

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

QARSHI MUHANDISLIK IQTISODIYOT INSTITUTI

**“Qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi”
kafedrası**

Muhandis-texnika fakul'tetining

**5430100 - Qishloq xo'jaligini mexanizasiyalashtirish ta'lim
yunalishi talabalari uchun**

«TUPROQSHUNOSLIK»

fanidan

MA'RUZALAR MATNI TO'PLAMI

QARSHI – 2015

Sizga tavsiya etilgan ushbu “Tuproqshunoslik” fanini nazariy o'rganishda foydalanishga mo'ljallangan. Ushbu ma'ruzalar matni to'plami foydalanuvchilarga har bir ma'ruza mavzusini mustaqil o'rganishda yordam beradi.

Ma'ruzalar matni to'plami bakalavriat talabalari uchun mo'ljallangan.

TUZUVCHI: QarMII, biologiya fanlari nomzodi, “QXMS va DIT” kafedrası
dotsenti **M.X.Hakimova**

TAQRIZCHILAR: 1. QarMII, biologiya fanlari nomzodi, dotsent **R.Aliqulov**

2. QarDU. Q/x fanlari nomzodi, dotsent **A.Xayriddinov**

Ma'ruzalar matni to'plami “Qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi” kafedrasining 201 yil _____ dagi _____ - conli, Muhandis-texnika fakul'teti Uslubiy Komissiyasining 20__ yil _____ dagi _____ - conli, institut Uslubiy Kengashining 20__ yil _____ dagi _____ №-sonli bayonnoma qarorlari bilan ma'qullangan.

«Tuproqshunoslik» fanidan ma’ruza mashg’ulotlari o’tkazish rejasi.

№	Laboratoriya mashg’ulotlari mavzulari	Soat	bet
1	Kirish. Tuproqshunoslik fani va tuproq haqida tushuncha. Tuproq paydo bo’lishining mohiyati. Tuproq mineral qismining kelib chiqishi va tarkibi.	2	
2	Tuproq organik qismining kelib chiqishi, tarkibi va xossalari	2	
3	Tuproq kolloidlari va tuproqning singdirish qobiliyati.	2	
4	Tuproq strukturasi.	2	
5	Tuproqning fizik xossalari.	2	
6	Tuproq unumdorligi	2	
7	Tuproq genezisi, klassifikatsiyasi (tasnifi), geografiyasi va ulardan qishloq ho‘jaligida foydalanish. MDH va O‘zbekiston hududidagi tuproqlarning geogafik rayonlashtirish prinsiplari. Tuproq resurslari va ulardan dehqonchilikda foydalanish.	2	
8	Tayga – o‘rmon zonasining tuproqlari. Botqoq tuproqlar. O‘rmon – dasht va dasht zonasining qora tuproqlari.	2	
9	Sho‘rlangan tuproqlar.	2	
10	Cho‘l zonasining tuproqlari.	2	
11	Quruq subtropiklarning tog’ oldi cho‘l dasht zonasi (bo‘z tuproqlar). Gidromorf tuproqlari	2	
12	Tuproq yeroziyasi va unga qarshi kurash tadbirlari.	2	
13	Tuproq muhofazasi	2	
14	Tuproqlar bonitirovkasi haqida tushuncha va yerlarni iqtisodiy baholash.	2	
15	Tuproq xaritalari va kartogrammalari, ulardan qishloq xo‘jaligida foydalanish.	2	
	JAMI:	30	

1-MAVZU: KIRISH. TUPROQSHUNOSLIK FANI VA TUPROQ HAQIDA TUSHUNCHA. TUPROQ PAYDO BO'LISHINING MOHIYATI. TUPROQ MINERAL QISMINING KELIB CHIQISHI VA TARKIBI.

REJA

- 1. Kirish.**
- 2. Tuproqshunoslik fani va tuproq haqida tushuncha. tuproq paydo bo'lishining mohiyati.**
- 3. Tuproq mineral qismining kelib chiqishi va tarkibi.**

Tayanch iboralar: Tuproq, ona jins, o'simlik, tirik organizmlar, quyosh energiyasi, atmosfera, geografik joylashish, hududning past-balandligi, mikro, makro, mezo davrlar, mutloq yosh, nisbiy yosh. Tuproq organik qismi, organik moddalar, kimyoviy birikma, fermentlar, mikroorganizmlar, tuproq gumusi, biokimyoviy oksidlanish konseptsiyasi, filfo kislota, gumin kislota, gumin moddasi, fulfat, gumat, gumus holati, gumus miqdori, organik o'g'it, flora, fauna.

Adabiyotlar: 1,3,4,7

KIRISH

Tuproqshunoslik - tuproq haqidagi fan bo'lib, tabiiy jism va ishlab chiqarish vositasi hisoblangan tuproqning kelib chiqishi, rivojlanishi, tuzilishi, tarkibi va xossalari, unumdorligi hamda geografik tarqalishi qonunlarini, tabiatda, bioqatlamda va jamiyatdagi asosiy vazifalari va roli, uni meliorasiyalash yo'llari va usullari, muxofaza qilish hamda insonlar ishlab chiqarish faoliyatida oqilona foydalanish qonunlarini o'rganadi.

Tuproq haqida tushuncha va uning ta'rif. Tuproq va uning xossalari haqidagi dastlabki tushunchalar va bilimlar qadimgi davrlardan boshlab dehqonchilik talablari asosida yuzaga kela boshladi. Ilmiy fan sifatida tuproqshunoslik fani Rossiyada XIX asrning oxirlarida rus olimlari V.V.Dokuchayev., P.A.Kostichev., N.M.Sibirsev., V.R.Vilyams g'oyalari va asarlari tufayli shakllana boshladi va rivojlandi. V.V.Dokuchayev birinchi bo'lib tuproqning paydo bo'lish omillari va jarayonlari haqidagi ilmiy nazariyani yaratdi hamda tuproq tushunchasiga quyidagicha ta'rif berdi: "Tuproq deganda suv, havo hamda turli tirik va o'lik organizmlar ta'sirida tabiiy ravishda o'zgargan tog' jinslarining (qaysi xil bo'lishidan qat'iy nazar) "yuza" yoki tashqi gorizontlariga aytiladi". Tuproq mustaqil tabiiy jism sifatida o'zining kelib chiqishi (genezisi) bilan boshqa tabiiy jismlardan farq qiladi. V.V.Dokuchayev ko'rsatgandek, yer yuzasidagi barcha tuproqlar "mahalliy iqlim, o'simlik va hayvonot organizmlari, ona tog' jinslarning tarkibi va tuzilishi, maydonning relyefi va nihoyat joyning

yoshi kabilarning juda murakkab ta'siri" natijasida paydo bo'ladi. Hozirgi zamon tuproqshunos olimlarning tuproq haqidagi ta'rifida V.V.Dokuchayevning ko'rsatmalari o'z ifodasini topgan: «Tog' jinslarining ustki gorizontlarida tirik va o'lik organizmlar hamda tabiiy suvlar ta'sirida turli xil iqlim va relyef sharoitlarida hosil bo'lgan yer yuzasidagi tabiiy tarixiy organo-mineral jismga tuproq deyiladi».

Tuproqshunoslik asoschilaridan biri N.M.Sibirsev o'z ustози V.V.Dokuchayevning tuproq haqidagi g'oyalarini yanada rivojlantirib, tuproq haqidagi tushunchaga o'zining ayrim fikrlarini kiritdi va tuproq paydo bo'lish jarayonlarining mohiyatini ancha chuqurroq ochib berishga harakat qildi. U 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". Bundan ko'rinib turibdiki, tuproqning paydo bo'lishida ko'plab tabiiy omillarning o'zaro murakkab ta'siri katta rol o'ynaydi.

Rus olimi P.A.Kostichev tuproqning hosil bo'lishida biologik omillar, ayniqsa o'simliklar olami roliga 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 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: "Biz tuproq haqida gapirganda o'simliklardan hosil olishni ta'minlaydigan yer shari quruqlik qismining yuqori g'ovak gorizontlarini tushunamiz".

V.V. Dokuchayev, P.A. Kostichev, Sibirsev, V.R. Vilyams va boshqa olimlarning g'oyalari va ta'riflari asosida hozirgi zamon tuproqshunoslik fanida tuproq haqida quyidagi tushuncha qabul qilingan. Tuproq – bu tog' jinslari, tirik organizmlar, iqlim, relyef va vaqtning birgalikdagi funksiyasi tufayli paydo bo'lgan, unumdorlik qobiliyatiga ega bo'lgan tog' jinslari nurash qobig'ining yuza qatlamidagi murakkab, ko'p funksiyali va ko'p komponentli, ko'p fazali ochiq sistemadir.

Tuproqning ko'p funksiyaliligi, bu uning bir vaqtning o'zida tabiiy jism, ko'pchilik tirik organizmlarning yashash joyi, qishloq xo'jalik ishlab chiqarishning asosiy vositasi ekanligidir. Tuproqning ko'pkomponentligi uning tarkibiga kiruvchi organik va neorganik moddalarning juda katta xilmaxilligi bilan belgilanadi. Ushbu moddalar turli fizikaviy fazalar (ko'p fazaliligi): qattiq (mineral

va organik zarrachalar), suyuq (tuproq eritmasi), gazsimon (tuproq havosi) va maxsus ajratiladigan tirik faza (organizmlar, edafon) tarzida ifodalangan. Tuproq ochiq sistema xisoblanadi, chunki uni o'rab turgan atrof muhit bilan moddalar va energiya doimiy ravishda almashinib turadi.

Tuproq yer sharining mustaqil, murakkab biokos qobig'ini tashkil etib, qit'alar quruqlik qismini qoplab turadi. Tog' jinslarining yuza gorizontlari tirik organizmlar ko'p avlodlari ishtirokida, atmosfera va gidrosferaning uzoq ta'siri ostida, tuproq qoplamiga aylanadi. Tuproq qoplami – pedosfera – litosfera, atmosfera, gidrosfera va biosferalarning birgalikdagi ta'siri maxsulidir.

Tuproqning tabiat va jamiyatdagi roli.

Tuproq o'ziga xos organik-mineral tarkibga ega. Tuproq paydo bo'lishi jarayonida gumus va boshqa murakkab organik birikmalar to'planishi sodir bo'ladi. Shuningdek tuproq biogen ikkilamchi alyumosilikatli minerallar, biofil elementlar bilan ham boyib boradi, shunday qilib asosiy xossasi – unumdorlikka ega bo'ladi. Tuproq qoplami unumdorligi tufayli o'simliklar o'sishi va rivojlanishini ta'minlash ya'ni hosil beraolish qobiliyatiga ega. Tuproqning ushbu xossasi insonlarning yashash va ko'p tarmoqli qishloq xo'jaligining vujudga kelishida muhim sharoitlardan biri hisoblanadi.

Tuproq qoplami va o'simliklar ajralmas birlik - jahon tuproq – ekologik sistemasini tashkil etadi, qaysiki unda o'simlik va tuproq birgalikda yashaydi. Bundan million yillar oldin quruqlikda o'simliklar paydo bo'lgan. O'sha paytdayoq, bizning planetamizdagi barcha tirik organizmlar tarixi bilan bog'liq bo'lgan, juda murakkab tarixni bosib o'tgan, tuproq paydo bo'lish jarayoni yuzaga kelgan.

Tuproq qoplami biosferada yana bir eng muhim vazifani bajaradi. U jaxon okeani singari, - planetamizni tozalovchi (purifikator) muhitdir. Ko'pchilik organik va organik – mineral birikmalar parchalanishi tuproqda tugallanadi. Tuproq xo'jalik va yashash faoliyatining turli xildagi chiqindilarini qabul qiluvchidir. Tuproqlarda hayot kechiruvchi organizmlarning juda zichligi tufayli barcha tirik organizmlar chiqindilarining parchalanishi sodir bo'ladi. Tuproqning tozalovchi qobiliyati ba'zi shaharlarda kanalizasiyalar va sanoatlardan chiqqan suvlarni tozalashda foydalaniladi. Sug'oriladigan maxsus dalalar barpo etilib, ularga oqova suvlar to'planadi va tuproqda biologik tozalanish samarali o'tadi.

