in paytlarida Maxandaryo va Daryosoy o'zanlari, Chuqurko'l, Maxanko'l va Parsonko'l botiqlari yomg'ir suvi bilan to'ladi. Lekin to'plangan yomg'ir suvlari uzoq vaqt saqlanmay, tezda bug'lanib va yerga singib ketadi. Maxandaryo va Daryosoy vodiylari hamda ko'l botiqlari vaqtincha bo'lsada namlik bilan ta'minlanganligi sababli ular qalin yulg'unzorlar bilan qoplanib, yulg'unli to'qay landshaftlarini hosil qiladi. Quruq o'zanlarda va pastqam botiqlarda sho'rxok va taqir landshaftlar ham sezilarli darajada namoyon bo'ladi. Qizilqum cho'lida asosiy suv manbai bo'lib qadimdan yer osti suvlari xizmat qiladi. Qizilqum paleozoy past tog'lari, qumli va prolyuvial tekisliklariga nisbatan byerk oqmas botiqlarida grunt suvlari yer yuzasiga ancha yaqin yotadi. Masalan, sho'rxok botiqda joylashgan Chakalak qudug'ining chuqurligi 5 m ni va suv bilan to'lishi 210 l/soatni tashkil etadi. Bu yerda parmalangan artezian qudug'i esa soatiga 520 litr suv chiqarib beradi. Jangeldidan g'arb tomondagi sho'rxok botiqda harakatdagi buloq mavjud bo'lib, u soatiga 1250 litr suv etkazib beradi. Suvning ta'mi taxir-sho'r, ichimlik suv sifatida iste'mol qilishga yaroqsiz. Mahalliy aholi buloq suvidan poliz ekinlarini va chorva mollarini sug'orishda foydalanadi. Cho'llanish muammolariga qarshi kurashish yo'nalishlari. Birlashgan Millatlar Tashkilotining Hukumatlararo qo'mitasi tomonidan cho'llanishga qarshi kurashish va qurg'oqchilikni yumshatish bo'yicha 1994 yil 17 iyun Parijda Konventsiya qabul qilindi. O'zbekiston Respublikasi ham cho'llanish va qurg'oqchilik oqibatlariga qarshi kurashishning muhimligini e'tiborga olib, 1995 yilda cho'llanishga qarshi kurashish Xalqaro Konventsiyasiga qo'shildi. Hozirgi kunda bu Konventsiyaga qo'shilgan mamlakatlarning soni 139 tadan oshdi. O'zbekiston Hukumati Xalqaro Konventsiyada qabul qilingan yuksak majburiyatlarga va qo'yilgan talablarga asoslanib, «O'zbekiston Respublikasida cho'llanishga qarshi kurashish harakatlarining Milliy dasturi»ni («nasionalnaya programma deystviy po borbe s opustymivaniem v Respublike Uzbekistan », 1999) ishlab chiqdi. Milliy dasturning asosiy maqsadi O'zbekiston hududidagi geotizimlar doirasida, xususan arid landshaftlarda va agrolandshaftlarda sodir

bo'layotgan cho'llanish jarayonlarini oldini olish, ular vujudga keltirgan oqibatlarini yumshatish, bu borada ishlab chiqilgan bosh yo'nalishlar va rejalar strukturasi boshqarishni ta'minlashdan iborat. O'zbekiston Respublikasining 70% dan ko'proq hududi cho'l va chala cho'ldan iboratligini inobatga olsak, sug'oriladigan yerlarda sho'rlanish, botqoqlanish, shamol va suv eroziyasi, yaylovlarda yer osti suvlari sathining ko'tarilishi, ayniqsa, Qizilqum cho'lidagi Qoraxotin, Oyoqog'itma, Mullali, Mingbuloq botiqlarida cho'llanishning oqibatlarini yaqqol ko'rishimiz mumkin. Natijada qishloq xo'jaligida foydalaniladigan yerlarning mahsuldorligi borgan sari pasayib, oziq-ovqat, em-xashak va sanoat xom-ashyolarini etarli miqdorda etishtirib berish sekinlashmoqda va etishtirilgan mahsulotlarning sifat ko'rsatkichlari ham pasayib bormoqda. Vujudga kelgan ekologik vaziyatning yomonlashishi natijasida cho'llashgan yerlardan aholining shaharga ko'chishi ko'paymoqda. Bunga misol tariqasida Mo'ynoq rayoni aholisining o'tgan asrimizning 70-80 yillarida ikki baravar kamayishi (45 ming kishidan 22 ming kishiga) yaqqol misol bo'ladi. O'zbekiston Respublikasida cho'llanishga qarshi kurashish harakatlarining Milliy dasturida hududlarda, xususan Qizilqumda, cho'llanishga qarshi kurashish jabhasi mamlakatni barqaror rivojlanish manfaatlarini hisobga olgan holda quyidagi chora-tadbirlarni amalga oshirishga qaratilgan:

1. Yerlarning degradatsiyalanish masshtabini oldini olish yoki ularning maydonini qisqartirish;
2. Degradatsiyalashgan yerlarni qisman tiklash;
3. Cho'llanishdan zarar ko'rgan yerlarni tiklash.

Xalqaro ilmiy jamoatchilikning e'tirof etishicha, cho'llanish dunyoning barcha regionlaridagi mamlakatlar uchun juda ham katta iqtisodiy, sosial va ekologik muammo bo'lib hisoblanadi. Hozirgi davrning eng keskin global muammolaridan biri ekologik tizimga antropogen yukning oshib borishi natijasida deyarli barcha turdagi landshaft majmualarining degradatsiyalashib borishidir. Birlashgan Millatlar Tashkiloti tomonidan ishlab chiqilgan va qabul qilingan Xalqaro

Konventsiyada cho'llanish jarayoniga shunday ta'rif berilgan: «cho'llanish qurg'oqchil, chala qurg'oqchil va quruq gumidyoni rayonlarda turli xil omillarning, iqlim o'zgarishi va inson faoliyati ta'siri natijasida yerlarning degredatsiyalanishidir». (O'zbekiston Respublikasida cho'llanishga qarshi kurashish harakatining Milliy dasturi, 1999, 3-bet). Shuning uchun Birlashgan Millatlar Tashkilotining Hukumatlararo qo'mitasi tomonidan cho'llanishga qarshi kurashish va qurg'oqchilikni yumshatish bo'yicha 1994 yil 17 iyunda Parijda Konventsiya qabul qilindi. O'zbekiston Respublikasi ham cho'llanish va qurg'oqchilik oqibatlariga qarshi kurashishning muhimligini e'tiborga olib, 1995 yilda cho'llanishga qarshi kurashish Xalqaro Konventsiyaga qo'shildi. Hozirgi kunda bu Konventsiyaga qo'shilgan mamlakatlarning soni 139 tadan oshdi. Cho'llanish – bu atrof muhitdagi ekotizimlarning unumdor yerlar hosilining kamayishi, degredatsiyalanishi, iqlimning quruqlashishi, cho'l hududlarining kengayishi va xakozolar. O'rta Osiyo hududida cho'llanish jarayonini quyidagicha ta'riflashimiz mumkin: cho'llanish butun insoniyat tarixi davomida kuzatilmoqda; ekologik o'zgarishlarni yuzaga keltirishda tabiiy omillar bilan birgalikda antropogen omillarning o'rni ham muhim bo'lib sanaladi; cho'llanish asta-sekin rivojlanuvchi jarayon bo'lib hisoblanadi va albatta shamol eroziyasi, bir xil bo'lmagan relief shakllariga, ko'chib yuruvchi qumlar harakati, qum tepaliklarining hujumiga bog'liq holatda rivoj topadi. Cho'llanish jarayonini o'z navbatida tarixiy ikkita davrga ajratish mumkin: qadimgi va hozirgi davr. O'rta Osiyo cho'llari cho'llanishining qadimgi davri so'nggi yuz yillikni o'z ichiga oladi. Turli shahar va qishloqlarning ayrim joylarida olib borilgan ilmiy tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, ular qadimda cho'l hududlari bo'lib hisoblanmagan. Chunonchi, qadimgi davrning cho'llanish jarayoni sabablari juda murakkab va bir xilda bo'lmasdan uzoq davom etgan. Hozirgi davr cho'llanish jarayoni oxirgi ellik yilni qamrab olib, asosan yer resurslaridan oqilona foydalanmaslik, chorva mollari sonining ortishi, cho'llardagi butasimon o'simliklarning o'tin sifatida kesilishi, tog'-kon sanoatining rivojlanishi, qisqasi, tabiiy va antropogen omillar ta'sirida shakllanmoqda. O'zbekiston Respublikasining 70% dan ko'proq hududi cho'l va

chala cho'ldan iboratligini inobatga olsak, sug'oriladigan yerlarda sho'rlanish, botqoqlanish, shamol va suv eroziyasi, yaylovlarda yer osti suvlari sathining ko'tarilishi, ayniqsa, Qizilqum cho'lidagi Qoraxotin, Oyoqog'itma, Mullali, Mingbuloq botiqlarida cho'llanishning oqibatlarini yaqqol ko'rishimiz mumkin. Natijada qishloq xo'jaligida foydalaniladigan yerlarning mahsuldorligi borgan sari pasayib, oziq-ovqat, em-xashak va sanoat xom-ashyolarini etarli miqdorda etishtirib berish sekinlashmoqda va etishtirilgan mahsulotlarning sifat ko'rsatkichlari ham pasayib bormoqda. Vujudga kelgan ekologik vaziyatning yomonlashishi natijasida cho'llashgan yerlardan aholining shaharga ko'chishi ko'paymoqda. Bunga misol tariqasida Mo'ynoq rayoni aholisining o'tgan asrimizning 70-80 yillarida ikki baravar kamayishi (45 ming kishidan 22 ming kishiga) yaqqol misol bo'ladi.

O'zbekiston Hukumati Xalqaro Konventsiyada qabul qilingan yuksak majburiyatlarga va qo'yilgan talablarga asoslanib «O'zbekiston Respublikasida cho'llanishga qarshi kurashish harakatining Milliy dasturi»ni («Nasionalnaya programma deystviy po borbe s opustynivaniem v Respubliki Uzbekistan», 1999) ishlab chiqdi. Milliy dasturning asosiy vazifasi O'zbekiston hududidagi geotizimlar doirasida, xususan arid landshaftlarda va agrolandshaftlarda sodir bo'layotgan cho'llanish jarayonlarini oldini olish, ularning vujudga keltirgan oqibatlarini yumshatish, bu borada ishlab chiqilgan bosh yo'nalishlarni va rejalar strukturasi boshqarishni ta'minlashdan iborat. Cho'llanish jarayonlari sayyoramizning katta qismida, xususan Osiyo, Yevropa, Afrika, Avstraliya, Shimoliy va Janubiy Amerikaning ko'p mamlakatlarida keng tarqalgan. So'nggi yillarda bu mudhish jarayon 110 dan ortiq mamlakatga o'zining salbiy ta'sirini ko'rsatib, ularning ijtimoiy ahvoliga tahlika solib kelmoqda. 2012–2017 yillar Qizilqum cho'lida amalga oshirilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, cho'llanishni vujudga keltirayotgan asosiy kuch tabiiy va antropogen omillardir. O'tkazilgan tadqiqotlar ekosistemalarning cho'llanishi o'z-o'zidan bo'lmasligini tasdiqladi. Asosiy antropogen omillar – yangi ko'llar paydo bo'lishi, tuproq eroziyasi, yo'llar,



karyerlar, shoʻrlanish, chorva mollarining meʼyorida ortiqchiligi, yangi shahar va qishloqlarning kengayishi, buta va daraxtlarning yoqilgʻi sifatida chopilishi, manzarali, dorivor, ziravor oʻsimliklarning rejasiz tyerib olinishi, yoʻl qurilishi, yangi yerlarning oʻzlashtirilishi boʻlib, bular natijasida yaylovlar mahsuldorligi pasayib, turlar soni kamaymoqda.

### **Sinov savollari**

1. Tuproqshunoslikning tabiiy va antropogen omillar taʼsirida vujudga kelgan eng dolzarb muammolari koʻrsating
2. Choʻllanish muammosi haqida.
3. Tuproqning choʻllanishiga olib keladigan eng muhim sabablarni koʻrib chiqing:
4. Choʻllanish muammolariga qarshi kurashish yoʻnalishlari.

## **15 –mavzu. Tuproqni muhofaza qilishning zamonaviy jaxonshumul echimlari**

### **Reja.**

1. Tuproqshunoslikning hozirgi davr asosiy konseptual va amaliy jabhalari..
2. Tuproqlarni eroziyasilanishi va unga qarshi kurashishning choralari.
3. Tuproqlarni sho'rlanishi va unga qarshi kurashishning choralari.
4. Tuproqlarni unumdorligini saqlash, tiklash va oshirish muammolari.

Respublikamizning yer resurslaridan samarali foydalanish, tuproq unumdorligini saqlash, oshirish va qayta tiklash sohasida tuproqshunoslik fani yo'nalishlarida katta izlanishlar olib borilgan. Sug'oriladigan tuproqlarda uchraydigan sho'rlanish, eroziyasilanish, ifloslanish, tuproq strukturasi buzilishi, gumusning degradatsiyasi kabi muammolarni ilmiy tomonlama o'rganish va bartaraf qilish yo'llarini ishlab chiqishda tuproqshunoslik fanida katta ilmiy natijalarga yerishildi va boy ma'lumotlar bazasi yaratildi.

Bugungi kunda yer resurslarini davlat ro'yxatidan o'tkazish, respublikamiz tuproq qoplamining yangi xarita va xaritanomalarini tuzish, tuproqlarning barcha xossalari e'tiborga olgan holda bonitet ballarini aniqlash va belgilash, iqtisodiy bahosini ko'rsatish, umuman yerlardan foydalanishning ilmiy asoslarini yaratishda tuproqshunoslikda zamonaviy kompyuterlashtirilgan uslub va texnologiyalardan foydalanish natijasida katta hajmli aniq ma'lumotlar olinmoqda.

O'zbekistonda tuproqshunoslik fani yo'nalishlarida yerishilgan yutuqlar bilan birga ekologik muammolarga bog'liq bo'lgan bir qator echimini kutayotgan muammolar mavjud. Bular qatoriga respublika tuproqlarining yangi avlod tasnifini yaratish; sahrolanishning global tus olayotganligi sababli tuproq qoplamida kechayotgan jarayonlarni ilmiy asoslash; tuproqlarning agregatlik holati va texnologik ko'rsatkichlarini yaxshilashda yangi resurs tejamkor va tuproq himoyalovchi texnologiyalarni joriy qilish; tuproqda gumus hosil bo'lish jarayonlarining mohiyatini ochib berish va tuproqning gumusli holatini

yaxshilash; mineral va organik o'g'itlar me'yorini noan'anaviy va biologik o'g'itlar qo'llash yo'li bilan kamaytirish; tuproqni sho'rlanish va eroziyasidan saqlashda yangi fitomeliorativ usullarni qo'llash; tuproqlarning ifloslanish turlari, manbalari va ularni yaxshilashning izchil texnologiyalarini yaratish; tuproq qoplami va ekin maydonlarini muntazam monitoring qilib borishda zamonaviy GAT texnologiyalarini tadbiq qilish; tuproqshunoslik yo'nalishlari bo'yicha malakali mutaxassislarni tayyorlashni zamon talablari asosida olib borish va yangi texnologiyalardan foydalana olish qobiliyatini shakllantirish kabi dolzarb masalalarni ta'kidlash lozim.

O'zbekiston mustaqillikka erishgan davrdan buyon qishloq xo'jaligining barcha sohalarida izchil o'zgarishlar amalga oshirilmoqda. Mamlakatimizda qishloq xo'jaligida paxta yakkaxokimligiga chek qo'yish, qishloq xo'jaligi aylanmasida donli ekinlar ulushini ko'paytirish va yerlarning meliorativ holatini yaxshilash va unumdorligini oshirish borasida izchil davlat islohotlari olib borilmoqda.

Yerlardan samarali foydalanish va yaxshilash borasida 1991-2000 yillikda "Yer kodeksi", "Davlat yer kadastri to'g'risida", "Dehqon xo'jaliklari to'g'risida", "Fermer xo'jaliklari to'g'risida" va boshqa ko'plab qonun va hujjatlarning amaliyotga joriy qilinishi, 2007 yilda qabul qilingan "Yerlarning meliorativ holatini yaxshilash chora-tadbirlari to'g'risida"gi respublika Vazirlar Mahkamasining Farmoni tuproq v yer resurslariga bo'lgan munosabatning tubdan o'zgarganligini ko'rsatadi. Hozirgi paytda Oliy majliy qonunchilik palatasi tomonidan "Tuproq unumdorligi to'g'risida", "Tuproq muhofazasi to'g'risida", "Yerlarni rekultivasiyasi to'g'risida"gi qonun loyihalari keng jamoatchilik muhokamasiga taqdim qilingan.

Shuni alohida ta'kidlash lozimki, yer yuzida yer resurslari sifat va miqdor jihatdan chegaralangandir. Chunki mavjud quruqlikning 70 % yaxshilanishga va meliorasiyaga muhtoj bo'lib qolgan. Ayniqsa keyingi 75-100 yil ichida tuproq qoplami shafqatsiz degradasiyaga uchramoqda. Bu davrda tuproq uchun asosiy genetik xususiyat hisoblangan gumus miqdorining kamayish tendensiyasi kuzatilmoqda, sho'rlanish, suv va shamol eroziyasining avj olishi, kimyoviy

ifloslanishning ko'payishi, qadimiy dehqonchilik hududlarida tuproq qatlamlarining zichlanishi kuzatilmoqda.

O'zbekiston tuproq qoplamidan oqilona va samarali foydalanish sohasida turli ilmiy-tekshirish institutlari va tashkilotlar tuproqshunoslari tomonidan so'ngi yillarda qo'lga kiritilgan ma'lumotlar asosida tuproqshunoslik fani yo'nalishlarida mavjud hozirgi zamon konseptual va amaliy javhalarida mavjud muammolarni quyidagi guruhlariga ajratish mumkin.

- Tuproqlar genezisi va evolyusiyasi, tasnifi, xaritashunosligi va bonitirovkasini takomillashtirish. Bunda asosiy e'tibor tuman, viloyat va respublika miqyosida zamonaviy GAT texnologiyalari asosida yerdan foydalanuvchilarning yangilangan yirik masshtabli va mukammallashtirilgan tuproq xaritalarini tuzish, bu xaritalar esa o'z navbatida tuproqlarning ishlab chiqarish qobiliyatini belgilash va kadastrini tuzishda asos bo'lishi lozim. Zamonaviy kompyuterlashtirilgan raqamli xaritanomalar, mukammallashtirilgan va yirik masshtabli tuproq xaritalarini tuzish, hisobot va baholash uslublari, ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish ishlab chiqarish va fan oldida turgan istiqboldagi eng dolzarb amaliy vazifalardan biri hisoblanadi.

- Tuproqning holati va xossalarini mukammal o'rganish. Tadqiqotning bu javhasi birinchi navbatda sug'oriladigan yerlarning gumusli holatini o'rganishga qaratilgan. Darhaqiqat, birgina eskidan sug'oriladigan yerlarda emas, balki yangi o'zlashtirilgan, tog' va tog' oldi lalmi dehqonchilik bilan band bo'lgan yerlarda ham gumus miqdorining kamayish tendensiyasi davom etmoqda. Gumusning kamayishi o'z navbatida tuproqda agregat hosil bo'lish jarayonining susayishiga va yerlarning agregatlik holati buzilishiga sabab bo'ladi. Haydaladigan yerlarning zichlanish jarayonini o'rganish ham hozirgi davrning eng dolzarb masalalaridan hisoblanadi. Chunki bu jarayon tuproq qatlamlaridagi oziqa-suv-havo-issiqlik rejimlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Qolavyersa, sug'oriladigan yerlarning gumusli va agregatli holatining yomonlashuvi ularning biologik faolligiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi va unumdorlik ko'rsatkichlarining pasayishiga olib keladi. Shu nuqtai nazardan tuproqlar holatini o'rganish, uni barqarorlashtirish borasida ham barcha

tabiiy fanlar erishgan yangi zamonaviy uslublardan foydalangan holda ilmiy izlanishlar olib borish talab qilinadi.

- Tuproqlarning sho'rlanishi, uning oldini olish sug'oriladigan dehqonchilikdagi eng dolzarb, mintaqaviy muammo hisoblanadi. Respublika bo'yicha o'rtacha turli darajada sho'rlangan yerlar 1990 yilda umumiy sug'oriladigan yer maydonining (3 mln. 811.6 ming) 48,2 foizini; 2000 yilda (3 mln. 726.9 ming) 64,4 foizini; 2006 yilda (3 mln. 711.3 ming) 65,9 % ni tashkil qilgan (Milliy hisobot, 2008). Ayrim viloyatlarda bu ko'rsatkich yanada yuqori, masalan Buxoro viloyatida 90-96 %, Qoraqalpog'istonda 87-93 %, Xorazmda 72-89 %, Sirdaryoda 80-50 % va hokazo. Bu javhanning bosh vazifasi – dunyo tajribalari asosida qo'lga kiritilgan yutuqlarni hisobga olgan holda sho'r yuvishning eng samarador uslublarini qo'llash, vegetasiya davrida ikkilamchi sho'rlanishning oldini olish, kollektor-zovur tizimlari ish faoliyatini takomillashtirish, sizot suvlari sathi va mineralizatsiyasini boshqarish yo'llarini avtomatlashtirish va shu kabi tadbirlarni amalga oshirish talab qilinadi.