Qishloq xo'jaligida asosiy ishlab chiqarish vositasi hisoblangan tuproq, 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'amxo'rlik 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 sessiyalari (30 aprel va 28 avgust 1998 yil) da "Yer kodeksi", "Davlat Yer kadastri to'g'risida" gi qonunlar muhokama qilinishi 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 boyluk hamda zaruriy oziq-ovqat mahsulotlari va kerakli xom ashyo yetishtiradigan manbadir. Tuproq yurtimizning eng asosiy boyligi. Tuproq hayot uchun quyosh, havo va suvdek zarur bo'lib, u biologik tirik jism hisoblanadi.

Mamlakatimiz Prezidenti I. Karimov «O'zbekiston iqtisodiy islohatlarni chuqurlashtirish yo'lida» (Toshkent, «O'zbekiston, 1995) asarida: Yer o'lkamizning eng asosiy boyligi. O' yediradi, yashash uchun asosiy shart-sharoitlarni yaratib beradi. Yerning meliorativ holatiga e'tiborni hych qachon susaytirmaslik kerak. Agar biz shunday qilmasak, istiqboldan mahrum bo'lamiz» deb o'ta muhim, mamlakat taqdirini hal qiluvchi muammoni ko'ndalang qilib qo'ydi.

Yer mehnat vositasi bo'lishi bilan bir qatorda buyuk laboratoriya, mehnat vositasini yaratuvchi xazina (arsenal), mehnat materiali (obyekti), aholi uchun joy va kollektiv bazisdir. Tuproq qatlami bioqatlamdagi hayotni turli salbiy oqibatlardan himoyalashda o'ziga xos ekran rolini bajaradi. Biosferaning barqaror holati tuproq qoplaminig 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 zarur va qulay 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 birliginining ya'ni: tuproq bu hayotning mahsuli va shu bilan birga uning mavjudligining shartidir.

Ekosistemada ya'ni inson yashaydigan tabiiy muhitda, tuproq muhim ahamiyatga ega, qaysiki aynan tuproq ularni iste'mol qiladigan asosiy oziqa massasi bilan ta'minlaydi.

Xulosa qilib shuni ta'kidlash mumkinki, «tuproq» va «yer» tushunchalarini bir-biridan ajrata bilish lozim, bular boshqa tillarda ham turlicha nomlanadi (lat. Solum-terra, ang. Soil-land va x.k.). Yer – bu ancha murakkab tushuncha, bunda nafaqat tuproq, balki ma'lum geografik kenglikdagi yer yuzasining ma'lum qismi ham tushuniladi. Bu bizni o'rab turgan geografik sharoit: lanshaftlar, aholi punktlari, shaharlar, o'rmonlar, utloqlar, bog'lar, haydiladigan yerlar, suv bilan ishg'ol etilgan maydonlar va x.k. Va albatta, Yer-Quyosh sistemasidagi planetalardan birining nomi, qaysiki unda biz yashaymiz.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda, mustaqil tabiiy jism tarzidagi tuproqning xususiyatlarini, uning biosferadagi vazifalari va qishloq xo'jaligidagi ahamiyatini quyidagicha bayon etish mumkin.

Tuproqning tabiiy jism holidagi xususiyatlari:

1. Tuproq planetamizda ma'lum joyni egallaydi – bu yupqa qatlamni hosil qiluvchi, yer po'stlog'ining yuza gorizonti. Yerning tuproq qoplami pedosferani

tashkil etadi. Tuproqning ustki chegarasi – tuproq va atmosferani ajratib turadigan yuza; pastki chegarasi – tuproq paydo qiluvchi jarayon sodir bo'ladigan chuqurlikgacha boradi (tuproqning pastki chegarasini aniqlash ancha shartli). Tuproq – yer ustki biogeosenozining ajralmas qismidir.

2. Tuproq – Yerda hayot paydo bo'lishi va evolyusiyasi, biotalarning yer yuzasiga chiqib turadigan tog' jinslari bilan o'zaro ta'sirlashuvining natijasidir.

3. Tuproqdagi jarayonlar Yerdagi moddalar va energiyaning murakkab aylanishi (geologik va biologik) tarkibida sodir bo'ladi.

4. Tuproq – moddiy tarkibining murakkabligi bo'yicha noyob, tabiiy yaralma.

5. Tuproq o'ziga xos makon bo'ylab murakkab tuzilishga (strukturaga) va belgilari, tarkibi hamda jarayonlari bo'yicha tabaqalanishga ega.

6. Tuproqning umumiy va eng muhim sifati – unumdorlik.

Tuproqning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati, uning qishloq xo'jalik ishlab chiqarishining asosiy vositasi, insonlar mehnat faoliyatining predmeti (ashyosi), ma'lum darajada ushbu mehnat maxsuli ekanligidan iborat. Hozirgi vaqtda insoniyat tuproq unumdorligi evaziga oziq ovqat mahsulotlarining 98 foizini, shuningdek turli xil ishlab chiqarishlar uchun yog'och va sintetik bo'lmagan ko'pgina boshqa mahsulotlarni yetishtiradi.

Tuproqning bioqatlamdagi asosiy vazifalari.

Tuproq yer sharining barcha qobiqlari hayotida katta rol o'ynaydi va qator vazifalarni bajaradi. Ayniqsa tuproq qoplamining qatlamning ajralmas qismi sifatidagi xilma-xil ko'plab vazifalari alohida ahamiyatga ega. Tuproq qoplamining bioqatlamdagi asosiy (boshqalar bilan almashtirib bo'lmaydigan) vazifalari quyidagilardir:

1). *Tuproqning bioekologik vazifasi* - tuproq ekologiya manbai va muhit bo'lib, unda ko'plab organik moddalar to'planadi. Akademik V.A.Kovdaning hisobicha yer yuzasida (asosan o'rmonlarda) to'planadigan biologik qism miqdori qariyb $n \cdot 10^{13}$ tonnani tashkil etadi. Yer osti ildiz qismi hamda hayvonot va mikroorganizmlar faoliyati bilan bog'liq organik moddalar miqdori bundan kam emas.

2). *Tuproq qatlamining bioenergetik vazifasi*. Tuproq 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 fiksasiylanishi har yili 140 mln.t.ni tashkil etadi.

4) *Tuproq qoplaminig 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 qoplaminig 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 qoplaminig atmosfera gaz tarkibiga ta'siri vazifasi* - tuproq qoplaminig yer sharining gaz rejimi va atmosfera tarkibining shakllanishida, fotosintezda, karbonat angidridning 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.

Tuproqshunoslik fani va uning boshqa fanlar bilan bog'liqligi.

Tuproqshunoslik tabiat haqidagi fanlarga mansub, ya'ni tabiiy ilmiy fan. Tuproqshunoslik boshqa ilmiy fanlar singari alohida mustaqil tabiiy jismlarning hosilalarini o'rganadi va o'zining tabiiy tarixiy yoki qiyosiy-geografik usullariga ega. Buning mohiyati shundan iboratki, tuproqning tarkibi va xossalari tuproq paydo bo'lish jarayonlarini belgilovchi tabiiy sharoitlar bilan bevosita bog'liq holda o'rganiladi. Ammo tuproqshunoslik tabiiy-ilmiy fan sifatida tabiiy tarixiy (biologiya, geologiya, geografiya), fundamental (matematika, fizika, ximiya), har xil amaliy fanlar (dehqonchilik, o'simlikshunoslik, agrokimyo, o'rmonchilik, meliorasiya, yer tuzish, injenerlik qurilishi, qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti, sog'liqni saqlash, atrof muhitdini muxofaza qilish va x.k.) bilan bevosita bog'liq holda tuproqni turli nuqtai nazardan o'rganadi hamda bu fanlarning yutuqlari va usullaridan foydalanadi.

Tuproqshunoslik dehqonchilik va agrokimyo kabi qator muhim agronomik fanlardan biridir. Yerga ishlov berish, o'g'itlash va almashlab ekish sistemasini qo'llash, kimyoviy meliorasiyalash (ohaklash, gipslash), yerning sho'rlanishiga qarshi kurash tadbirlarini olib borishda tuproq xossalarini yaxshi bilish kerak. Demak har bir agronom va qishloq xo'jalik mutaxassisi uchun tuproq haqidagi bilim nihoyatda zarur. Shuning uchun ham bo'lsa kerak, uzoq yillar davomida tuproqshunoslik qishloq xo'jaligining tarmoq fani sifatida rivojlanib keldi va agronomiya tuproqshunosligi sohasiga alohida e'tibor berildi. Ammo tuproqshunoslik faniga bir tomonlanma qarash noto'g'ridir. XIX asrning ikkinchi yarmidayoq V.V. Dokuchayev va uning izdoshlari asosli ko'rsatganidek, tuproqshunoslikka botanika, zoologiya, minerologiya fanlari singari mustaqil tabiiy-tarixiy fan sifatida qarash zarurligi ko'pincha unitilib qo'yildi.

Tuproqshunoslikning tabiiy fan sifatida rivojlantirish g'oyalari ko'plab e'tiborli olimlar, jumladan D. I. Mendeleev, V.I. Vernadskiylar tomonidan ham ko'llab quvvatlangan edi. Ammo V.V. Dokuchayev, V. I. Vernadskiylar vafotidan keyin tuproqshunoslikning mustaqil tabiiy fan sifatidagi mavqeyi inkor qilina boshlandi va ba'zan geologiyaga hamda dehqonchilik kimyosiga asossiz ravishda qo'shib yuborildi.

Hozirgi ekologik muammolarning nihoyatda jiddiylashuvi, bioqatlamdagi kechayotgan salbiy oqibatlar, o'simlik va hayvonot olami va umuman tabiatda bo'layotgan o'zgarishlar tuproqshunoslik fani oldiga ham katta vazifalarni qo'ymoqda. Mashhur rus tuproqshunosi G.V.Dobrovolskiy ta'kidlaganidek, tuproqshunoslik fanini faqatgina qishloq xo'jaligi fanlari tarmog'i sifatidagina qarash bu tabiat va kishilik jamiyatida tuproqning nihoyatda ko'p qirrali ahamiyatini tushunmaslik va binobarin tuproq haqidagi fan rivojlanishi tarixini yaxshi bilmaslikdan boshqa narsa emas. Endilikda ilmiy-genetik tuproqshunoslikning fundamental fan sifatidagi mavqeyini yana tiklash 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 fanlar (biogeokimyo, biogeosenologiya, geobotanika, umumiy landshaftshunoslik va landshaftlar geokimyosi, tuproq mikrobiologiyasi va tuproq zoologiyasi, gruntshunoslik, ekologiya va biosfera haqidagi ta'limot) ning shakllanishi va rivojlanishi tuproqshunoslik bilan bevosita bog'liq.

Tuproqshunoslik qishloq xo'jaligi, jumladan dehqonchilik va meliorasiya uchun benihoya katta ahamiyatga ega. Ammo qishloq xo'jaligi birinchi g'alda tuproqdan bevosita foydalanishga va uning unumdorligini takror ishlab chikarishga qaratilgan zonal agronomiyaga hamda tuproqlar geografiyasiga asoslangan. Insoniyat uchun zarur mahsulotlarning qariyb hammasini bevosita qishloq xo'jaligida tuproqdan foydalanish natijasida olinadi. Lekin yer fondining faqat 10 – 11 foizigina dehqonchilikda foydalanilishini e'tiborga olsak, tuproqshunoslik nafaqat qishloq xo'jaligi uchun balki boshqa sohalarga ham zarurligi namoyon bo'ladi.

Bu fan o'rmon va suv xo'jaligi, o'tloqchilikda hamda yaylovlardan foydalanish, kommunal xo'jaligi, injenerlik va transport qurilishida, foydali qazilmalarni qidirib topishda, medisina va veterinariyada, tabiatni muxofaza qilishda, gidrometeorologiya, radiasion-ekologiya va umumiy ekologiya xizmati sohalarida nihoyatda zarur. Shuning uchun ham umumiy tuproqshunoslik fundamental tabiiy-tarixiy fan jumlasiga kiradi. Har qanday tabiiy fundamental

fanning tarmoq tadbiqiy fanlardan farqi uning insonlar ishlab chiqarish faoliyati, jumladan, xalq xo'jaligining ko'plab sohalarida qo'llanilishidir. Tadbiqiy, tarmoq fanlar odatda xo'jalik faoliyatining muayyan bir sohasi uchun xizmat qiladi.

Shu bilan birga tuproqshunoslikning o'zi qator fan kompleksi hisoblanadi va o'zida quyidagi qismlarni biriktiradi: tuproq morfologiyasi (tuproqning tashqi tuzilishini o'rganadi), tuproq fizikasi (tuproqning fizik xossalarini o'rganadi), tuproq energetikasi (tuproqdagi energetik jarayonlarni o'rganadi), tuproq kimyosi (tuproqning kimyoviy tarkibi va kimyoviy xossalarini o'rganadi), tuproq minerologiyasi (tuproqning minerologik tarkibini o'rganadi), tuproq biologiyasi (tuproq tirik organizmlari va biologik xossalarini o'rganadi), tuproq sistematikasi (tuproq nomlanishi (nomenklaturasi) va klassifikasiyasi sistemasini ishlab chiqadi), tuproq geografiyasi (tuproqning geografik tarqalish qonuniyatlarini o'rganadi), tuproq ekologiyasi (tuproqni tirik organizmlar hayot kechiradigan muhit sifatida o'rganadi), tuproq bonitirovkasi (tuproq sifatini unumdorlik darajasi bo'yicha baholaydi), tuproq meliorasiyasi (tuproqning agronomik va boshqa xossalarini yaxshilash bo'yicha tadbirlar ishlab chiqadi), tuproqni muhofaza qilish (tuproqlarni asrab – avaylash va ulardan samarali foydalanish bo'yicha tadbirlar ishlab chiqadi) va boshqalar.

Tuproqshunoslikda tadqiqot usullari.

Boshqa fanlar kabi, tuproqshunoslik ham, fanga mos (adekvat) o'zining tadqiqot usullariga ega. Ushbu usullar tabiiy jism sifatida tuproq spesifikasiga mosdir.

Eng avvalo tuproqni o'rganishda *tizimli (kompleks) yondoshishni* ajratish lozim, bunda uni o'rab turgan obyektlar va xodisalardan ajralmagan holda o'rganish tushuniladi, ya'ni tuproqni katta sistema (biogeosenoz, biosfera) ning tarkibiy qismi (kichik sistemasi) sifatida o'rganish. Shu bilan birga tuproqning o'zi kichik sistemachalar tarzida paydo bo'lgan.

Profil – genetik usuli – tuproqshunoslikka oid barcha tadqiqotlarning asosini tashkil etadi. U tuproqni yer yuzasidan boshlab butun chuqurligi davomida genetik gorizontlar bo'yicha to ona jinsga qadar o'rganishni va tuproq kesimining o'rgatilayotgan xossalari va parametrlarini taqqoslashni talab etadi. Bu usul tuproq hosil bo'lish jarayonlari rivojining tabiiy qonuniyatlarini aks ettiradi.

Morfologik usul – tuproq kesimining tuzilishini o'rganish tuproqshunoslikka oid tadqiqotlarni o'tkazishda tayanch hisoblanadi va tuproqlarning tabiiy sharoitdagi diagnostikasi asosini tashkil etadi. Morfologik taxlilning uch turi: makromorfologik (tuproqni oddiy ko'z bilan o'rganadi);

mezamorfologik (tuproqni lupa va binokulyar yordamida o'rganadi); mikromorfologik (tuproqni mikroskoplar yordamida o'rganadi) turlaridan foydalaniladi.

Morfologik usul tuproqni o'rganishga va ularni tashki (morfologik) belgilariga ko'ra bir-biridan ajratishga imkon yaratadi. Bunda tuproq profilining tuzilishi, tuproq va ayrim gorizontlarining qalinligi, tusi, granulometrik tarkibi, strukturasi, qovushmasi, yangi yaralmasi, qo'shilmasi va x.k. lar o'rganiladi.

Qiyosiy – geografik usul tuproqlarni va tuproq hosil bo'lishga tegishli omillarni ularning tarixiy rivojlanishida va joylarda tarqalishini taqqoslashga asoslangan bo'lib, tuproq genezisi va ular geografiyasi qonuniyatlari haqida asosli xulosalar chiqarishga imkon beradi.

Qiyosiy – tarixiy usul aktualizm prinsipiga asoslanadi, xozirgi vaziyatni o'rganish asosida tuproq va tuproq qoplamining o'tmishini tadqiq qilish imkonini beradi.

Biogeosenotik (ekologik) usul – bunda biogeosenozning barcha komponentlarini: tuproq, o'simliklar, jonivorlar, mikroorganizmlar, atmosfera, tabiiy suvlar, tog' jinslarini, geografik muhitning muayyan sharoitlarini hisobga olgan holda va bir vaqtning o'zida bir-biri bilan bog'liq holda o'rganish tushuniladi.

Modellashtirish – obyektning ba'zi bir xossalari va belgilarini bevosita uning o'zida emas, balki boshqa, shu obyektga o'xshash bo'lgan obyekt (model) da tadqiq qilish usuli.

Tuproqlar kaliti usuli – tuproqlar kaliti kichikroq maydonlarni sinchiklab genetik-geografik analiz qilish va olingan xulosalarni tuproq qoplami bir xil strukturali yirik maydonlarga qo'llashga asoslangan.

Tuproq monolitlari usuli – tuproq jarayonlarini tabiiy tuzilishi buzilmagan tuproq kolonkalarida (monolitlarda) fizik modellashtirish (namning, tuzlarning xarakati va x.z.) prinsipiga tayanadi.

Tuproq lizimetrlari usuli tabiiy tuproqlardagi moddalarning vertikal ko'chishi jarayonlarini lizimetrlar yordamida o'rganishda keng foydalaniladi.

Tuproq – rejim ko'zatishlari usuli bir tuproqning o'zida uzoq vaqt mobaynida (bir mavsumda, vegetasiya davrida, bir yilda, bir necha yilda) berilgan vaqt oraliqlarida u yoki bu parametr (ko'rsatkich) larni (namlik, temperatura,

tuzlar, gumus, azot va boshqa oziq elementlari) miqdorini o'lchash asosida hozirgi tuproq hosil bo'lish kinetikasini tekshirishda qo'llaniladi.

Vegetasion idishlar usuli tuproq – o'simlik sistemasida o'zaro bog'liqlikni o'rganishda keng qo'llaniladi.

Aerokosmik usul. Tuproqshunoslikda aerokosmik usullar bir tomondan, yer yuzasining spektorning turli diapazonlarida va turli balandlikdan olingan fotosuratini asboblarni yordamida yoki oddiy ko'z bilan o'rganishni, ikkinchi tomondan tuproqning spektral qaytarish yoki yutish qobiliyatini bevosita samolyotlar va kosmik apparatlardan turib o'rganishni o'z ichiga oladi. Tuproqlar geografiyasi, tuproqning bir qator muhim xossalari-namlilik, zichlik, tuz miqdori, gumuslilik va boshqalar dinamikasi shu usul bilan tekshiriladi.

Tuproqli so'rim usuli har bir erituvchi (suv, turli kislotalar, ishqorlar yoki har xil konsentratli tuzlar eritmalari, organik erituvchilar – spirt, aseton, benzol va x.z. lar) ta'sirida nazorat qilinadigan sharoitda tadqiqotchini qiziktiruvchi qandaydir ma'lum guruhdagi birikmalarni tuproqdan ajratib olishga asoslangan.

Tuproqshunoslikda radioizotoplar usuli tuproqlar va ekosistemalardagi u yoki bu elementlar va ular birikmalarining ko'chish jarayonlarini nishonlangan atomlar asosida o'rganishda qo'llaniladi.

Tadqiqot o'tkaziladigan joyga ko'ra dala va laboratoriya tuproq tekshiruvlariga bo'linadi.

Dala sharoitida o'tkaziladigan tuproqshunoslikka oid tadqiqotlar tuproqlarni o'rganishning ekspeditsion va stasionar usullari rekognossirovka maqsadidagi marshrutli tuproq tekshiruvlari, berilgan masshtabda tuproq qoplamining kartoxemasini olish, maxsus stasionarlarda, tajriba stansiyalarida ko'p yillik rejimli ko'zatishlar, tuproqlar melioratsiyasi va transformatsiyasiga doir tajribalar (shu jumladan ishlab chiqarish sharoitlarida); tabiiy sharoitlardagi modeli tajribalarni (shu jumladan lizimetrlar va stok maydonlaridan foydalanib) o'z ichiga oladi.

Tadqiqotning laboratoriya usullarida tuproqlarning fizik, minerologik, mikromorfologik xossalari tekshiriladi, tuproq jarayonlari fizik va matematik modellashtiriladi, dala ishlari ma'lumotlari ishlab chiqiladi.

Fizikaviy, fizik – kimyoviy, kimyoviy va biologik analitik usullar. Tuproqning xossalari va tarkibini o'rganishda qo'llaniladi.

Tuproqshunoslikda sistemali uslubiy yondoshuvdan keng foydalaniladi. Bunda tuproq bir tomondan o'zaro bog'liq holda harakat qiluvchi ko'plab kichik sistema - bloklardan iborat bo'lgan yaxlit sistema deb qaralsa, ikkinchi tomondan, biosfera va ekosferaning ekosistemalaridagi kichik sistema deb qoraladi.

TUPROQ PAYDO BO'LISH JARAYONINING UMUMIY SXEMASI

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

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

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

Birlamchi tuproq paydo bo'lish 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 yetilgan bosqichlarida nurash va tuproq paydo bo'lish jarayonlari makon va vaqt ichida bir-biridan ajraladi, tuproq esa faqatgina tog' jinslari nurash po'stining eng ustki zonasida, ko'pincha u hosil bo'lganidan va qayta yotqizilganidan keyingina shakllanadi. Bunda, shuni ta'kidlash lozimki, Yerning uzoq geologik o'tmishidagi yer yuzasi rivojlanishining abiotik davrida nurash jarayoni tuproq paydo bo'lish jarayonisiz sodir bo'lgan va yer yuzasida faqat nurash po'sti mavjud bo'lgan, tuproq esa bo'lmagan.

Nurash va tuproq paydo bo'lish jarayonlarini va shunga binoan nurash po'sti va tuproqni turli xildagi tabiiy 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 termodinamik sharoitlarida sodir bo'lishi, ularning mos ravishda global differensiasiyalanishi bir-

biriga o'xshasa ham, ammo jarayonlarning o'zi va oxirgi natijasi bo'lgan ushbu jarayonlar mahsulotlari turli xildir. Tog' jinslarining nurash po'sti – bu tog' jinslarining parchalanishi, mineral komponentlarining transformasiyasi (o'zgarishi), harakat etish yo'lida massasining katta kichikligiga ko'ra, saralanishi va qayta yotqizilishi – gravigradasiyali sedimentasiyasi (cho'kishi) ning mahsulotlaridir. Tuproq – bu gumusning mavjudligi, o'ziga xos morfologiyasi, iyerarxik strukturasi, global funksiyaslari bilan nurash po'stlog'idan farq qiladigan yangi yaralgan spesifik biokos tabiiy jismdir.

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 holatdan g'ovak, bo'laklarga bo'lingan holatga o'tadi; 2) kovaklikka ega bo'ladi, shu tufayli havo sig'imi va havo o'tkazuvchanlik, nam sig'imi va suv o'tkazuvchanlik qobiliyatiga ega bo'ladi; 3) birlamchi jins hosil qiluvchi minerallar bilan bir qatorda nurash po'stlog'ining tog' jinslari ikkilamchi minerallarni, shu jumladan transformasiya va neosintez mahsulotlari bo'lgan va almashinadigan singdirish qobiliyatiga ega bo'lgan kolloidli va kolloid kattaligidagi loyli minerallarni saqlaydi; 4) o'zining granulometrik, mineralogik va kimyoviy tarkibi bo'yicha yer yuzasida qayta taqsimlanadi; 5) tirik organizmlar uchun qulay shakldagi, biofil elementlar, shuningdek zaharli kimyoviy elementlarni saqlaydi; 6) materiallarning nurashi, aralashuvi va qayta yotqizilishi jarayonlarida shakllanadigan, litologik qatlamlilikka 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 xossalariga 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 tuzilishi (iyerarxik tuproq tuzilishi)ning shakllanishiga, yangi hosil bo'lgan tuproqning maxsus xossalar va funksiyalarga ega bo'lishi va yer yuzasidagi geosfera jarayonlarining umumiy dinamikasida, ushbu struktura (tuzilish), xossa va funksiyalarning muntazam dinamik qayta yaratilishiga olib keladi.