- Tuproqlar eroziyasi va muhofazasi – tuproqshunoslikda global muammolardan biri hisoblanadi. L.A.G'ofurova ma'lumotlariga ko'ra, respublika umumiy sug'oriladigan yerlarining (3730 ming ga) qariyb 80 foizi shamol, 75 foizi suv eroziyasiga duchor bo'ladi. Mvallifning ko'rsatishicha, faqat suv eroziyasi bilan tekis maydonlarda 100-150 t/ga, tog' o'lkalarida esa 500 t/ga tuproq massasi, bu massa bilan 500-800 kg/ga gumus, 100-120 kg/ga azot, 75-100 kg/ga fosfor yo'qotiladi. Eroziyasi jarayoni birgina gumus va oziqa elementlarini yo'q qilish bilan cheklanmasdan, ular bilan birgalikda ekotizimning biomassasida to'planadigan quyosh energiyasining ham kamayishiga olib keladi. Eroziyasi asrlar davomida shakllangan tuproqning gumusli qatlamini butunlay yo'q qiladi, shu sababli eroziyasining oldini olish va unga qarshi kurashning zamonaviy agrotexnologiyalarini ishlab chiqish va amaliyotga joriy qilish shu davr fani oldidagi eng dolzarb masalalardan biridir.

- Tuproqlarning tabiiy va texnogen ifloslanishini vujudga keltiruvchi omillarni tadqiq qilish, ularni bartaraf qilish yo'llarini izlash tuproqshunoslikning

dolzarb vazifalaridan biridir. Ma'lumki, so'nggi yillarda katta hajmdagi neft konlarining ochilishi, yer osti foydali qazilmalari manbalarini izlash, ularni qayta ishlashga mo'ljallangan yirik korxonalarining qurilishi sababli atmosferaga, yer ustiga ko'plab texnogen chiqindilar tashlanmoqda, ular o'z navbatida tuproq qoplaminig degradasiyasiga olib kelishi kuzatilmoqda.

Respublikada tuproq qoplamiga e'tiborning tubdan o'zgarishi munosabati bilan tuproqshunoslik fani yo'nalishlarida olib boriladigan tadqiqotlarni quyidagi ustuvor vazifalarga qaratish maqsadga muvofiqdir.

- sahrolanish jarayonining global miqyosda hukm surayotgan hozirgi davrda tuproqlar genezisi, evolyusiyasi, morfologiyasi va xossalarida ro'y byerayotgan jarayonlarni mukammal tadqiq qilish, shu munosabat bilan tuproqlar sistematikasi, diagnostikasi va tasnifiga o'zgartirishlar va qo'shimchalar kiritish;

- mukammallashtirish, barcha tabiiy va inson faoliyati omillarini o'zida mujassamlashtirgan tuproq xaritalarini respublika, viloyat, tuman va fermer xo'jaliklari uchun tuzish;

- tuproq bonitirovkasi masalalarini takomillashtirish;

- mukammallashtirish va katta miqyosli xaritalarni tuzishni avtomatlashtirish va shu mazmundagi tadqiqotlarni tuproqlar genezisi, tasnifi, bonitirovkasi sohasida rivojlantirish;

- tuproqlar kimyosi, fizikasi va biologiyasi sohasida tuproq unumdorligini yaxshilash va uni boshqarishning zamonaviy uslublarini tadqiq qilish;

- tuproqlar meliorasiyasidagi asosiy tadqiqotlar – sho'rlanishni vujudga keltiruvchi tarixiy-geografik omillarni izlash, ikkilamchi sho'rlanishni bartaraf qilishning ilmiy-amaliy uslublarini takomillashtirish, suv va shamol eroziyasini vujudga keltiruvchi omillarni ilmiy tahlil qilish, oldini olishga qaratilgan tadbirlarni tabiiy-tarixiy sharoitlarni hisobga olgan holda amalga oshirish.

Hozirgi paytda tuproq qoplaminig ekologik sifatini saqlash sohasidagi izlanishlarni yanada rivojlantirish lozim. Bunda asosiy e'tibor kimyoviy, texnogen va antropogen ifloslanish geografiyasini aniqlash, ifloslanish manbalarini ochib

berish, ifloslanish jarayonida tuproq xossalari ro'y byerayotgan o'zgarishlarni ilmiy asoslash, ularning oldini olishning bioekologik uslublarini joriy qilish lozim.

Agrokimyo sohasidagi asosiy e'tibor – mineral, organik, organo-mineral o'g'itlar qo'llash tizimini ilmiy asoslash bilan bir vaqtda tuproq unumdorligini boshqarishda noan'anaviy o'g'itlar tayyorlash va qo'llash uslublarini takomillashtirish, tuproqning biologik faolligini oshirishga qaratilgan yangi bioo'g'itlarni qo'llashning uslubiy asoslarini yaratish muhim ahamiyatga ega.

Tuproqshunoslik va agrokimyo sohasida ko'pchilik holda e'tibordan chetga qolib kelayotgan javha – bu tuproq qoplamida modda va energiyaning aylanish jarayonini tadqiq qilish, ya'ni boshqacha aytganda modda va energiyaning katta geologik va kichik biologik aylanishini o'rganish masalasidir.

Respublika olimlarining qo'lga kiritgan yutuqlarini ommalashtirish, ularni izchillik bilan amaliyotda qo'llash, xalqaro va MDH mamlakatlari tuproqshunos olimlari bilan hamkorlikda ishlash muammolari ham o'z mohiyati jihatidan fanning eng dolzarb masalalaridan hisoblanadi.

Tuproq eroziyasi — eng keng tarqalgan degradasiya turi hisoblanadi. U ulkan iqtisodiy va ekologik zarar etkazadi, chunki qishloq xo'jaligining asosiy vositasi va biosferaning o'rnini bosib bo'lmaydigan komponenti sifatida tuproq yo'q bo'lishiga olib kelishi mumkin. Insonning noto'g'ri tashkil etilgan turli xil faoliyati ta'siri ostida tuproq qatlami emiriladi. Eroziyasi - tuproqqa mana shunday ta'sir o'tkazilishining g'oyat keng tarqalgan va halokatli oqibatidir Eroziyasi jarayonlari natijasida mayda zarrachalar bilan birgalikda tuproqning organik qismi ham yuvilib ketadi, gumusli qatlam qalinligi qisqaradi, bunga bog'liq ravishda gumus miqdori ham kamayadi. Kuchli yuvilgan tuproqlarda karbonatli konkresiyalar tuproq yuzasiga chiqib qoladi. Tuproq profili toshli bo'lsa, u holda tuproq yuzasiga toshlar chiqib qoladi. Bularning barchasi tuproqning agronomik xususiyatlarini yomonlashtiradi. Eroziyasi jarayonlari ayniqsa sezilarli nishablikdagi qiyaliklarga ega bo'lgan tog' va tog' oldi tekisliklarida yaqqol namoyon bo'ladi. Bunda, lalmikor va yaylov mintaqalarida asosan suv eroziyasi, sug'oriladigan yerlarda esa irrigasion eroziyasi rivojlanadi. Shamol eroziyasi

asosan cho'l mintaqalarida, ya'ni atmosfera yog'in-sochin miqdori kam, yerdan namlikni bug'lanishi esa ko'p bo'lganda yuzaga keladi.

Suv eroziyasi yuvilish xarakteriga ko'ra ikki turga: yoppasiga yuvilish - yoki yuza eroziyasi va uzunasiga ro'y beradigan - yoki jar eroziyasiga bo'linadi. Shuningdek, oqar suvlarning ta'siriga qarab suv eroziyasi yuza oqar suvlar (qor va yomg'ir suvlari) ta'sirida ro'y beradigan eroziyasi va sug'orish suvlari natijasida yuzasiga keladigan irrigasion eroziyasiga ajratiladi (Boboxo'jaev, Uzoqov, 1995). Tuproqlarni yoppasiga yuvilishi, ya'ni yuza eroziyasi natijasida tuproqning yuqori gorizontlari yonbag'irlar bo'ylab oqadigan suvlar ta'sirida yuviladi. 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 sm) chuqurchalar hosil bo'ladi va ular kengayib 30-50 sm 1-1,5 m ga qadar chuqurlashadi. Keyinchalik esa bu jarayon yanada rivojlanib jarliklar hosil bo'ladi. Uzunasiga ro'y beradigan eroziyasi tuproqlarni to'liq ravishda emirib yuboradi. Bunday katta jarliklari bo'lgan maydonlar qishloq xo'jaligi uchun mutlaqo yaroqsiz yerlarga aylanadi.

*Jar eroziyasining rivojlanish jadalligi darajasi quyidagi gradasiya bilan belgilanadi (1 kv km maydondagi jarliklarning uzunligi km hisobida):*

- *kuchsiz jarlanish – 0,25 kv km/km dan kam;*
- *o'rtacha jarlanish – 0,25-0,50 kv km/km;*
- *kuchli jarlanish – 0,50-0,75 kv km/km;*
- *juda kuchli jarlanish – 0,7 kv km/km dan ko'p.*



Irrigasion eroziyasi deb, qiya yerlarda etishtirilayotgan ekinlarni katta suv oqimi bilan sug'orish natijasida sug'orish suvi tezligining oshishi natijasida tuproq qatlamining emirilib yuvilib ketishiga aytiladi. Eroziyasining bunday turi asosan sug'orilib dehqonchilik qilinadigan yerlarda uchraydi. Tuproqning irrigasion eroziyasi ko'p hollarda nishab yerlarda ekinlarni ko'p suv oqizib sug'orish natijasida yuzaga keladi. Maydon nishabligi 2-3<sup>0</sup> bo'lganda tuproq yuzasini suv yuvib keta boshlaydi. Qiyalik ortib borishi bilan irrigasion eroziyasi jarayoni yanada kuchayib boradi.