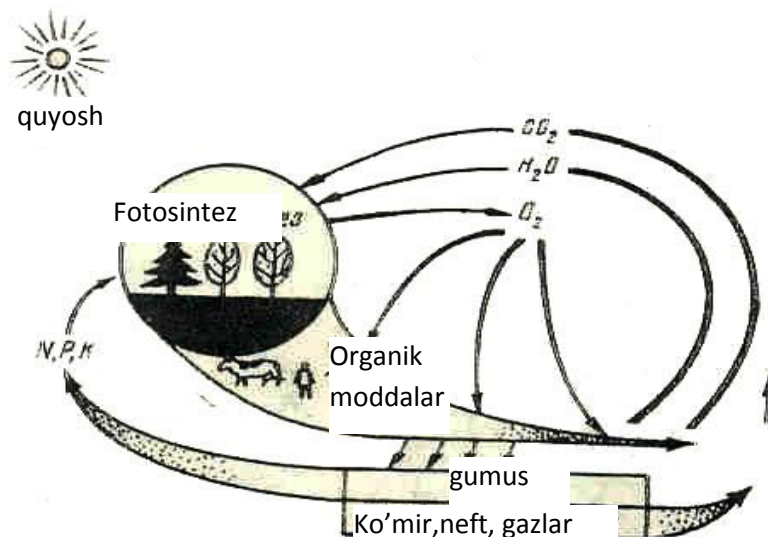
Tabiatda moddalarning katta geologik va kichik biologik aylanishi.

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 kul

elementlari (Ca, Mg, K, P, S kabilar) atmosfera yog'inlari ta'sirida yuviladi va yuza oqimlar hamda sizot suvlari ta'sirida dengizlar va okeanlarga olib borilib to'liq yoki qisman yotqiziladi, natijada dengiz cho'kindilari hosil bo'ladi.

Har yili suv oqimlari bilan jahon, okeanlariga 20-25 mlrd.t. mineral zarrachalar oqizilib ketiladi, uning asosiy qismi tuproq zarrachalaridir. Yer tarixida kechadigan uzoq muddatli geologik jarayonlar tufayli dengizlar quruqlikka aylanib, undagi cho'kindilar yer betiga chiqib qoladi va u yana qator murakkab nurash jarayonlariga uchraydi. Quruqlik va okeanlar orasida kechadigan moddalarning ana bunday aylanishiga *katta geologik aylanish* deb aytiladi. O'zining yo'nalishi bilan bu aylanishda nurash po'sti jinslaridagi o'simliklar uchun zarur kul elementlari unda to'planmasdan, aksincha kamayib borib, kambag'allashuvi ro'y beradi.

Tog' jinslarining tuproqqa aylanishi bir vaqtning o'zida kechadigan nurash va tuproq paydo bo'lish kabi ikki jarayonning birgalikdagi 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 kul elementlari tarzidagi oziq moddalar P, S, Ca, Mg, K singarilarni ildizlari orqali o'zlashtirib oladi va bunda azot ham to'plana boshlaydi. Jinslarda azotning hosil bo'lishi va to'planishi asosan mikroorganizmlarning biokimyoviy faoliyati natijasidir. O'simliklar havodagi karbonat angidridi, suv, kul elementlari, azot va quyosh nurlari energiyasidan foydalanib organik moddalarni sintezlaydi. Tarkibida kul moddalari bo'lgan o'simlik qoldiqlari tog' jinslarida va uning yuqori qismlarida to'plana boshlaydi. Bu moddalar o'z navbatida mikroorganizmlar uchun oziqa va energiya manbai hisoblanadi. Organik qoldiqlar mikroorganizmlar ta'sirida parchalanib, uning bir qismi yangi organik modda-gumusga aylanadi. Bu moddalar mikroorganizmlar ta'sirida sekin parchalanib o'zgarganligi sababli jinslarning yuqori qismlarida to'plana boshlaydi, qisman esa minerallashib azot va kul elementlari kabi oziq moddalarga ajraladi. Ana shu moddalar eritmaga o'tib, tuproqning mineral qismi va gumus moddalari bilan yangi kompleks, kam harakatli birikmalar hosil qiladi va yangi avlod o'simliklar ildizlari orqali ularni singdirib oladi. Natijada, jinslardagi kul 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 kul elementlari va azotning aylanishi yuzaga keladiki, bu jarayon uzluksiz ravishda boradigan organik moddalarning sintezi va parchalanish jarayonlari bilan bog'liqdir. Buning natijasida tuproq unumdorligining muhim omili hisoblangan mineral va azotli oziq moddalarning tog' jinslari yuqori qismlarida asta-sekin biologik to'planishi yuz beradi. Moddalarning tabiatda ana shunday aylanishini V.R.Vilyams moddalarning *kichik biologik aylanishi* deb atashni tavsiya etadi (2-rasm).



2-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 to'liq ravishda yuqori qismlarida to'planib, ushlanib qolinadi. Tuproqqa aylanayotgan jinslarning yuqori qismlarida biologik aktiv yoki o'simliklar hayoti uchun zarur elementlarning to'planishi faqatgina o'simliklarga xos bo'lgan tanlab singdirish qobiliyati bilan chambarchas bog'liq. Yer taraqqiyotining ma'lum bosqichida yuzaga kelgan moddalarning bu biologik aylanishi, geologik aylanish asosida ro'y beradi. Demak, bu har ikkala jarayon bir-biri bilan bog'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 qo'shilishi mumkin(2-rasm).

Biogen moddalar (C, N, Ca, P, K) ning tuproqda hosil bo'lishi, o'zgarishi va aylanishi.

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

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

1-jadval

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

Element	Tog' jinslari, atmosfera (C,N) va tabiiy suvlardagi birikmalar	Tuproq uchun xarakterli bo'lgan birikmalarning yangi shakllari
Uglerod, C	Atmosferadagi CO ₂	Tuproq gumusli birikmalari va shuningdek organizmlarning organik qoldiqlari tarkibidagi uglerod
Azot, N	Ko'pchilik tog' jinslari tarkibida azot deyarli bo'lmaydi. Atmosferadagi molekulyar (N ₂) azot. Tabiiy suvlardagi ammiak, nitratlar va ba'zi boshqa birikma-larning qoldig'i	Tuproq gumusli birikmalari tarkibidagi azot. Biroz individual tabiatli (aminokislotalar kabi) azot saklovchi organik birikmalar, ammoniyni tuzlari, 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 bo'lmagan 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 tuzi.

Kalsiy, Ca	Asosan qiyin eriydigan mineral birikmalar, karbonatlar, fosfatlar, ba'zi ftoridlar (Flyuorit) va boshqa birikmalar	Tuproq singdirish kompleksidagi almashinuvchi shakldagi kalsiy ioni. 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 saqllovchi 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 to'planishiga olib keladigan turli o'zgarishlar;

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

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

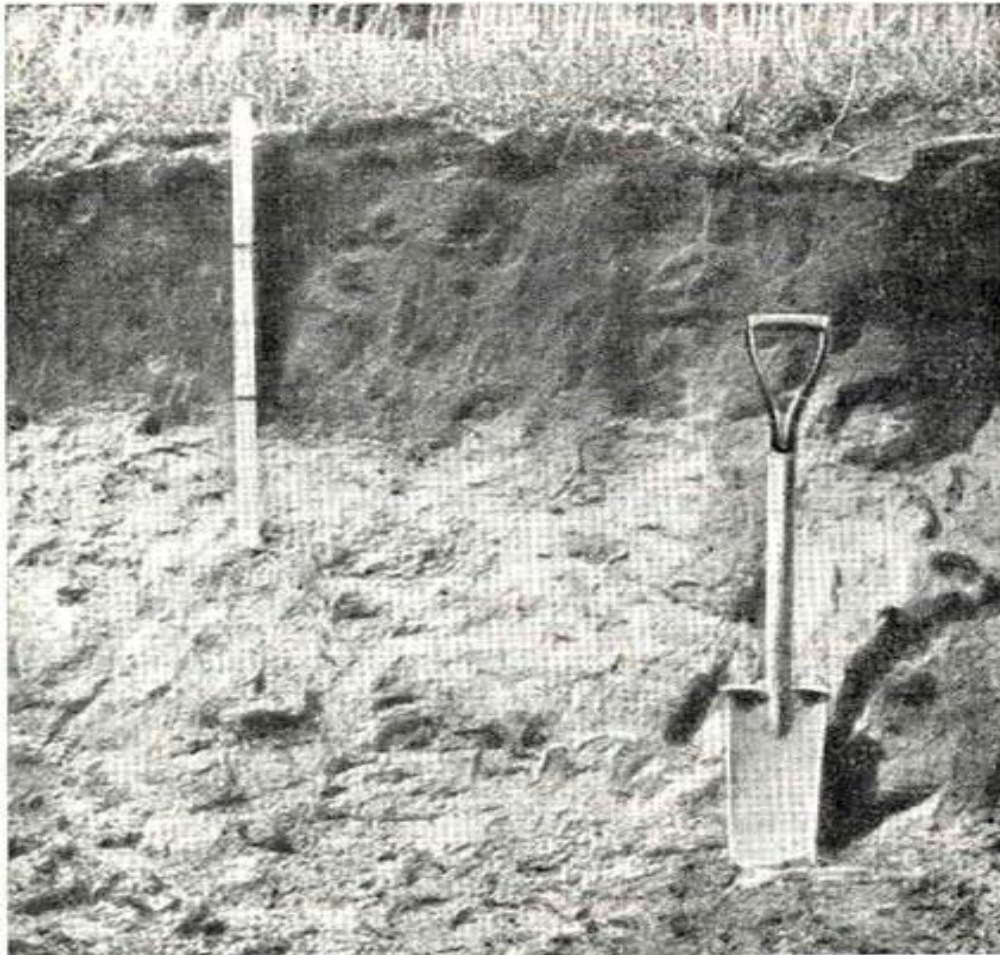
gumusga aylanishi tufayli hosil bo'ladigan oraliq va oxirgi mahsulotlari to'planib boradi. Minerallarning nurash mahsulotlari bilan organik moddalarning minerallanishi va gumusga aylanish natijasida hosil bo'ladigan mahsulotlar orasidagi murakkab jarayonlar ta'sirida dastlabki g'ovak jinslarga xos bo'lmagan yangi birikmalar yuzaga keladi. Bu, tuproq va uning unumdorligining shakllanishida muhim rol o'ynaydi. Gumus kislotalarining tuzlari ishqoriy yer metallari, ayniqsa kalsiy bilan birikib suvda erimaydigan moddalar hosil qiladi va gel holida ular paydo bo'ladigan joyda to'plana boshlaydi hamda mineral zarrachalar yuzasini parda shaklida qoplab oladi, ularni yelimlab bir-biriga biriktiradi yoki zarrachalar orasidagi mayda qil yo'llar va bo'shliqlarda to'planadi. Gumus kislotalari bilan alyuminiy va temir gidrooksidlarining o'zaro ta'siri tufayli ham qator gumusli kompleks birikmalar hosil bo'ladi. Ularning harakatchanlik darajasi gumus kislotalarining tabiati va tuproq eritmasidagi kationlar hamda turli oksidlarning tarkibiga bog'liq. Gumus moddalarning yuqori disperslangan (mayda) gilli minerallar bilan o'zaro ta'sirlashuvi natijasida murakkab organik-mineral yaralmalar shakllanadi. Bu kompleks kolloidlarning tarkibi va disperslanish darajasi bir xil emas. Shuning uchun ham ular ancha kattaroq bo'lgan zarrachalar yuzasida turlicha mustahkamlikda birikadi. Mineral va organik moddalarning o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladigan mahsulotlar g'ovak jinslarning qatlamlari orqali harakat qilib, molekulyar va kolloid eritmalar sifatida turli chuqurliklarga cho'kib yig'ila boshlaydi. Natijada dastlabki, deyarli bir xil tarkibli ona jinslar o'zining kimyoviy va mexanik tarkibi, fizik xossalari hamda tashqi belgilari bilan farq qiladigan qator qatlamlarga ajralib tabaqalanadi. Bir-biridan farq qiladigan bu alohida qatlamlar *tuproq gorizontlari* deb ataladi.(3-rasm)

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.Dokuchayev bu qatlamlarni *genetik gorizontlar* deb ataydi. Barcha tuproq gorizontlari yig'indisi tuproq profilini tashkil etadi.

Tuproq paydo bo'lish energetikasi.