O'zbekiston tuproqshunos olimlarining ma'lumotlariga ko'ra (Hamdamov, Soy, Boboxo'jaev, 1986), qiya maydonlarda bir marta egatlab sug'orilganda suv oqizib ketadigan tuproq gektariga 22-50 tonnaga, o'ta qiyaliklarda esa 690 tonnaga etadi. Bir yilda har gektardan 100 tonna tuproqning yuvilib ketishi kuzatilgan, bu esa tuproqdan 100 kg/ga azot va 115 kg/ga fosforning yuvilib ketishidir. Nishab yerlardagi tuproqlarni yuvilish tezligi tuproqning mexanik tarkibiga, donadorligiga, yerozion turg'unligiga va boshqa xossalarga bog'liqdir. Irrigasion eroziyasiga uchragan tuproqlarda sug'orish ishlari alohida usulda bo'lishi zarur. Bu yerlarda kam miqdorda suv bilan tez-tez sug'orib turish uslubini qo'llash lozim (Tregubov, Avveryanov, 1987).

Shamol eroziyasi umuman quruq iqlimli cho'l mintaqalarida, qachonki bahor 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 va tuproq shamol eroziyasiga uchraydi. Ayni hol yer unumdorligiga juda katta, ba'zan oldingi holatiga keltirib tuzatib bo'lmaydigan darajada zarar etkazadi. Chunki dala tuprog'ining mayda zarrachali unumdor qismini shamol uchirib ketadi. Undagi ozuqa moddalar yo'qoladi. Bunday yerlarda ekinlarning hosili juda kamayib ketadi. Ayrim vaqtlarda kuchli shamollar sug'oriladigan yerlarga, aholi yashaydigan joylarga qumlarni uchirib kelib, qumli 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'jalik ekinlari nihollarining

barg, shohlarini, ayrim hollarda ildizi bilan uchirib ketadi. Buning oqibatida ekinlar bir necha marta qayta ekiladi, hosildorlik keskin kamayadi va paxta sifati yomonlashadi. Shamol eroziyasiga uchragan tuproqlarning unumdorligini tiklash uchun bir necha o'n yillar kerak bo'ladi (Mirzajonov, 1981).

Umuman olganda, bugungi kunga kelib O'zbekiston hududida tabiiy va antropogen omillar ta'sirida emirilish, yuvilish va uchirib ketish jarayonlari natijasida yuzaga kelayotgan suv va shamol eroziyasi bartaraf etish bo'yicha bir qancha tadbirlar ishlab chiqilgan va ular asosida ijobiy natijalarga yerishilmoqda.

Ma'lumki, suv va shamol eroziyasi global miqyosida eng tez yuz beradigan va ko'pincha fojeali oqibatlarga olib keladigan buzg'unchi omillardan hisoblanadi. Aynan tuproq eroziyasi tufayli tuproqning unumdorlik darajasini belgilovchi asosiy xossalari qattiq zarar etadi (Dobrovolskiy, 1997).

Yer resurslarini muhofaza qilish va undan oqilona foydalanish muammolarini hal qilishda tuproqlarni eroziyasidan himoya qilish muhim ahamiyatga ega. Eroziyasi 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.

Eroziyasilangan tuproqlarda flora va faunalarning hayot sharoitlari keskin yomonlashadi. Eroziyasilangan tuproqlarda ba'zi mikroelementlar miqdorining kamayib ketishi bir qator kasalliklarning rivojlanishiga olib kelishi mumkin. Shunday qilib, tuproqni eroziyasidan himoya qilish atrof muhitni muhofaza qilish muammosining ajralmas qismi bo'lib hisoblanadi (Zaslavskiy, 1966, 1983).

Eroziyasi 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 xossalari, bioenergetika ko'rsatkichlari o'zgarishi tufayli unumdorlik darajalari turlicha ekanligidan dalolat beradi. Shu narsa ma'lumki, irrigasiya 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, eroziyasi jarayonlari tuproqdagi ekosistemalar biomassasiga foydalanilgan quyosh energiyasi miqdoriga ham ta'sir o'tkazadi.

Q.M. Mirzajonov tuproqlarda ro'y beradigan deflyasion jarayonlarni (shamol eroziyasi) chuqurroq, keng dastur asosida tadqiq qildi, chunki bu tabiiy ofat – xalq xo'jaligiga juda katta zarar keltirayotganligini ko'rsatib byerdi. Olimning bevosita tashabbusi bilan sobiq SoyuzNIXI, hozirgi Paxtachilik ilmiy-tadqiqot instituti tarkibida 1968 yilda eroziyasiga qarshi kurash laboratoriyasi tashkil qilindi. Laboratoriya xodimlari tomonidan Q.M. Mirzajonov rahbarligida Farg'ona vodiysi, Mirzacho'l, Qarshi cho'li va Buxoro viloyatida, qolavyersa O'zbekiston hududida ro'y beradigan chang bo'ronlarning sxematik xaritasi, shamol eroziyasi ro'y beradigan regionlar tuproqlarining shamol eroziyasiga moyillik xaritalari tuzildi. Olim tomonidan shamol eroziyasiga uchragan tuproqlarning meliorativ holatlari, agrofizikaviy va agrokimyoviy xossalarni mukammal tadqiq qilish asosida olimngan ma'lumotlar zaminida deflyasiyaga qarshi maxsus tashkiliy va agrotexnik tadbirlarni – ekin maydonlarini kuchli shaoml esadigan tomonga qo'ndalang ravishda ekish, ko'ndalang paykalli bir dalaga beda va g'o'zani beda-g'o'za-beda-g'o'za tartibida joylashtirish, g'o'za ekiladigan dalalarda bug'doy va javdardan to'siqlar (kulisalar) yasash, egatlarni shamolga ko'ndalang qilib kesish, qum tuproqlarda kuzda javdar ekib, aprel oyida uni ko'k massaga qoldirib, egat tubiga chigit ekish va boshqalarni amalga oshirish ilmiy asoslandi.

Q.M. Mirzajonov ushbu tadbirlarni vaqtinchalik mahalliy ahamiyatga molik bo'lgan, kelajagi porloq bo'lmagan tadbirlar ekanligini anglab, bu muammoni hal qilishda uzoq muddatli agrotexnik tadbirlarni amalga oshirishni, jumladan, shamol eroziyasiga qari tura biladigan ixota daraxtzorlari chizig'ini tashkil qilishni taklif qildi va uni zudlik bilan amalga oshirishga bosh tashkilotchi bo'ldi. Shu sababli

ixota o'rmonzorlarining tuzilishi, ekish uchun daraxt turlarini belgilash, qatorlar soni va qator oralaridagi masofani aniqlash muammosi echimi ilmiy asosda hal qilindi. Q.Mirzajonov rahbarligidagi ilmiy jamoa olimlari shamol tezligi va tuproqlarning tiplariga qarab sug'oriladigan yerlarda ixota daraxtlari 2 qatordan 4 qatorgacha bo'lishi etarli ekanligi, ko'p qatorlisi, hattoki eroziyasini qaytadan kuchaytirishi mumkinligini aniqladilar va respublika dalalarida olim tomonidan asoslangan tartibdagi ko'plab ixota o'rmonzorlari barpo qilindi. Olimning qumliklarga saksovul, qandim va gyerkez butalar urug'larini ekish, ular ustiga sulfat-spirt bordasini speib yupqa parda hosil qilish hisobiga to'liq ko'chatlar olim orqali ko'char qumlarni to'xtatish usuli gaz o'tkazish quvurlarni barpo qilishda, hattoki Boyqo'ng'ir kosmodromini ko'char qumlardan saqlashda qo'llanildi.

Q.M. Mirzajonov faqatgina tuproq eroziyasi muammolari echimini topa oladigan mutaxassis bo'lmasdan, balki tuproqlar meliorasiyasi sohasida ham yirik mutaxassis hisoblanadi. Uning bevosita rahbarligida respublika miqyosida o'ta og'ir meliorativ sharoitga ega bo'lgan ekin yerlarning unumdorligini qayta tiklash bo'yicha ilmiy asoslangan, tajribadan muvaffaqiyatli o'tgan tadbirlar va tavsiyalar ishlab chiqildi. Birgina bu emas, Q.Mirzajonov tuproqlarning barcha xossalarini, hattoki ularning genezisi va evolyusiyasi to'g'risida mukammal bilimga ega bo'lgan, barcha turdagi qishloq ho'jalik ekinlarini etishtirish agrotexnikasi, tuproqlarni muhofazalashdek o'ta dolzarb muammolar echimini hal qilishda o'zining aniq takliflarini byera biladigan syerqirra olim.

A.N.Nigmatov prof. X.M.Maxsudov rahbarligida, 1976 – 1980 yillar mobaynida ilk bor O'zbekistonning barcha viloyatlari tuproq eroziyasi va unga qarshi kurash choralari mavzusidagi 1:200 000 masshtabdagi kartalarini ishlab chiqdi. Mazkur kartalar Qishloq xo'jaligi vazirligi Yer resurslari bosh boshqarmasi va "O'zdavyerloyiha" korxonasi tomonidan ishlab chiqilgan "Tuproq eroziyasiga qarshi kurash loyihalari"ni ishlab chiqishda ilmiy asos sifatida xizmat qildi. Viloyat miqyosida ishlangan kartalar mamlakatimiz tarixida ilk bor 1:500 000 masshtabdagi "O'zbekiston Respublikasida tuproq eroziyasi va unga qarshi kurash

choralari” kartasini yaratishga olib keldi. Karta eroziyasishunoslikning quyidagi qonuniyatlarini ochib berishga xizmat qildi:

- tuproq eroziyasi va unga qarshi kurash choralari regionallik (mintaqaviy) xususiyatga ega ekanligi;
- suv eroziyasi jarayonlari O'zbekistonning shimolidan janubiga, tekislikdan o'rta balandlikdagi tog' poyasi tomon ortib borishi;
- tuproq eroziyasiga qarshi kurash choralariga ajratiladigan mablag' miqdori ham shimoldan janubga, tekislikdan o'rtacha balandlikdagi tog' poyasi tomon arifmetik ravishda emas, geometrik ravishda ortib borishi lozimligi;
- shamol eroziyasi ikki xil hududiy ko'rinishda namoyon bo'lishi, ya'ni deflyasiyaga uchragan tuproqlar va deflyasiya mahsulotlari qoplagan tuproqlar;
- eroziyasi jarayonlari o'zanli jarayonlar bilan yagona tizimda turishi va unga qarshi kurash choralari bir paytning o'zida butun bir havzalar doirasida olib borilishi tavsiya etildi va h.k.