Tuproq paydo bo'lish jarayonlarining borishi uchun nihoyat katta energiya sarflanadi. Tuproqda to'planadigan energiyaning asosiy va muhim manbai — quyosh radiyasiyasidir. 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.



3-rasm. Tuproqning tuzilishi

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

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

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

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

Tuproq paydo bo'lish va nurash jarayonlari natijasida, shuningdek, tuproqning mineral qismidagi energiya ham sezilarli o'zgaradi. Bu o'zgarishlar birlamchi minerallarning parchalanishi, ikkilamchi minerallar sintezi hamda dastlabki tog' jinslarining turli darajada maydalanishi (disperslanishi) bilan bevosita bog'liq.

Tuproqda to'planadigan energiyaning umumiy zahirasi unda sintezlangan organik va mineral moddalar, tuproq eritmasi va havosi shuningdek, tirik organik moddalaridagi energiya yig'indisidan iborat. Tuproqdagi nam va havo miqdorining hamda organik moddalar massasining yil davomida keskin o'zgarib turganligi sababli, tuproqning energetik rejimi ham mavsumiy (davriy) o'zgaradi. Bu o'zgarish ayniksa madaniy tuproq paydo bo'lish jarayonlari energetikasini o'rganishda muhim ahamiyatga ega bo'lib, bunda moddalar biologik aylanishining jadalligi ortadi.

V.R.Volobuyev ayrim mo'tadil va subtropik mintqa qo'riq yer tuproqlari gumusi hamda tirik moddalarda to'planadigan energiya zahirasi qayidagi ma'lumotlarni keltiradi (2-jadval).

V. A. Kovda ta'kidlagandek, gumusdagi energiya zahirasi tuproq mineral qismi umumiy energiyasiga nisbatan ozroq bo'lsada, biosferaning hayotida nihoyat katta ahamiyatga ega. Tuproq paydo bo'lishining energetik balansi V.R. Volobuyev bo'yicha quyidagilardan iborat: 1) fizik nurashga sarf bo'ladigan energiya; 2) kimyoviy nurash jarayonlarida minerallarning parchalanishiga sarflanadigan energiya (yillik miqdori 2 dan 62 j/sm^2 ni tashkil etadi); 3) biomassa maxsulotlarining parchalanishi uchun sarflanadigan o'rtacha yillik energiya (turli zonalarda yiliga 103 dan 8200 j/sm^2 bo'ladi). Bu energiyaning uncha ko'p bo'lmagan qismi gumusda to'planadi; 4) barcha namning bug'lanishi uchun sarflanadigan energiya (tundrada yiliga 13200 j/sm^2 , nam subtropiklarda 246000 j/sm^2); 5) tuproqdagi mexanik zarrachalar va turli tuzlarning mexanik ravishda ko'chirilishi uchun sarflanadigan energiya. 6) tuproq atmosfera sistemasida issiqlik almashinuvi jarayonlari uchun sarflanadigan energiya.

2-jadval

Gumus va o'simlik moddalaridagi energiya zahirasi, (kJ/sm^2) 1 sm^2 ko'ndalang kesim prizmasida (V.R.Volobuyev)

Landshaft zonasi va tuproq tipi	Gumusda (0-20 sm)	Tuproq qatlamida (0-100 sm)	O'simlik moddasida
Cho'l, 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 o'rmon, qo'ng'ir tusli o'rmon tuproq	22140	48380	-
Subtropik o'rmon, sariq va qizil tuproqlar	19270	39770	292125
Kserofit subtropik o'rmon, jigarrang tuproq	26240	62730	-

Demak, tabiiy landshaftlarda tuproqning paydo bo'lishi uchun bir yilda sarflanadigan eng kam energiya miqdori ($8-20 \text{ kJ/sm}^2$) tundra va o'zlashtirilmagan cho'llar zonasida bo'lib, o'rtacha sarflanish mo'tadil iqlimli mintaqalar ($40-160 \text{ kJ/sm}^2$) da va eng yuqori energiya sarfi tropik ($246-287 \text{ kJ/sm}^2$) nohiyalaridadir.

TUPROQ VA TUPROQ PAYDO QILUVCHI JINSLARNING MINEROLOGIK TARKIBI

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

Tuproqning mineral qismi uning massasiga nisbatan 80-90 foizni tashkil etib, organogen (torfli) tuproqlarda esa 1-10 foiz atrofida bo'ladi. Turli tog' jinslaridagi mineral zarrachalar tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida tuproqqa o'tib to'planadi.

Asosiy tuproq paydo qiluvchi ona jinslar.

Turli omillar, jumladan o'simlik va mikroorganizmlar ta'sirida mineral qismi o'zgarib tuproqqa aylanayotgan g'ovak holdagi tog' jinslariga *tuproq paydo qiluvchi* yoki *ona jinslar* deb ataladi.

Ona jinslar tuproqning material asosi bo'lib, tuproq paydo qiluvchi jinslarning mexanik, mineralogik va kimyoviy tarkibi va shuningdek fizik, kimyoviy, fizik-kimyoviy xossalari unda shakllanayotgan tuproqlarga bevosita ta'sir etadi. Bu tarkibiy qismlar va xossalar keyinchalik tuproq paydo qiluvchi omillar ta'sirida asta-sekin turli darajada o'zgarib boradi.

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

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

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

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

Barcha tuproq paydo qiluvchi yoki ona jinslar kelib chiqishiga ko'ra quyidagi gruppalariga: *elyuvial*, *delyuvial*, *elyuvial-delyuvial*, *kollyuvial*, *delyuvial-kollyuvial*, *soliflyuksion*, *delyuvial-soliflyukasion*, *allyuvial*, *ko'l-allyuvial*, *prolyuvial*, *allyuvial-prolyuvial*, *muz yotqiziqlari*, *flyuvioglyasial*, *dengiz*, *eol*, *agro-irrigasiya yotqiziqlari* va *lyoss jinslariga* bo'linadi.

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

Elyuvial jinslar va *elyuviy* – tub jinslar nurash mahsulotlarining nurash qobig'ida, o'z joyida qolib to'planishidan hosil bo'ladi.

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

Allyuvial yotqiziqlar yoki allyuviy –doimiy oqar suvlar-daryolar faoliyati bilan bog'liq yotqiziqlardir. Toshqinlar natijasida daryo sohillari va daryo bo'ylarida ko'p to'planadi.

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

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

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

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

Muzlik yotqizilari yoki morenalar – muzliklar keltirib aralash holda yotqizilgan gil, qum, qirrali va silliqlangan shag'al toshlardan iborat jinslardir.

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

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

Eol yotqizilari – shamolning turli tog' jinslari zarrachalarini uchirib olib ketishi va yotqizishi natijasida hosil bo'ladi.

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

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

O'rta Osiyodagi to'rtlamchi davr jinslari orasida agroirrigasiya yotqiziqlari alohida o'rin tutadi. Bu jinslarning hosil bo'lishi sug'orilib dehqonchilik qilinadigan sharoitda insonlar faoliyati bilan bevosita bog'liq.

Qadimdan sug'orilib kelinayotgan (Zarafshon va Farg'ona vodiysi, Xorazm, Murg'ob va Tajan) vohalarida sug'orish suvidagi loyqalarningerga o'tirishidan, go'ng, paxsa devorlari kabilar solingan maydonlarda 2-3 metr gacha qalinlikdagi yotqiziqlar hosil bo'lgan va ularda o'ziga xos voha tuproqlari shakllangan.

Tuproq va ona jinslarning minerologik tarkibi.

Zich magmatik tog' jinslari va maydalangan (g'ovak) jinslar mineralogik tarkibi bir-biridan farq qiladi. Masalan, magmatik jinslar tarkibida ko'p tarqalgan birlamchi minerallar - dala shpatlari - 59,5 %, kvars - 12,0 %, amfibollar (shoh aldoqchisi) va piroksenlar - 16,8 %, slyudalar - 3,8 %, boshqa minerallar - 7,9 % ni tashkil etadi. Magmatik jinslarning nurashi, g'ovak jinslarga aylanishi va boshqa joylarga ko'chirilib yotqizilishi natijasida ularning tarkibi bir muncha o'zgaradi. Shuning uchun g'ovak jinslar tarkibida kvars - 40-60 %, dala shpatlari - 20 %, natriyli - kalsiyli dala shpatlari yoki plagioklazlar kamroq uchraydi, amfibollar, piroksenlar va ko'pgina boshqa slyudalar esa, juda oson nurashi sababli g'ovak jinslar va tuproqlarda juda kam miqdorda uchraydi.

Tuproq paydo qiluvchi jinslar va tuproq tarkibida juda ko'p xildagi minerallar uchraydi. Ularning umumiy soni yuzlab sanaladi. Har bir mineral ma'lum kimyoviy tarkibga va uning uchun xarakterli bo'lgan ichki tuzilishga ega, ya'ni kristal panjaralaridagi atomlari ma'lum tartibda joylashgan. Kelib chiqishiga ko'ra bu minerallar: birlamchi va ikkilamchi gruppalariga bo'linadi. Ba'zan muayyan bir mineral birlamchi va ikkilamchi shaklda uchraydi.

Birlamchi minerallarga magmatik va metamorfik jinslarning mexanik nurashi natijasida kimyoviy jihatdan o'zgarmasdan, g'ovak jinslar va tuproqlarda to'planadigan minerallar kiradi.

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

Qumli jinslar asosan birlamchi minerallardan iborat bo'lib, g'ovak jinslarning asosiy massasi esa ko'pincha ikkilamchi minerallardan tashkil topgan.

Birlamchi minerallar. Birlamchi minerallar asosan yirik zarracha ($>0,001$ mm) larda to'plangan bo'ladi. Tuproq ona jinslari va tuproqda ko'pincha mexanik jihatdan mustahkam va kimyoviy nurashga chidamli bo'lgan kvars SiO_2 uchraydi.. Uning miqdori 40- 60 foiz va undan oshiq bo'ladi. Kvars (SiO_2) – ko'pchilik magmatik jinslar, cho'qindi yotqiziqlar va tuproqda eng ko'p tarqalgan minerallardan biridir. Tuproqda kvarsli minerallarning ko'pchilikni tashkil etishi unumdorlikning pasayishini bildiradi. Kvarsdan tashqari rutil TiO_2 , magnetit Fe_3O_4 , gematit Fe_2O_3 singari oksidlar ham uchraydi. Silikatli minerallar avgit (Ca Mg, Fe, Al) $[\text{Si, Al}] \text{O}_6$], piroksen gruppasiga mansub rogovaya obmanka (amfibollar gruppasidan) $\text{Ca}_2 \text{Na} (\text{Mg Fe}^{2+})_4 (\text{Al, Fe}^{3+}) (\text{Si, Al})_4 \text{O}_{11}$; olivin $(\text{MgFe})_2 \text{SiO}_4$, singlarlardan iborat. Silikatlar nisbatan yengil parchalanadi, tuproq va jinslarda uning umumiy miqdori 5 - 10 dan 20 foiz atrofida o'zgarib turadi.

Alyumosilikatlar keng tarqalgan va nisbatan nurashga chidamli minerallarning katta guruhi. Ular asosan dala shpatlari va slyudalardan iborat. Dala

shpatlaridan ko'proq ortoklaz va mikroklin $(\text{KNa})_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$ uchrab, bu minerallar fizikaviy nurashga ancha chidamli, lekin kvarsqa nisbatan kimyoviy parchalanishga kamroq chidamli. Umumiy miqdori 20 foiz va undan oshiq. Kamroq miqdorda plagioklazlar (albit va anortitning izomorf qorishmalari) uchraydi. Plagioklazlar nurashga ancha chidamsiz bo'lganidan jinslar va tuproqlarda nordon dala shpatlariga nisbatan ancha kam (1-3 foiz) tarqalgan.

Slyudalardan ko'proq muskovit $\text{KAl}_2[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}][\text{OH}]_2$ va biotit $\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe})_2[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}][\text{OH}, \text{F}]_2$ uchraydi. Slyudalar yengil bo'linib ketadi, ammo oq slyuda kimyoviy nurashga ancha chidamli. Slyudalar miqdori 10 foizga yetadi. Ular o'simliklar oziqlanadigan kaliyning asosiy manbai.