1980 yildan boshlab A.Nigmatovning mustaqil ilmiy faoliyati Toshkent viloyatidagi jarlanish jarayonlarini tadqiq qilish va unga qarshi kurash choralarini ishlab chiqishga bag'ishlandi. U Chirchiq-Ohangaron daryo vodiylarida jarlarni paydo bo'lishi va rivojlanishi, tarqalishi hamda ularni meliorasiya qilishning yangi ilmiy asoslarini ochib byerdi. Masalan:

- jarlanish jarayonlari joy tuproq qatlamining 1 metrdagi gumus (%) va 0,1-0,001 fraksiyalar miqdori, relief turi va sharoiti (mahalliy eroziyasi bazisining chuqurligi, kichik suv xavzalari maydonining katta-kichikligi, joyning qiyalik burchagi), iqlimi (kuchli yomg'irlarning yog'ish davri va miqdori, tomchining kinetik energiyasi, qorlarning yerish tezligi), litologik qatlamning tog' jinslarining ruxsat etiladigan yuvilmaslik darajasi – RYuT (m/sek), o'simlik dunyosini yomg'ir yog'ishi yoki qor yerishi vaqtidagi yer yuzasini qoplash darajasi (%), antropogen bosimi, jumladan qishloq xo'jaligida o'zlashtirilganlik darajasiga qarab belgilanadi;
- sug'orma dehqonchilik yerlarida jarlarning rivojlanishi tabiiy sharoitidagi yerlarga nisbatan 2-2,5 barobar tezlikda ketadi;

- less va lessimon jinslarni tarqalishi va ularning qalinligi jarlaraning zichligi ( $\text{km}^2/\text{dona}$ ) va uzunligiga ( $\text{km}^2/\text{m}$ ) proporsional ravishda ortib boradi;
- jarlarni tubdan meliorasiya qilishda o'zlashtirishning qat'iy texnologik tizimiga amal qilishni talab etadi va ularda patak ildizli bir yillik oraliq ekinlarni ekish tavsiya etiladi;
- tekislangan va texnogen buzilgan jarlarni o'zlashtirgan tuproqlarga ekilayotgan ekinlar uchun tavsiya etiladigan mineral o'g'itlar bilan bir qatorda 3 yillik rotasiyada 30 t/ga gidroliz lignin, 60 t/ga go'ng, 60-90 t/ga shahar ili solish tavsiya etiladi;
- shahar ili solingan yerlarda to'g'ridan to'g'ri istemol qilinadigan mevali daraxtlarni ekish hamda sabzovotlarni etishtirish 5 yilgacha man etiladi va h.k.

1986-1993 yillar mobaynida A.Nigmatov boshchiligidagi doimiy faoliyat yurituvchi ekspedisiya butun respublika miqyosida jarlanish jarayonlarini tadqiq qilish bilan bir qatorda texnogen buzilgan yerlarni aniqlash, unga qarshi kurash choralarini ishlab chiqish va ularni kartalashtirish masalasi bilan shug'ullandi. Jarlarni o'zlashtirish va texnogen buzilgan yerlarni rekultivasiya qilish bo'yicha O'zbekistonning turli mintaqalari – Namangan, Toshkent, Sirdaryo, Navoiy viloyatlarida 8 ta sinov-tajriba uchastkasida va 930 ta kuzativ nuqtalarida stasionar va yarim stasionar izlanishlar olib borildi. O'zgeodezyerkadastr fondining ayerokosmik rasmlar va yirik masshtabli topografik kartalarini atroflicha tahlil qilishi quyidagi yangi ilmiy huolsalarni olishga imkon byerdi. Jumladan,

- yerozion, jumladan jarlanish jarayonlari shimoldan janubga, tekislikdan o'rta balandikdagi tog' tomon ortib boradi;
- yerorziyaga qarshi kurash choralarini uchun ajratiladigan moliyaviy va moddiy resurslar taqsimoti aynan yuqoridagi qonuniyatlarga bo'ysingan tarzda ortirib borishni taqazo etadi;
- tabiiy tUSDagi jarlanish jarayonlari cho'l mintaqasidagi doimiy oqar suvga ega bo'lmagan o'zanlar atrofida, chinklar bo'ylab, qoldiq tog' yon bag'irlarida bir me'yorda emas, balki iqlimga bog'liq ravishda "sakrash" orqali rivojlanadi;

- tog'li hudulardagi jarlar doimo surilma, sel ketishi, cho'kish kabi ekzogen jarayonlar, tektonik fleksura va geologik yoriqlarni hosil bo'lishi kabi endogen jarayonlar bilan uzviy bog'langan tarzda rivojlanadi hamda tarmoqlanadi;
- respublikada ilk bor 1:500 000 masshtabdagi jarlarni tarqalishi, zichligi va uzunligi bo'yicha tuzilgan kartalar 6 ta rivojlanish va tarqalish xavfliligi bo'yicha ajratildi;
- eng kuchli jarlanish xavfi tog' oldi, adirlar va baland daryo tyerrasalaridagi sug'orma dehqonchilik hudularda uchrashi aniqlandi;
- mamlakatimizning barcha hudularida jarlarni meliorasiya qilish yagona agro-o'rmon-gidromeliorativ choralarni bir paytning o'zida qo'llash orqali olib borish optimal natijalarni berishi mumkin ekanligi isbotlandi;
- agromeliorativ choralar tizimlashgan tarzda, ya'ni: tuproq muhofazasiga yo'naltirilgan sug'orish → almashlab ekish tizimini yaratish → tuproqlarni eroziyasiga qarshi turish qobiliyatini oshirish → organik-minaral o'g'itlarni o'ziga xos ishlatish texnologiyasini yo'lga qo'yish orqali amalga oshirish kabi iyerarxik chora-tadbirlardan iborat bo'ladi;
- o'rmonmeliorativ choralar joyning iqlim-tuproq sharoitini inobatga olgan tarzda mezorelef bo'yicha daraxt va butalarni jar-balkalarni namlik bilan ta'minlanishi va quyosh tushishiga qarab joylashtirishni taqazo etadi;
- gidrotexnik ishlarda vaqtinchalik oqar suvlarni konsentrasiyalashuviga yo'l qo'ymaslik va ularni xavfsiz mahalliy bazis chuqurligiga oqizish orqali amalga oshiriladi;
- jarlarni tubdan meliorasiya qilish avvalam bor yirik masshtabli joy planini tuzish → o'zdashtirish bloklari bo'yicha yer ishlarini hisoblab chiqish → optimal loyiha qiyyaligini tanlash → dehqonchilik tizimini ishlab chiqish → jar atrofidagi tuproqlarni to'plash va ularni tekislangan yuza bo'yicha yotqazish → ekin turlarini tanlash → o'g'it turlari va normalarini belgilash → meliorasiya qilish tadbirlar samarasini hisoblab chiqish kabi tizimli ishlardan iborat bo'ladi;

- hozirgi zamon texnologiyasi bilan texnogen buzilgan yerlarni rekultivasiya qilish jarayonida ushbu hududga nisbatan ikki barobar kattalikdagi yerlarda tuproq qatlami birlamchi morfologik ko'rsatgichlarini yo'qotadi;
  - hamma texnogen buzilgan yerlarni qishloq xo'jaligi maqsadlarida rekultivasiya qilish shart emas, ular rekrasion va o'rmon xo'jaligi obortiga kiritish maqsadga muvofiq bo'ladi;
  - cho'l mintaqasidagi texnogen buzilgan yerlarni biologik rekultivasiyasi mahalliy o'simliklar orqali olib boriladi;
  - sho'rlangan tuproq mintaqasida kollektor va zovurlar atrofida to'plangan 3-4 yildan kam saqlanmagan rash(il)larni kuz oylarida, yerlarni sho'rini yuvish ishlarini olib borishdan avval (hosilni yig'ib olgandan so'ng) 5-7 sm qalinlikda, 25-30 kunlik shamollatishdan so'ng sochish optimal natija berishi mumkin va h.k.
- Sh.Nurmatov respublikamizning asosiy tuproqlarining irrigasiya eroziyasiga moyilligini oldindan aytib berishda kolloid-il zarrachalarining ahamiyati hamda tipik bo'z va sur tusli qo'ng'ir tuproqlarni yerlarning nishablik darajasiga, sug'orish egatlarining shakllari va chuqurliklariga, egatlarda oqayotgan suvning miqdorlariga ko'ra yuvilishiga chalinuvchanligi Sh.Nurmatov tomonidan birinchi marta o'rganildi va nazariy asoslandi. Nazariy va ilmiy izlanishlar natijalarini EHM va matematik usullari bilan ishlash tufayli yuvilish jarayonlarining matematik modellari yaratildi va ular yordamida o'rganilgan tuproqlar uchun sug'orish egatlarining eng maqbul shakli va chuqurligi hamda har bir egatga byeriladigan suv miqdori aniqlandi. Sh.Nurmatov tuproq unumdorligini oshirish, suv eroziyasiga qarshi kurashish, g'o'za va uning majmvasidagi ekinlarni parvarishlash agrotexnikalarini ishlab chiqish va takomillashtirish, suv, energiya va boshqa moddiy-texnika vositalarini tejovchi texnologiya va texnika vositalarini yatarish hamda ularni qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida joriy qilish bo'yicha respublikamizning yirik olimlaridan biri hisoblanadi.

A.Qayimov o'zining birinchi ilmiy ishini "Ixotazorlarni barpo qilishda tuproqqa ishlov berish usullari" mavzusida olib bordi. Bu ish davomida tuproqqa ishlov berishning har xil usullarini, uning fizik, kimyoviy, biologik xususiyatlariga



ta'sirini chuqur o'rgandi. Natijada, ixotazorlar barpo qilish uchun tuproqqa ishlov berishni har tomondan o'rganib chiqib uni ilmiy asoslab byerdi.

A.Qayimov tog' oldi lalmi yerlarda suv eroziyasini hosil bo'lish jarayonlarini o'rganib chiqdi. Bunga yog'ingarchilik mikdorini, uning tezligini, yog'ish muddatlarini va tuproqning holatini eroziyasi hosil bo'lishi jarayoniga ta'siri tadqiqot qilindi. Bu bilan lalmi yerlarda eroziyasiga qarshi agrotexnik va o'rmonmeliorasiya tadbirlarini qo'llash tizimi ishlab chiqildi. Eroziyasiga uchragan tuproqlarni maxsuldorligini oshirish, lalmi yerlarda donli ekinlardan yuqori hosil olish bo'yicha ishlab chiqilgan tuproq muhofaza qilish tadbirlari tizimi nazariyasi va amaliyotini rivojlantirishga qo'shilgan katta xissadir. Shu bilan A.Qayimov agroo'rmonmeliorasiya fanining eroziyasishunoslik bo'limini yangi nazariy va amaliy bilimlar bilan boyitdi.

Qayimov A. qishloq xo'jalik hududlarida o'rmon ixotazorlarining tuproqni shakllanishi va hosil bo'lishida katta rol o'ynashini o'rganib chiqdi va natijada bu jarayonda ingichka, nozik ildizlarning, o'rmon xazon to'shamasining katta ahamiyatga ega ekanligi aniqlandi.

O'rmon tuprog'i shakllanishining xarakterli xususiyati - bu barg, ninabarg va so'ruvchi ildizlar tarkibidagi elementlarning nisbatan tez o'zgaruvchanligi asoslab byerildi. Har xil muhit ta'siri ostida organik moddalarning birlamchi va asosiy manbai bo'lgan chirindi qatlami, minerallashi, chirishi va ularning tuproqda sintez qilinishi natijasida yangi bioorganik modda - gumusga aylanishi o'rganildi.

A.Qayimov tomonidan O'zbekistonda birinchi marta agroo'rmon landshafti tizimida oziq moddalarning almashuv jarayoni tadqiqot qilindi. Cho'l hududlarida oziq moddalarning almashuv jarayonlarini xarakterlaydigan azot va boshqa elementlarni daraxt o'simliklarida to'planishi va ularni tuproqqa qaytishi to'g'risidagi ma'lumotlar bilan bu sohadagi ilmiy ishlar rivojlantirildi.

A.Qayimov agroo'rmonmeliorasiya fanining rivojlanishi, kelajakda bu sohani chuqur jadallashtirish, ixotazorlarning tuproq, suv va shamol eroziyasiga, sel oqimlariga, kuchli shamolga, ko'chib yuruvchi qumlarga, tuproqning sho'rlanishiga qarshi yo'nalishlarda olib borilishi lozimligini ko'rsatib byerdi.

Bu bilan tadqiqot ishlarining asosiy prinsiplari rivojlanishi, jamiyat hayoti, tashqi muhitni saqlash, cho'llanishga qarshi kurash, qishloq xo'jaligi va o'rmonchilik mahsuldorligini oshirishda o'rmonning axamiyati va o'rmini baholash lozimligi isbotlab berildi.

Olib borilgan ilmiy ishlar natijasida O'zbekistonda agroo'rmonmeliorativ landshaftning oqilona tizimi ishlab chiqildi va tavsiya qilindi.

S.K.Kojaxmetov 1994 yilda "O'zbekistonda ixota daraxtlarni o'stirishda mineral o'g'itlar qo'llashning ilmiy asoslari" mavzusida doktorlik dissertatsiyasini yoqladi.

Uzoq yillar damomidagi tadqiqotlarni o'zida mujassamlantirgan izlanishlar natijasida olim O'zbekistonning ixota o'rmonzorlarida o'g'itlarning foydali ta'sirini quyidagi daraxt turlarida tekshirib ko'rdi va tavsiyalar byerdi.

- Sug'oriladigan mintaqada – oq tyerak, qayrag'och, oq akasiya, pensilvan shumtoli va zarang.
- Lalmikor yerlarda – qayrag'och, xandon pista.
- Tog'li mintaqada – archa, yong'oq.

Uzoq yillik izlanishlar (15 yildan oshiq) natijasida olim har xil mintaqalarda o'sadigan o'rmonzorlarda birinchi marotaba mineral o'g'itlarni o'simliklarga ta'siri mvayyanligini (qonuniyligini) asoslab byerdi.

O'simliklarda mavjud bo'lgan oziqa elementlardan azot, fosfor, kaliy aniqlangan va ularni eng muvofiq (optimal) va eng kam (minimal) miqdorlari S.K.Kojaxmetov son jixatdan ifodalab byerdi.

Daraxtlarning o'sib ulg'ayishida tuproqdagi oziq moddalarning miqdori, mineral o'g'itlarning dozasi bilan ta'minlanishiga hamda tuproq, iqlim sharoitiga, o'rmonzorlanning qanday mintaqada joylashishi, bir-biri bilan uzviy bog'liqligi isbotlandi.

S.K.Kojaxmetov o'rmonzorlar tashkil qilinadigan mintaqalar bo'yicha mineral o'g'itlarni aniq normalari, qaysi vaqtda va qanday usulda oziqlantirish kerakligi aniqlandi. Bunda olim eng ko'proq ta'sir ko'rsatadigan o'g'itlarga azot, undan keyin fosforli o'g'iti kiradi, kaliy o'g'iti esa sust ta'sir ko'rsatishini aniqladi.

Sug'oriladigan mintaqalarda o'sadigan ixota daraxtzorlarning o'sib ulg'ayishiga  $N_{90}P_{90}K_{60}$   $N_{120}P_{90}K_{60}$  normada oziqlantirilganda, lalmikor yerlarda  $N_{50}P_{30}$  va tog' mintaqalarida  $N_{50}P_{50}$  miqdorda berilganda yaxshi natijalarga yerishildi.

Mineral o'g'itlar ta'sirida oddiy bargli daraxtlarda o'rtacha o'sish 50-75 %, nina bargli (archa) daraxtlarning o'sishi 75-100 % ni tashkil qiladi. Yong'oqni eng yuqori bo'yiga o'sishi 43 %, hosildorligi 350 % gacha ko'tariladi, qachonki  $N_{150}P_{120}K_{60}$  normada ishlov berilganda, fistashkali esa  $N_{150}P_{90}K_{60}$  normada ishlov berilganda 45 %, hosildorligi 83 % ko'tarildi.

Olim tomonidan bajarilgan ilmiy tadqiqot ishlari natijasi va ularni iqtisodiy jixatdan baholash, o'rmonzorlarni yaratishda mineral o'g'itlardan foydalanishni ilmiy asoslarini yaratib berdi va O'zbekiston o'rmon xo'jaligida o'simliklarni mineral o'g'itlarga bo'lgan talab va ehtiyojlarni biologik shart-sharoitlarni hisobga olish zahirida oldindan belgilab berish mumkinligini ko'rsatdi.

Keyingi yillar ichida S.K.Kojaxmetovning asosiy ish yo'nalishi o'rmon xo'jaligida dolzarb masala hisoblangan ko'chatzorlarda ko'chat etishtirishni tezlashtirish maqsadida hududlarning tuproq sharoitini yaxshilash yo'llarini izladi va shu yo'l bilan mahsuldorligini oshirishga qaratildi. Shu jumladan, u 1995-2000 yillarda Orol bo'yi mintaqasida turli o'rmon ko'chatlarini etishtirishda mineral va organik o'g'itlar qo'llash tizimini ishlab chiqish.

Hozirgi vaqtda mamlakatimizda sug'oriladigan yerlarning qariyb 9,6 foizining 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 ortirish bugungi qishloq xo'jaligining eng muhim vazifalaridan hisoblanadi (Kuziev, 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 formasiya bo'lib, turli xil tuproqlarni o'zida birlashtiradi. Ularning umumiy

belgilari quyidagilardan iborat: akkumulyativ yoki paleoakkumulyativ landshaftlarda hosil bo'lishi, yuqori konsentrasiyadagi eritmalarda suvda oson yeruvchi tuzlarning tuproq hosil bo'lish jarayonlarida ishtirok etishi, tuproq eritmalarining yuqori konsentrasiyasi tuproq profilining 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 profilida madaniy o'simliklarning (galofit bo'lmagan) rivojlanishi uchun zaharli ta'sir etuvchi, suvda oson yeruvchi tuzlarni tutuvchi tuproqlarga aytiladi. Suvda oson yeruvchi tuzlarga sovuq suvda gipsning ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) yeruvchanligidan (2 g/l atrofida) ortiq eriydigan tuzlar kiradi. Agar tuproqning yuqorigi 0-30 sm 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 sm 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 profilida 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, taqir-o'tloqi va boshqa bo'lishi mumkin. Sho'rlangan

sug'oriladigan tuproqlardagi suvda oson yeruvchi 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 (19-jadval).

19-jadval

Tuproq-gruntlardagiasosiy suvdaosonyeruvchituzlar

<i>Xloridlar</i>	<i>Sulfatlar</i>	<i>Karbonatlar</i>	<i>Bikarbonatlar</i>
<i>NaCl</i> (natriy xlorid)	<i>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></i> (natriy sulfat)	<i>Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></i> (natriy karbonat)	<i>NaHCO<sub>3</sub></i> (natriy bikarbonat)
<i>MgCl<sub>2</sub></i> (magniy xlorid)	<i>MgSO<sub>4</sub></i> (magniy sulfat)	<i>MgCO<sub>3</sub></i> (magniy karbonat)	<i>Mg(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></i> (magniy bikarbonat)
<i>CaCl<sub>2</sub></i> (kalsiy xlorid)	<i>CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O</i> (kalsiy sulfat)	<i>CaCO<sub>3</sub></i> (kalsiy karbonat)	<i>Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></i> (kalsiy bikarbonat)

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.

Sho'rhoklar, qabul qilingan tuproqlar sistematikasiga 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 (sor), loy-vulqonli va tepa-do'nglik tipchalariga bo'linadi. Yana sho'rhoklar sho'rlanish ximizmi (tipi)ga qarab xloridli, sulfat-xloridli, xlorid-sulfatli, sulfatli, soda-xloridli, soda-sulfatli, xlorid-sodali, sulfat-sodali, sulfat yoki xlorid-gidrokarbonatli

turkumlarga hamda sho'rlanish manbalariga ko'ra - litogenli, qadimiy gidromorfli va biogenli turkumlarga ajraladi.

Shuningdek, sho'rhoklar tuproq profilidagi tuzlarning tarqalish xarakteriga ko'ra: ustki, yuzaki (agar tuzli qatlam 0-30 sm da tarqalgan bo'lsa) va chuqur profilli (agar butun profil sho'rhoklar darajasida sho'rlangan bo'lsa) guruhlarga bo'linadi. Morfologik tashqi ko'rinishga ko'ra sho'rhoklar - mayin, qatqaloq, qora va ho'l guruhlarga bo'linadi. Qatqaloq sho'rhoklarning betida yuqqagina tuz qavati (qatqaloq) hosil bo'ladi va bu qatqaloq tarkibida asosan xlorid tuzlar ( $\text{NaCl}$ ) 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  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ko'p bo'ladi. Qora sho'rhoklarda soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ko'p bo'lganligidan tuproq gumusi tarkibidagi gumin kislota yeriya 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 (syertuz va yuqori osmotik bosimli tuproq eritmasida hayot kechirishga moslashgan qorasho'ra, sarsazan, sho'ra, burgan, shuvoq, kurmak kabilar) va ildiz sistemalarining 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.** 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 xossa-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 meliorasiyasiga 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 va b., 1972, 1990,

2008; Uzoqov va b., 2008; M.U.Umarov, 1974, 1975; A.M.Rasulov, 1976; A.U.Axmedov va b., 1984, 1994; Ye.I.Pankova va b., 1987, 1996; A.A.Tursunov, 1987; S.A.Abdullaev va b., 1995, 1997; M.M.Tashkuziev, 1996, 2000; T.X.Xojiev va b., 1997; I.Turapov va b., 2000, 2001; Kurvantaev va b., 2000; I.A.Yamnova va b., 2007, 2008; X.E.Yuldasheva, 2008 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 mintaqa sho'rlangan tuproqlarining unumdorlik holatini hozirgi sharoitlarda o'rganish tuproqshunoslik fanining muhim hayotiy muammolaridan biri hisoblanadi.