Jinslarda boshqa alyumosilikatlardan epidot, nefelin, xlorit kabilar uchraydi. Birlamchi fosfatlar apatit $\text{Ca}_{10}(\text{Cl}, \text{F})(\text{PO}_4)_6$ dan iborat bo'lib, miqdori 0,5 foizgacha. Apatit – biosferada fosforning eng asosiy birlamchi manbai. Bundan tashqari ona jinslar tarkibida siyrak va tarqoq holdagi kimyoviy elementlar (Cu, Cr, Co, Mo kabilar) saqllovchi minerallar ham uchraydi. Tuproq paydo qiluvchi jinslar va tuproqdagi birlamchi minerallar fizikaviy va kimyoviy jihatdan o'zgarib boradi.

Otqindi jinslarda 1000 dan ortiq turli minerallar aniqlangan. Ulardan ba'zilar juda chidamli, tuproq va tuproq paydo qiluvchi jinslarda ko'p vaqtlar saqlanadi va tuproq paydo bo'lishining muddati haqida fikr yuritishga imkon yaratadi. Bular epidot, disten, andaluzit, granat, shuningdek stavrolit, sirkon, turmalinlar hisoblanadi. V.A. Kovdanning fikriga ko'ra kvars, dala shpatlari, olivinlar, piroksenlar, amfibollar, slyudalar, apatit, shox aldoqchilari tuproqda ko'p uchraydigan va tuproq paydo bo'lishida, muhim ahamiyatga ega bo'lgan minerallar hisoblanadi.

Tuproqlarda va nurash qobig'ida birlamchi minerallarning qayta o'zgarishi kremnezyomlar, silikatlar, temir, allyuminiy oksidlarining turli eritmaları, zollari va gellarining, shuningdek ikkilamchi sozli alyumosilikatlarning shakllanishiga, tuproqdagi oddiy tuzlar eritmaları tarkibiga o'tishiga olib keladi.

Tabiatda (tuproqlarda, tuproq paydo qiluvchi jinslarda, litosferada) birlamchi minerallar yaxlit-kristall, metamorfik va cho'qindi jinslar tarkibida uchraydi va ushbu jinslar minerallar assosiasiyasi sifatida namoyon bo'ladi. Tuproqlar va cho'qindi jinslarda birlamchi minerallarning individual kristallari ham keng tarqalgandir. Shunday qilib, tuproqlarda birlamchi minerallar tog' jinslari siniqlari (donalarida), shuningdek ayrimlari tarqoq holda ham uchraydi. Jinslar siniqlari granulometrik tarkibning yirik qumli va shag'alli fraksiyalarida to'plangan, individual minerallar esa nozik qum va changning tarkibida ko'p uchraydi.

Birlamchi minerallarning nurashida suv, kislorod, karbonat angidridi bilan birga o'simliklar va mikroorganizmlarning ta'sirida hosil bo'ladigan turli organik kislotalarning roli ham katta. Biologik nurash bilan bir qatorda, kechadigan kimyoviy parchalanish natijasida minerallarning fizik xolati va kristall panjaralari ham o'zgaradi. Natijada tuproqda va jinslarda ikkilamchi minerallar to'plana boradi.

Birlamchi minerallarning ahamiyati turlicha: uning ayniqsa yirik fraksiyalardagi miqdoriga ko'ra tuproqlarning agrofizikaviy xossalari o'zgaradi.

Bu minerallar o'simliklar uchun oziqa-kul moddalari va shuningdek ikkilamchi minerallarning zahirali manbaidir.

Ikkilamchi minerallar. Bu minerallarning barchasi nozik dispers mexanik fraksiyalarda ($< 0,001$ mm) to'plangan bo'ladi va ona jinslar hamda tuproqning muhim tarkibiy qismi va uning unumdorligini belgilaydigan asosiy ko'rsatkichlardan biridir. Asosiy ikkilamchi minerallarga oddiy tuzlarning, kremniy, temir, allyuminiy va marganeslar gidrooksid, oksidlarining minerallari va gillarning minerallari kiradi.

1. *Oddiy tuzlarning minerallari* - quruq iqlimli sharoitda birlamchi minerallarning nurashi va tuproq paydo qiluvchi jarayonlar natijasida hosil bo'ladi. Tuzlar gilli minerallar bilan aralashgan holda uchraydi. Oddiy tuzlarning minerallariga kalsit CaCO_3 , magnezit MgCO_3 , dolomit (Ca, Mg) $(\text{CO}_3)_2$, soda $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, mirabilit $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, galit NaCl, fosfat, nitrat kabilar kiradi. Bu minerallar quruq dasht, chala cho'llar va cho'l zonalaridagi tuproqlarda keng tarqalgan.

2. *Gidrooksid va oksidlarning minerallari* - barcha tuproq iqlim zonalarida keng tarqalgan ikkilamchi minerallar bo'lib, bularga kremniy, alyuminiy, temir va marganesning gidrooksidlari ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{MnO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) va oksidlari kiradi. Bu minerallar birlamchi minerallarning nurashi natijasida yuqori dispersli amorf shakldagi gidrat gellari holida ajraladi va so'ngra asta-sekinlik bilan suvini yo'qotib, kristallanadi. Gidrooksid va oksidlar miqdori jins va tuproqlarda 10 foiz va undan oshiq bo'ladi. Temirning gidratli oksidlaridan getit ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) va gidrogetit ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) keng tarqalgan. Jinslar va tuproqlar hamda ular ayrim genetik gorizontlarining sariq, qo'ng'ir va qizil tusda bo'lishi ham ana shu minerallar bilan bog'liq.

3. *Gilli minerallar* - umumiy $n\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ tarkibli kimyoviy formulaga ega ikkilamchi alyuminosilikatlar jumlasiga kiradi. Gilli minerallarning kelib chiqishi xilma-xil. Birlamchi minerallar nurashidan hosil bo'ladigan oddiy mahsulotlarning ikkilamchi sintezi, atom va molekulalarning almashinishi va shuningdek, o'simlik qoldiqlarining minerallanish mahsulotlarining o'zgarishidan gilli minerallar hosil bo'ladi. Jinslar va tuproqning asosiy tarkibiy qismi birlamchi minerallar bilan bir qatorda ko'plab ikkilamchi minerallardan tashkil topgan. Gilli minerallar odatda plastinkasimon yoki slyudasimon shakldagi mayda kristallardan iborat bo'lib, o'lchami 1-2 mikrondan oshmaydi. Barcha gilli minerallarga quyidagi umumiy xususiyatlar: qatlamli kristall tuzilishi, yuqori dispers holati va katta singdirish qobiliyati, tarkibida birikkan kimyoviy suvning bo'lishi xarakterli. Ammo ayrim gilli minerallarning tuproq unumdorligidagi ahamiyati bir xil emas. Ko'pincha bu gilli minerallarning aralashmasi yangi xossalarni yuzaga keltiradi.

Loyli minerallar ikkilamchi minerallarning asosiy qismini tashkil etadi. Loyli minerallarning eng muhim ahamiyati ularga xos singdirish qobiliyatining yuqoriligi evaziga ular tuproqning singdirish sig'imini belgilaydi va gumus bilan birgalikda o'simliklar uchun mineral oziqa elementlarning asosiy manbai hisoblanadi.

Ko'proq tarqalgan gilli minerallar: montmorillonitli, kaolinitli va gidroslyudali gruppalariga ajratiladi.

A) *Montmorillonitli minerallar.* Bu gruppaga montmorillonit ($(\text{CaMg})\text{OAl}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), beydellit ($\text{Ca Mg O Al}_2 \text{ O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) va nontronit ($(\text{Ca,Mg})\text{OFe}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) ya'ni montmorillonitning temirli turi kabi minerallar kiradi. Montmorillonit tarkibida 4 foizgacha MgO va boshqa turli singdirilgan kationlar saqlanadi. Mexanik tarkibi yuqori dispers (juda mayda) zarrachalardan iborat bo'lib, 60 foizgacha kolloid o'lchamli, 80 foizgacha $<0,001$ mm gard zarrachalardan tashkil topgan. Montmorillonit zarrachalarining solishtirma yuzasi juda yuqori - 1 g dagi zarrachalar yuzasi 800 m^2 ni (kaolinitda $8\text{-}20 \text{ m}^2$) tashkil etadi. Shuning uchun ham ularda singdirilgan kationlar sig'imi yuqori (montmorillonitning 100 grammida 80-120 mg ekv) bo'ladi.

Shuningdek, montmorillonitli minerallar ko'p miqdorda suvni shimib olganidan, kuchli (xajmiga nisbatan bir necha barobar) ko'pchiydi. Agar tuproqda boshqa minerallar va gumus kam bo'lib, montmorillonit esa ko'p bo'lsa, tuproqning fizikaviy xossalari yomonlashadi, nam holda yuqori yopishqoqligi, quruq holatda suv va havoni kam o'tkazishi, yuqori gidrofilligi hamda fosfat - ionlarini ko'p miqdorda singdirish kabi xossalarga ega. Bu minerallarda gigroskopik nam 20 foiz gacha yetib, bu suv o'simliklar uchun deyarli o'tmaydigan holatda bo'ladi. Montmorillonit qora tuproqlar, sho'rtoblar, solodlar va o'tloq tuproqlarning $0,001$ mm dan kichik zarrachalarida ko'proq bo'ladi. Agar tuproqda montmorillonit bilan bir qatorda birlamchi minerallar, gidroslyudalar hamda gumus ancha miqdorda saqlanganda, tuproqning fizik-kimyoviy xossalari va unumdorligi yaxshilanadi. Montmorillonit gumus bilan birikib suvga chidamli struktura hosil bo'ladi. Chirindi montmorillonitning fosfat-ionini singdirib qolishini kamaytiradi. Beydellit va nontronitning xossalari ham montmorillonitga o'xshash, ammo birinchisida alyuminiy, ikkinchisida esa temir ko'p saqlanadi.

B) Kaolinit gruppasi minerallariga kaolinit $\text{Al}_2[\text{Si}_2\text{O}_5](\text{OH})_4$ va galluazit $\text{Al}_2[\text{Si}_2\text{O}_5](\text{OH})_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ kiradi. Bu minerallar ozroq bo'lsada, jins va tuproqlarda tez-tez uchraydi. Ammo qizil va sariq tuproqlarda boshqa gilli minerallarga nisbatan ko'proq bo'ladi. Kaolinitda singdirish hajmi 100 g tuproqda 10-20 mg ekv. bo'lib, galluazitda yuqoriroq (25-30 mg.ekv). Shuning uchun bu mineral fosfat ionini ko'proq singdiradi hamda yuqori birikuvchi va gidrofil (suvni yutish) xossalariga ega. Kaolinit gruppasi minerallari kamroq ko'pchiydi, uncha yopishqoq va gidrofil emas. Ca, K va Mg singari elementlarni kam saqlaydi. Shu sababli bu mineralga boy bo'lgan tuproqlar mineral o'g'itlarga talabchan.

V) Gidroslyudalar gruppasiga gidromuskovit yoki illit ($\text{KAl}_2[(\text{Si,Al})\text{O}_{10}](\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), gidrobiotit ($(\text{K,Mg,Fe})_3[(\text{Al, Si})_4\text{O}_{10}](\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), gidroflagonit, glaukonit kabi minerallar kiradi. Bu minerallar ko'pgina tuproqlarning $<0,001$ mm zarrachalarida ancha tarqalgan. Ayniqsa quruq iqlimli zona tuproqlarida va irrigasiya yotqiziqlarida gidroslyudalar ko'p. Gidroslyudalarning singdirish sig'imi, gidrofilligi, birikkanligi va ko'pchishi, montmorillonitga nisbatan pastroq ifodalangan. Ularda 5-6 foiz K_2O va 2-8 foiz MgO saqlanadi. Jins va tuproqlarda gidroslyudalar ko'p bo'lganda, uning tarkibidagi kaliy va magniy o'simliklarga uncha ko'p singdirilmasada, uning o'simliklar tomonidan o'zlashtirilish koeffitsiyenti yuqori. Demak, jinslar va

tuproqdagi minerallar unumdorlikda muhim ahamiyatga ega. Ayniqsa, alohida olingan minerallarning tuproq xossalariga ta'siri yaqqol ifodalangan bo'ladi (4-jadval). Ammo shu minerallar aralashmasi tuproqning tarkibi va xossalariga turlicha ta'sir etadi. Ayniqsa undagi amorf moddalar va gumus ishtirokida hamda namlik va harorat ta'sirida turli minerallarning tuproq xossalaridagi roli keskin o'zgaradi.