O'zbekistonda sug'oriladigan sho'rlangan tuproqlar turli gorizontalkenglik zonalarida 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 magniyni miqdorlari yuqori bo'lgan, agrofizikaviy xossalari o'ta yomon sho'rtobsimon tuproqlar ham uchraydi (Buxoro, Qashqadaryo viloyatlari, Qoraqalpog'iston Respublikasi)

O'zbekistonning ko'p 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 yeruvchi 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 (20-jadval).

20-jadval

Tuproqlarning ximizmi bo'yicha sho'rlanganlik darajasi  
(xloridli sho'rlanish tipidagi tuproqlar uchun)

<i>Sho'rlanganlik darajasi</i>	0-100 sm 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

Cug'oriladigan sho'rlangan tuproqlarni sug'orishga qaratilgan meliorativ tadbirlarni aniqlashda albatta u yoki bu tuproqlarning o'ziga xos xossalari - sho'rlanganlik xaraktyeri, 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 xossalari va ayniqsa gidrogeologik sharoitlari, ya'ni grunt suvlarining chuqurligi va harakatiga



bog'liq ravishda sug'oriladigan hududlar bir nechta gidrogeologik zonalarga bo'linadi: ustki va grunt suvlarining pastki qatlamlarigacha singib ketish zonasi; grunt suvlarining yer yuzasiga sizib chiqish (buloqlar ko'rinishida) zonasi; tarqalib ketish va qayir zonalari (Pankov, 1974).

Birinchi zona - 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'rланish sodir bo'lmaydi, barcha pastki gidrogeologik zonaga oqizib yuvilib ketiladi, shu bois birinchi zona yerlari meliorativ qulay yerlar hisoblanib, sho'rланishga va botqoqlanishga moyil emas.

Ikkinchi gidrogeologik zona (yer osti suvlarining yer ustiga sizib chiqish zonasi) - quyi, pastki chegaralaridan boshlanib, pastki uchinchi zona 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'rланmaydi, faqat botqoqlanish jarayoni yuz berishi mumkin.

Zonaning quyi qismlarida, grunt suvlari harakatining susayishi va mineralizasiyasining ortishi (1,5-2,0 g/l va undan ortiq) tufayli tuproqlarda sho'rланish jarayonini kuzatish mumkin. Meliorativ tadbirlarning kam ishlatilishi yoki uni butunlay yo'qligi oqibatida sug'oriladigan tuproqlar sho'rланishi asosan

uchinchi zonada (tarqalib ketish) grunt suvlarining bug'lanish zonasida sodir bo'lishi mumkin.

O'zbekiston hududidagi ana shu mintaqaga 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 (minerallashtirilgan) 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. Havо quruq va uning harakati qanchа yuqori, tuproqning suv ko'tarish qobiliyati kuchli (yuqori), grunt suvlarining joylanishi yer yuzasiga qanchа yaqin va uning mineralizatsiyasi yuqori bo'lsa, tuproq sho'rlanishi jarayoni shunchalik kuchli (jadal) kechadi. O'zbekistonda sho'rlangan va sho'rланishga moyil yerlar Farg'ona vodiysida, Mirzacho'lda, Buxoro viloyatida, Amudaryo quyi qismlarida katta maydonlarni egallaydi.

To'rtinchi zona (qayir) yerlarining meliorativ holati turlicha bo'lishi mumkin. Grunt suvlari chuchuk bo'lgan hududlarda (Chirchiq, Angren, Zarafshon, Norin, Qoradaryo bo'ylarida) qayir yerlar sho'rланmagan, biroq ayrim joylar botqoqlashgan. Grunt suvlari minerallashtirilgan (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 qanchа 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 (impulvyerizasiya), 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) xossalari 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'in-sochinining kamligi tufayli yerning 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 yerkun 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 (21-jadval).

21-jadval

Har xil zonalaridagi namlikni bug'lanishi va parlanishi (mm)

Zonalar	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
Chala cho'llar	900-1000	180-200
Cho'llar	1500-2000	50-100
Subtropik	800-1300	300-750

V.A.Kovdaning 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.

***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. Yetarlicha 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 uchastka muvaqqat ariqlar yordamida chek(pol)larga bo'lib chiqiladi. Jo'yaklarga suv muvaqqat ariqlardan byeriladi. 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 foizni 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 sm qatlamida 0,10-0,20 va 0,20-0,30 xlor bo'lgan, umumiy sho'r yuvish normasi birinchi hol uchun 3000-5000 m<sup>3</sup>-ga, ikkinchi hol uchun 5000-7000 m<sup>3</sup>-ga, mexanik tarkibi og'ir va zich tuproqlarni yuvish normasi tegishlicha 4000-7000 va 7000-10000 m<sup>3</sup>-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 byeriladi, 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 xossalari, 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 yer 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 profilaktik sho'r yuvish suvi byerilishi 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.*** Irrigasiya-meliorasiya 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 (Yettisoy, 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 minerallashtirilgan bo'lib, quruq qoldig'i 10-20-40 g-l 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 darajasi, 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) irrigasiya - meliorasiya 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 sm gacha qirib olish mumkin. Tuproq profili 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 yerishish uchun birinchi va ikkinchi, ikkinchi va uchinchi sho'r yuvishlar oraliq'idagi vaqt 1-2 kun bo'lishi kerak, keyingi sho'r yuvishlar oraliq'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 eqilishi kerak. Yetarli darajada sho'rsizlantirilmagan uchastkalarga makkajo'xori ekish yaramaydi. U tuzga chidamsiz bo'ladi, bunday uchastkalarga faqat tuzga chidamli ekinlar (lavlagi, oq jo'xori, kungaboqar) ekish mumkin. Kungaboqar va oq jo'xori silos uchun ekiladi.

Turli turdagi matyerial va resurslar ham karroziyalanish tezligi past bo'lsada atmosfera havosini ifloslaydi. Uchta Amyerika saytlarini ko'rsatishicha, kislotali cho'kmalarning 38-71% ruxlashtirilgan misning yerishiga to'g'ri keladi.<sup>11</sup>

Tuproqlarning sho'rlanishi va sho'rtoblanish jarayonlari bo'yicha ko'p olimlarning ilmiy-tadqiqot ishlarida qatqaloqning xavfliligi xaqida (jarayonning miqdoriy mexanizmisiz) ma'lumotlar keltirilgan tuproq qatqaloqlanishining kelib chiqishi, jarayonning o'zini miqdoriy jixatdan ma'lumotlarga ega bo'lmasdan turib, uning yo'nalishining jadalligini samarali yo'llar bilan boshqarish, salbiy oqibatlarining oldini olishga qaratilgan agrotexnik tadbirlarni ishlab chiqib bo'lmaydi.

Tuproqning o'ziga xos xususiyati hisoblangan **unumdorlik** tuproq paydo bo'lish jarayonlari davomida shakllanib boradi va tuproqning qandaydir bir yoki ikkita xossasi (masalan, oziq moddalar, gumus miqdori yoki fizik xossalari) bilan emas, balki tuproqning barcha xossalari 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 profilining 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 (profili) ning xaraktyeri 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 xossalari, tarkiblari va rejimlari shular jumlasiga kiradi. Odatda, tuproq unumdorligining elementlari (omillari) va shart-sharoitlari ajratiladi. 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

---

<sup>11</sup>Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 5-bet



bevosita bog‘liq bo‘ladi. Tuproq unumdorligining shartsharoitlari jumlasiga tuproqning barcha xossalari va rejimlari kiradi. Ana shunday eng muhim xossalari va rejimlarga tuproq mexanik tarkibi va strukturasi bilan bevosita bog‘liq bo‘lgan fizikaviy, suv, havo xossalari va rejimlari, tuproqning singdirish qobiliyati bilan bog‘liq bo‘lgan xossalari (singdirilgan kationlar tarkibi, tuproq eritmasining reaksiyasi) ni kiritish mumkin. Tuproqning bu shart-sharoitlari ham atmosfera sharoitlari bilan bog‘liq. Ushbu darslikning maxsus mavzularida tuproqning xossalari, rejimlari 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 kategoriyalari. 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 xarakterli 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, meliorasiyalash, 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 xossalari 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** - mvaqqan 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** - mvaqqan 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. Iqtisodiy unumdorlik - tuproqning potensial unumdorligi va yer uchastkalarining iqtisodiy xarakteristikasiga ko'ra tuproqlarni iqtisodiy jihatdan baholashdir. Tuproq unumdorligini qayta takroriy yaratish va tuproqlarni madaniylashtirish. Tuproq unumdorligini qayta takroriy yaratish - tuproqning samarali unumdorligini potensail unumdorlikka yaqin darajada saqlash maqsadida, tuproqqa ta'sir etadigan meliorativ va agrotexnika tadbirlari sistemasi 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 buzilishi va h.k) bo'lishi mumkin. Tuproq xossalari o'zgarishi ma'lum bir davrda unumdorlikni boshlang'ich darajasiga olib kelishi ham 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 obektiv 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 mvayyan tuproq paydo bo'lish jarayonlari yoki ularning birgalikdagi rivojlanishi bilan