Masalan, fulvat tipidagi organik moddalar tuproq xossalariga boshqacha, gumatlar esa o'ziga xos ta'sir etadi. Boshqa misol, tarkibida kvars qumi bo'lgan tuproq suvni juda ko'p va tez o'tkazadi. Agar unga 2 foiz miqdorida monmorillonit aralashtirilsa, suvni kam o'tkazib, nam saqlash qobiliyati oshadi.

4-jadval

Tuproq va ona jinslardagi birlamchi va ikkilamchi minerallar xarakteristikasi
(N.I.Gorbunov), 1978)*

№	Mineral	Tarqalishi	Miqdori	Singdirish sig'imi	Fosfatlarni singdirishi	Gumusni singdirishi	Birikkan suv	Elementlar manbai
1	Kvars	+++	+++	-	-	-	-	Mikroelementlar
2	Amorf kremnezem	+	+	-	-	-	+	-« -
3	Dala shpatlari	+++	++	-	-	-	-	K, Ca, Mg, Fe mikroelement
4	Muskovit	+++	++	+	+	+	+-	K, Fe mikroelement, Ca, Mg, Na
5	Biotit	++	+	+	+	+	+-	Mg, K, Fe mikroelement, Ca, Na
6	Xloridlar	+++	++	+	+	+	+-	Mg, Fe mikroelement, Ca, K
7	Montmorillonit	+++	++	+++	++	++	+++	Mg, Ca, Na
8	Kaolinit	+++	+	+	+	+	+	Si, Al
9	Getit	+-	+-	-	+	+	+	Fe
10	Gibbsit	+-	+-	-	+	+	+	Al
11	Amorf R ₂ O ₃	++	+	-	+++	+++	++	Fe, Al
12	Poligorskit	+-	+-	++	+	+	++	Mg, I
13	Vermikulit	+	+	+++	++	++	++	K, Mg, Ca, Fe
14	Gips	+	+-	--	+	+++	+	Ca, S
15	Kalsiy karbonat	++	+-	++	+-	+-	--	Ca

* +++ ko'p, ++ o'rtacha, + kam, - juda kam yoki yo'q

Mustaqil ishlash uchun savollar

1. Tuproqshunoslik fani nimalarni o'rganadi?
2. V.V.Dokuchayev, N.M.Sibirsev, P.A.Kostichev, V.R.Vilyams va hozirgi zamon olimlarining tuproq haqidagi ta'riflarini ayting?
3. Tuproqning tabiat va jamiyatdagi roli nimalarda namoyon etiladi?
4. Tuproqning tabiiy jism sifatidagi xususiyatlarini ayting?
5. Tuproqning bioqatlamdagi asosiy vazifalari?
6. Tuproq va o'simliklar o'rtasidagi uzviy bog'liqlik to'g'risida nimalarni bilasiz?
7. Tuproqshunoslik fanining boshqa fanlar o'rtasida tutgan o'rni?
8. Tuproqshunoslik fanining tadqiqot usullari.
9. Tuproq paydo bo'lishidagi jarayonlar haqida nimalarni bilasiz?
10. Birlamchi tuproq paydo jarayoni va uning rivojlanishini ta'riflang?
11. Tog' jinslarining nurashi, qayta yotqizilishi natijasida qanday yangi xossalarga ega bo'ladi?
12. Tabiatda moddalarning katta geologik aylanishi deganda nimalarni tushunasiz?
13. Moddalarning kichik biologik aylanishida sodir bo'ladigan oziq moddalarning harakati, to'planishi va ahamiyatini so'zlab bering?
14. Biogen moddalar (C,Ca,P,K) ning hosil bo'lishi, o'zgarishi va aylanishining ahamiyati nimada?
15. Tabiatda moddalarning aylanishi to'g'risida nazariy va amaliy tushunchalarga bo'lgan munosabatingiz, misollar keltiring.
16. Tuproq paydo bo'lishida tuproqning o'ziga xos belgilarining yuzaga kelishi to'g'risida nimalarni bilasiz?
17. Tuproqda energiyaning to'planishi, sarfi ahamiyati haqida nimalarni bilasiz?
18. Tuproq paydo qiluvchi jinslar deb qanday tog' jinslariga aytiladi va ularning kelib chiqishi va ahamiyatini ayting?
19. Ona jinslar kelib chiqishiga ko'ra qanday guruhlarga bo'linadi?
20. Allyuvial, eol, lyoss va lyossimon yotqiziqlarni ta'riflang?
21. Zich magmatik tog' jinslari va maydalangan jinslar mineralogik tarkibining farqi qanday?
22. Qaysi birlamchi minerallar g'ovak jinslarda, tuproqlarda ko'p uchraydi, nima uchun?
23. Ikkilamchi minerallar deb qanday minerallarga aytiladi va ularning tuproq paydo bo'lishida va unumdorligidagi ahamiyati qanday?
24. Tuproqda ko'p uchraydigan gilli minerallar va ularning ahamiyati haqida so'zlab bering?
25. Cho'kindi jinslarning mineralogik tarkibi magmatik jinslarga nisbatan qanday farq qiladi?

2-MAB3Y: TUPROQ ORGANIK QISMINING KELIB CHIQISHI, TARKIBI VA XOSSALARI

REJA

1. Yashil o'simliklar va ularning tuproq paydo bo'lishidagi ahamiyati.
2. Mikroorganizmlar va ularning tuproq paydo bo'lishidagi ahamiyati.
3. Tuproqda hayot kechiruvchi jonzorlar va ularning tuproq paydo bo'lishidagi ahamiyati.
4. Tuproqning gumusli holati va tuproq profilida gumusning tarqalishi.
5. Tuproqdagi gumus miqdorini ko'paytirish usullari.

Tayanch iboralar:

Tuproq organik qismi, organik moddalar, kimyoviy birikma, fermentlar, mikroorganizmlar, tuproq gumusi, biokimyoviy oksidlanish konsepsiyasi, filfo kislota, gumin kislota, gumin moddasi, fulfat, gumat, gumus holati, gumus miqdori, organik og'it, flora, fauna.

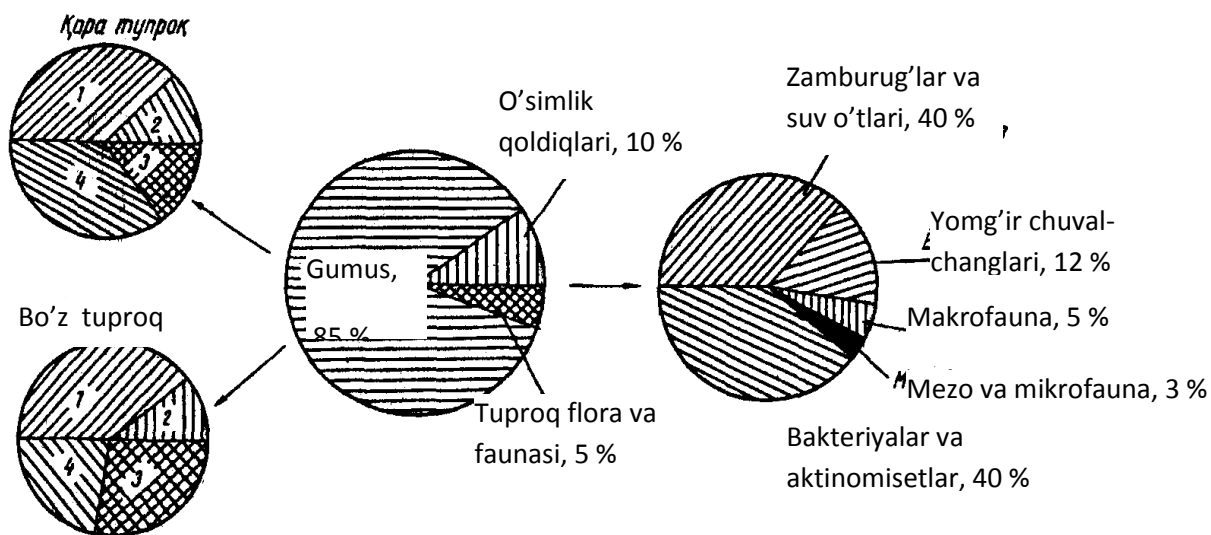
Adabiyotlar: 1,3,4,7

Tuproqdagi organik moddalarning manbai, miqdori va tarkibi.

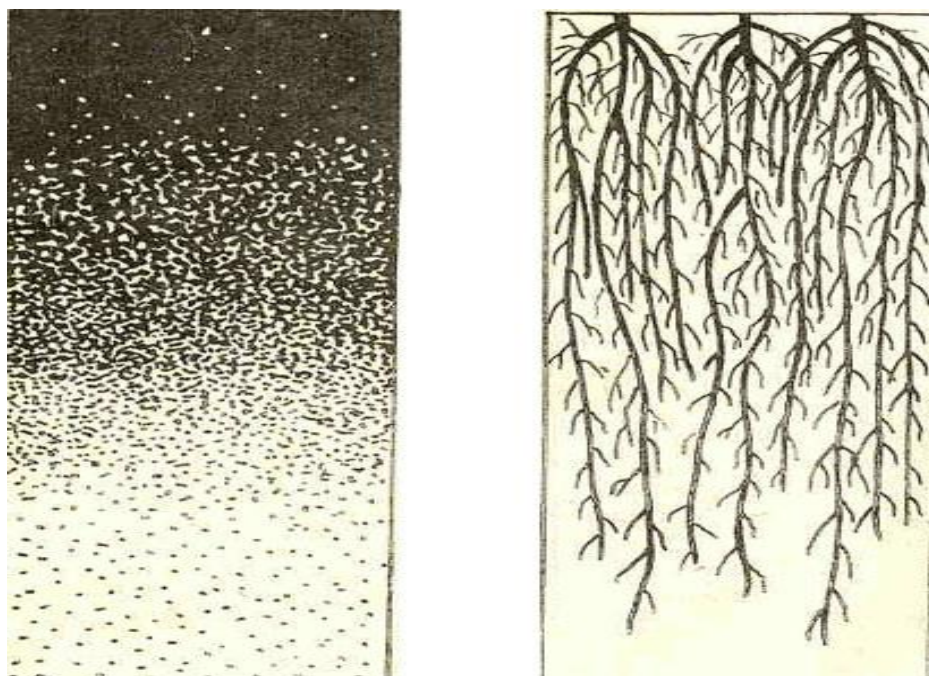
Tuproqning organik qismi turli xildagi va tarkibdagi organik moddalardan tashkil topgan. Bu organik moddalar o'simliklar, jonivorlar va mikroorganizmlarning har xil darajada chirigan qoldiqlaridan, ular metabolizmining mahsulotlaridan hamda tuproqning o'ziga xos moddasi - gumus yig'indisidan iborat. Gumus murakkab kimyoviy tarkibli azot saqllovchi 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 florasini va faunasi (tirik zamburug'lar, suv o'tlari, bakteriya va aktinomisetlar, yomg'ir chuvalchaglari kabilar) 5 foiz chamasida bo'ladi (1-rasm).

Tuproqning yuzasi va butun profilida to'planadigan barcha o'simlik va hayvon qoldiqlari organik moddalarning potensial manbai hisoblanadi hamda tuproq paydo bo'lish jarayonlarida aktiv qatnashadi. Tuproqdagi biomassa zahirasi, uning strukturasi, dinamikasi va tarkibi turli tabiiy 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 (2-rasm).



1- rasm. Tuproq organik qismining tarkibi



2- rasm. O'simliklar qoldiqlari va ildizlari

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/m² gacha, o'rmon-tayga zonasining yuqori bonitetli o'rmonlarida fitomassa miqdori 25-40 ming g/m² gacha ko'payadi. Dasht zonasi o'tsimon o'simliklar o'rmonlarga nisbatan kamroq biomassa (1200-2500 g/m²) 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 yetarli bo'lgan bahor vaqtlarida kuchayadi. Tuproqda to'planadigan organik qoldiqlarning kimyoviy tarkibi ko'pincha nobud bo'lgan organizmlarning turlariga bog'liq (1-jadval).