aniqlanadi. Tuproqning dehqonchilikda foydalanishi sharoitida uning unumdorligining qayta tiklanishi tabiiy omillar taʼsiri va insonning turli usullar bilan tuproqqa taʼsir etishida sodir boʻladi. Madaniy tuproq paydo boʻlish jarayoni tabiiy va antropogen omillar taʼsirida rivojlanadi. Insonlar yerdan uzoq vaqtlar foydalanganda tuproqda kechadigan tabiiy jarayonlar, jumladan, tuproqning qator xossalari va rejimlari oʻzgarib, yangi madaniy tuproqlar paydo boʻladi. Tuproq unumdorligini doim yaxshi va yuqori holatda saqlab turish maqsadida, insonlar tomonidan tuproq tabiiy xossalarining oʻzgartirish jarayonlariga tuproqni madaniylashtirish deyiladi. Tuproqlarni madaniylashtirishga qaratilgan kompleks tadbirlar sistemasi, ekinlardan barqaror va muttasil yuqori hosil olishni taʼminlovchi tuproq xossalarini 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 koʻproq toʻplanishiga imkon beradigan tadbirlarni oʻz ichiga oladi. Shu maqsadda koʻp yillik oʻtlar (beda va turli dukkakililar) ekiladi va mahalliy-organik oʻgʻitlardan foydalaniladi. **K i m y o v i y u s u l** yerga mineral oʻgʻitlar solish yoʻli bilan tuproqda oʻsimliklar uchun zarur va tez oʻtadigan oziq elementlari miqdorini koʻpaytirish hamda tuproqning kimyoviy xossalarini 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 qoʻllanish yaʼni yerni ishlash, haydalma qatlamda agronomik jihatdan qimmatli struktura yaratish, tuproqning suv-fizik, issiqlik xossalari va rejimlarini yaxshilash singari tadbirlar kiradi. Qoʻriq yerlar ishlab chiqarish oborotiga kiritilib, madaniylashtirilgandan keyin, u tabiiy unumdorlik bilan bir qatorda sunʼiy unumdorlikka ega boʻla boshlaydi. Lekin tuproq qanchalik madaniylashtirilmasin, sunʼiy unumdorlik bilan bir qatorda, doim tabiiy unumdorlikka ham ega boʻladi. Demak, bu har ikkala unumdorlik turlari bir-biri bilan bogʻliq. Yerlar qanchalik uzoq muddatda foydalanilib, uning madaniy holati yaxshilanib, yuqori agrotexnika tadbirlari sistemasi qoʻllanilsa, tuproqning sunʼiy unumdorligi ham shuncha yuqori boʻladi. Madaniy oʻsimliklar tomonidan tabiiy va sunʼiy 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, pestisidlardan foydalanish hamda texnologik jihatdan qulay ekinlarni almashlab ekish, ikkinchisiga - yerga mexanik ishlov berish yo'li bilan tuproq ning fizik holatini yaxshilash singarilar kiradi. Konkret sharoitlarda bu usullardan to'g'ri va maqbul holda foydalanish zonal dehqonchilik sistemasining mazmunini belgilaydi. Tuproq unumdorligini limitlovchi omillar va ularni boshqarish. Yuqorida aytilgandek, tuproqning barcha fizikaviy, kimyoviy va biologik xossalari uning unumdorligining omillari hisoblanadi. Shuni e'tiborga olish muhimki, tuproqning u yoki bu xossalari, 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. Agronomiya va agrokimyoda "Minimum qonuni" azaldan ma'lum, ushbu qonunga asosan o'simliklarning hosildorligi ayni paytda qaysi omil minimumda turgan bo'lsa, ana shu omil bilan belgilanadi: azot va fosforning miqdori etarli bo'lgan sharoitda, masalan tuproqda, kaliy yoki aytaylik, kalsiy yoki temir etishmaydi, barcha oziqa elementlari bilan to'liq ta'minlangan sharoitda suv etishmasligi mumkin, yoki oziqa va suv optimal (maqbul) darajada bo'lganda issiqlik etishmasligi mumkin va h.k. O'simliklar uchun barcha zarur faktorlar va ularning optimal nisbati hamma vaqt ham ma'lum bo'lavermaydi, barcha mumkin bo'lgan variantlarni tekshirib chiqish uchun ming yillar zarur, shu o'rinda aytish lozimki, inson o'zining butun tarixi davomida bu ish bilan shug'ullanib kelmoqda. Hozirgi paytda EHMLar va "hosilni programmalashtirish" matematik tenglamalar bu ishga jalb etilgan. Tuproqshunoslikda boshqacha yondoshuv qabul qilingan. O'simliklar hayotidagi

tuproq faktorlari optimal holatni yoki tuproq unumdorligining elementlari bilan ta'minlash vazifasi qatorida tuproqni tubdan meliorasiyalash va agrotexnik tadbirlar yordamida tuproq unumdorligini limitlovchi faktorlarni bartaraf etish yoki minimallashtirish vazifalari qo'yilmokda hamda amalda echilmoqda. 40-jadvalda tuproq ning asosiy limitlovchi faktorlari va ularni maxsus meliorasiyalash usullari keltirilgan. Unumdorlikni oshirishning asosiy tadbirlari. Tuproq unumdorligini muntazam oshirib borish va uning imkoniyatlaridan qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligini yanada oshirish maqsadida samarali foydalanish, hozirgi tuproqshunoslik-ning aktval 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 suvhavo va oziq rejimlarini tartibga solishga qaratilgan. Ishlov berishning maqbul turlaridan foydalanishda tuproqning gumusli qatlami qalinligi, tuproq haydalma osti gorizontlarining xususiyatlari, mexanik tarkibi, har xil tuz saqlaydigan qatlamning joylashuv chuqurligi va boshqa xususiyatlarga e'tibor byeriladi. Turli o'g'itlardan foydalanish hamda kimyoviy meliorasiya (ohaklash, gipslash) kabi tadbirlarni qo'llanishda tuproq xossalarini e'tiborga olish yanada ko'proq ahamiyatga ega. Tuproqdagi o'simlikka o'tuvchi, harakatchan shakldagi oziq moddalar miqdoriga ko'ra mineral o'g'itlar dozasi aniqlanadi. Organik o'g'itlardan foydalanilayotganda ham tuproqning (gumus miqdori, gumusli holati kabi) xossalari e'tiborga olinadi. Tuproq xossalari yerni sug'orish yoki zahini qochirish meliorasiyasi turlaridan foydalanish zarurligini ko'rsatib beradi. Jumladan tuproqning tuz rejimi va suv fizik xossalarini e'tiborga olmasdan sug'orish yerlarning qayta sho'rlanishiga yoki botqoqlanishiga sabab bo'ladi. Ekinlarni joylashtirayotganda tuproqning xossalari, sho'rlanish, sho'rtoblanish hamda eroziyasilanish darajasi, joyning relef sharoitlari katta ahamiyatga ega, chunki bu omillar tuproq unumdorligining ko'plab shartsharoitlarini belgilaydi. Tajribalardan

ma'lumki, mineral o'g'itlardan foydalanish ekinlar hosildorligini keskin oshiradi, ammo uning samarasi odatda unumdorligi pastrok joylarda yuqoriroq bo'ladi (43-jadval). O'rta Osiyo tuproqlari unumdorligini o'rganishga doir vegetativ tajribalar shuni ko'rsatadiki, gumusga boy tipik bo'z tuproqlar hamda o'tloq va botqoqo'tloq tuproqlar ancha yuqori unumdorlikka ega bo'lib, och tusli bo'z tuproqlar kamroq va taqirlar past unumdorlikka ega. Masalan, azotli o'g'itlar barcha tuproqlarda ekinlarning hosilini oshirsa-da, ammo kam gumusli och tusli bo'z tuproq va taqir tuproqlarda uning samarasi yuqoriroq bo'lgan. 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 2/3 qismini, chirindi miqdori o'rtacha bo'lgan tuproqlar 1/3 qismini, ko'p chirindili tuproqlar esa atigi 7 foizini tashkil etadi.

### **Sinov savollari**

1. Tuproq eroziyasi omillari va eroziyasi turlarining o'rganilishi?
2. Tuproq eroziyasiga qarshi kurash chora-tadbirlari va tuproqlarni muhofaza qilish yo'llarining ishlab chiqilishi?
3. Sho'rlangan tuproqlar deb nimaga aytiladi?
4. Respublikamizda qancha sho'rlangan tuproqlar mavjud?
5. Tuproq unumdorligi deb nimaga aytiladi, Unumdor tuproqlarni ta'riflang?
6. Unumdorlikning elementlari va shart-sharoitlariga nimalar kiradi? Tuproq unumdorligi qanday kategoriya turlarga bo'linadi va ularni ta'riflang?
7. Tuproq unumdorligining qayta yaratilishi nima va uning yo'nalishi qanday xillarga bo'linadi? Tuproqni madaniylashtirish deganda nimani tushunasiz va uning usullarini aytib byering?
8. Tuproq unumdorligini limitlovchi omillarni ta'riflang?

## MUNDARIJA

1-mavzu: Kirish: Tuproqshunoslikning zamonaviy muammolari fanining maqsadi va vazifalari.....	4
2-mavzu. Tuproqshunoslikning bugungi kundagi asosiy vazifalari va muammolari, umumiy tasavvur va qarashlar. ....	12
3-mavzu. Tuproqshunoslik fani va uning tabiiy – ijtimoiy fanlar bilan bog'liqligi (konsepsiyasi) .....	20
4- mavzu. Tabiiy tuproqlar genezisi, geografiyasi va klassifikasiyasi. ...	30
5- mavzu. Tuproq hosil bo'lish jarayoni qonuniyatlari va ularni o'rganish uslublari .....	43
6- mavzu. Tuproqning xossa va xususiyatlari, mintaqalar bo'yicha tarqalishi, gorizontal, vertikal zonalik qonuniyatlari va mavjud muammolar.....	70
7- mavzu. Tuproqning gumusi uning sug'orish va qurg'oqlanish ta'sirida o'zgarishi va uni saqlash muammolari. ....	98
8-mavzu. Tuproqlarning umum fizik va suvli fizik ko'rsatkichlari, ularning o'zgarishi, havo va issiqlik tartibotlari.....	109
9-mavzu. Sho'rlangan tuproqlar meliorasiyasining dolzarb muammolari.....	139
10 –mavzu. Tuproq eroziyasi hosil bo'lish sabablari va ularni bartaraf qilish muammolari.....	167
11 –mavzu. Tuproqdan foydalanishni takomillashtirish, ularning unumdorligini saqlash, tiklash, oshirish va muhofaza qilish muammolari. ....	200
12 –mavzu. Tuproqning tabiiy va iqtisodiy unumdorligini saqlash muammosi. ....	214
13 –mavzu. Sahrolanish jarayoni va uni bartaraf qilish muammolari. .	226
14 –mavzu. Tuproqshunoslikning tabiiy va antropogen omillar ta'sirida cho'llanish va vujudga kelgan eng dolzarb muammolari. ....	234
15 –mavzu. Tuproqni muhofaza qilishning zamonaviy jaxonshumul echimlari .....	250