1- jadval

Yuqori va tuban organizmlarning kimyoviy tarkibi quruq moddaga nisbatan foiz hisobida (A.Ye.Vozbuskaya)

Organizmlar	Kul	Oqsil-li moddalar	Uglevodlar		Lignin	Lipid-lar oshlovchi moddalar
			Sellyuloza	Gemisellyuloza va boshqa uglevodlar		
Bakteriyalar	2-10	40-70	-	bor	-	1-40
Suv o'tlari	20-30	10-15	5-10	50-60	-	1-3
Lishayniklar	2-6	3-5	5-10	60-80	8-10	1-3
Mox (yo'sunlar)	3-10	5-10	15-25	30-60	-	5-10
Qirqquloq (paprotnik) simonlar	6-7	4-5	20-30	20-30	20-30	2-10
Ninabarglilar:						
yog'och qismida	0,1-1	0,5-1	45-50	15-25	25-30	2-12
ninabarglarida	2-5	3-8	15-20	15-20	20-30	15-20
Yaproqlilar:						
yog'och qismida	0,1-1	0,5-1	40-50	20-30	20-25	5-15
yaproqlarida	3-8	4-10	15-25	10-20	20-30	5-15
Ko'p yillik o'tlar:						
boshqililarda	5-10	5-12	25-40	25-35	15-20	2-10
dukkaklilarda	5-10	10-20	25-30	15-25	15-20	2-10

Tuproqda to'planadigan organik qoldiqlar tarkibida kul moddalar (Ca, K, P, Si, Fe, S singari), uglevodlar, oqsillar, lignin, lipidlar, mumlar, smolalar, oshlovchi moddalar va boshqa organik birikmalar bo'ladi. Jadval materiallaridan ko'rinib turibdiki, bakteriyalar va dukkakli o'simliklar tarkibida oqsil moddalari ko'p bo'lib, daraxtsimon o'simliklarning yog'ochlik 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 sistemasining chizmasi 3- rasmda berilgan.

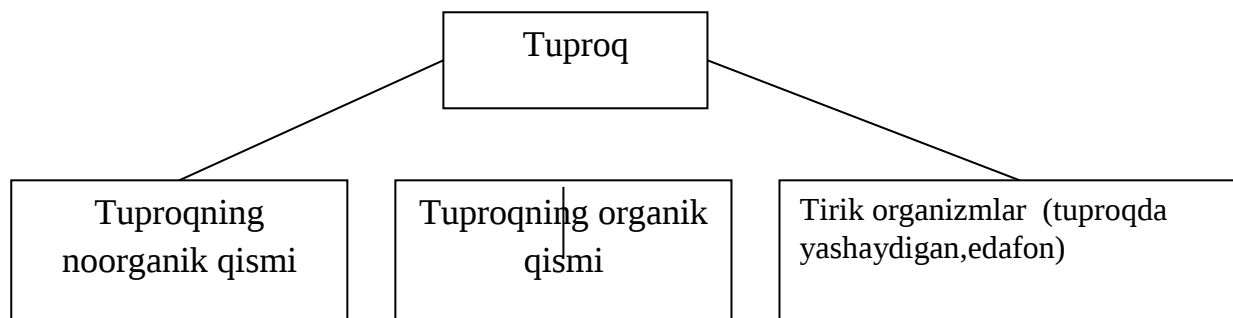
Organik va kimyoviy birikmalarning tuproqda parchalanishi.

Organik birikmalarning tuproqda parchalanishi murakkab va uzoq kechadigan jarayon bo'lib, unda mexanik, fizik, biologik va biokimyoviy omillar natijasida juda murakkab o'zgarishlar ro'y beradi. Mukammal tuzilgan strukturali organik birikmalar oddiy shakldagi birikmalargacha, jumladan to'liq minerallashgan (CO_2 , NH_3 , H_2O kabi) mahsulotlarga qadarli parchalanadi va qisman gumus moddalari to'planadi. Tuproqdagi organik moddalarning qayta o'zgarishida turli organizmlar (bakteriyalar, lishayniklar, zamburug'lar, suv o'tlari, umurtqali va umurtqasiz jonivorlar) ning roli katta. Mikroorganizmlar bilan bir qatorda, organik moddalarning qayta o'zgarishi va parchalanishida hamda gumusli moddalarning hosil bo'lishida fermentlarning ahamiyati ham katta.

Fermentlar tabiati bilan oqsil moddalarning eng yirik va o'ziga xos sinfi hisoblanadi. Fermentlarning asosiy manbai tuproqda yashovchi tirik organizmlar: bakteriyalar, aktinomisetlar, umurtqasiz jonivorlar va o'simliklar hisoblanadi. Tuproq fermentlari organik qoldiqlarning qayta o'zgarishida aktiv qatnashadi. Tuproqdagi barcha fermentlar kompleksi tuproqning fermentativ aktivligini belgilaydi. Tuproqda turli kimyoviy birikmalarning parchalanishi va murakkab o'zgarishi ro'y beradi.

Oqsillarning parchalanishi. Mikroorganizmlarning, jonivorlar va o'simliklar tarkibidagi oqsillar proteaza fermentlari ishtirokida aminokislotalargacha parchalanadi. Uning bir qismi mikroorganizmlar tomonidan o'zlashtiriladi, qolgan qismi parchalanib, amin shaklida yo'qoladi. Nobud bo'lgan organizmlardagi oqsillar tuproqdagi azotning asosiy manbaidir. O'simlik qoldig'ida odatda 1 foizgacha azot saqlanib, C:N nisbati 50 gacha bo'lishi mumkin.

Monovaldisaxaridlarning o'zgarishi. Tirik o'simlik materiallari, ularning qoldiqlari va to'shamalarida mono va disaxaridlar miqdori 4 foizdan, foizning undan bir ulushiga qadarli o'zgarib turadi. Oqsil va qand moddalari tuproqda tez parchalanadi. Kramal gidrolizi



Gumus
(chirindi)

Anatomik tuzulishini
yo'qotmagan qoldiqlar

Parchalanish va
chirindi hosil
bo'lishdagi oraliq
mahsulotlar

Spesifik (o'ziga xos)
gumusli moddalar

Spesifik xususiyatiga ega
bo'lmagan (gumusga xos
bo'lmagan) birikmalar

Guminlashgan
moddalar

Gumin kislotalar

Gidrolizlanmaydigan
qoldiq (gumin)

Gumin kislotalar

Gumatomelan
kislotalar

Fulvokislotalar

Qora

Sur
(qo'ng'ir)

3-rasm. Tuproqdagi organik moddalar sistemasi
(D.S.Orlov bo'yicha, 1985)

amilaza fermentlari ishtirokida boradi. O'simlik qoldiqlarining qayta o'zgarishi bilan kraxmal miqdori tez va keskin kamayishi mumkin. S e l l y u l o z a ning faqatgina 5 foizi sellyuloza fermentlarini sintezlaydigan mikroorganizmlar tomonidan parchalanadi, chunki sellyuloza molekulalari pektin va mum qobig'i bilan o'ralgani uchun uning parchalanishi susayadi. Ignabargli o'rmonlardagi podzol tuproqlarda sellyuloza 5-6 yilda, chim-podzol tuproqlarda 3-4, boshqali ekinlar o'sadigan dashtlardagi tipik qora tuproqlarda 2 yilda to'liq parchalanadi. Lipidlar oqsillar, qand va kraxmalga nisbatan sekinroq parchalanadi.

A r o m a t i k b i r i k m a l a r asosan zamburug'lar ishtirokida parchalanadi. Masalan, ligninning tarkibiy qismlarga parchalanishi oksidoreduktaza, liaza, ekteraza, laktaza kabi fermentlar ta'sirida boradi. Lignin strukturali birikishiga ko'ra, parchalanishga ancha chidamli bo'lganidan, chiriyotgan qoldiqlarda nisbatan ko'proq to'planadi.

Tuproqdagi organik moddalar o'zining tabiati va tuproq paydo bo'lish jarayonlaridagi roliga ko'ra ikki gruppaga bo'linadi.

Birinchi gruppaga tuproqdagi nospesifik (gumusga xos xususiyatga ega bo'lmagan) organik moddalar, ya'ni tuproqda hosil bo'lmagan moddalar, chunonchi fito-, zoo-, mikrobiologik tabiatga ega va tuproq paydo bo'lish jarayonida nobud bo'lgan biomassa (organik qoldiqlar) va tirik organizmlar hayot faoliyati mahsulotlari tarzida tuproqqa tushadigan moddalar kiradi.

Ikkinchi gruppaga tuproq *gumusi* yoki faqat tuproqqa xos bo'lgan va tuproq paydo bo'lishi jarayonida hosil bo'lgan maxsus organik moddalardan iborat.

Tuproqning moddiy tarkibida organik moddalar eng muhim ahamiyatga ega, modomiki gumus paydo bo'lishi va gumus to'planishi faqat tuproq paydo bo'lish jarayoni bilan bog'liq va odatda tuproq paydo qiluvchi jinslardan meros o'tmaydi, ammo, ona jinslar gumusning tarkibi va xossalriga albatta ta'sir etadi.

**Tuproqdagi nospesifik (tuproqqa xos xususiyatga ega bo'lmagan)
organik birikmalar.**

Tuproqshunoslikda biologik kelib chiqishga ega bo'lgan organik moddalar massasida uglevodlar (sellyuloza, monosaxaridlar, disaxaridlar, gemisellyuloza, pektinli moddalar), lignin, oqsillar, yog'lar, lipidlar, oshlovchi moddalar, mum, smolalar va boshqalar ko'p uchraydi. Fermentlar va fenollar ham muhim ahamiyatga ega.

Tuproq paydo bo'lish jarayonida tuproqqa tushadigan turli biologik obyektlar kimyoviy tarkibi bo'yicha bir – biridan keskin farq qiladi (1 - jadval).

Uglevodlar – organik moddalarning katta gruppasi bo'lib, ularga monosaxaridlar, disaxaridlar, kraxmal, sellyuloza (kletchatka), gemisellyuloza va boshqalar kiradi. Katta qismini sellyulozalar tashkil etadi. Ular miqdori ayniqsa

o'simliklarning yog'och qismida ko'p bo'lib, 50 – 60% ni tashkil etadi. Barglar va o'tlarda uning miqdori 30% ga yaqin.

O'simlik va hayvon qoldiqlari bilan tuproqqa tushadigan uglevodli komponentlar, fermentativ gidrolizlanish, oksidlanish, kondensasiyalanish kabi turli o'zgarishlarga ancha tez uchraydi.

Chunonchi tuproqda uglevodlarning tarqalishi, ularning miqdori va taqsimlanishiga tuproq tiplarining ta'siri haqidagi masalalar yetarli darajada o'rganilmagan bo'lsada, umuman, tuproq paydo bo'lishida uglevodlarning muhim ahamiyatga ega ekanligi haqida xulosa qilish mumkin.

Gemisellyulozalar selluloza bilan birgalikda uchraydi va o'simlik massasining 15-30% ni tashkil etadi.

Lignin uglerodni ko'p saqlashi, gidroksil (OH) va metoksil (OCH₃) gruppallari bilan birgalikdagi benzol xalqalarining mavjudligi bilan farq qiladi, qaysiki ular keyinchalik gumusli moddalar strukturasi komponentlariga aylanadi. O'simlik qoldiqlarida lignin miqdori 35% gacha yetishi mumkin.

Oqsillar va aminokislotalar – azot va fosfor saqlaydigan nospesifik organik moddalarning asosiy kimyoviy komponentlari hisoblanadi. Biomassalarda oqsillar miqdori juda turli-tuman: yog'och qismi - < 1, pichan (o'tlar) – 5 – 10, zamburug'lar – 10-50; bakteriyalar – 40-80% oqsil saqlaydi.

Tuproq paydo bo'lishida ushbu kimyoviy birikmalar proteolitik va aminsizlantiruvchi fermentlar ta'siriga uchraydi. Tuproqda aminokislotalar erkin va birikkan bo'lishi mumkin. Tuproq aminokislotalari tarkibining xarakterli xususiyatlaridan biri, ularning umumiy va gidrolizlanadigan azot, tuproq gumusi zaxiralari bilan uzaro korrelyasiyalanishi hisoblanadi. Shunday qilib, tuproqdagi aminokislotalar *organik moddalar – o'simliklar oziqlanishi* sistemasidagi muhim tarkibiy bo'g'in hisoblanib, tuproq paydo qiluvchi jarayonning rivojlanishi va qishloq xo'jaligi ekinlarini parvarishlashda zarur sharoitni ta'minlaydi.

Smola (yelim) lar turli kimyoviy tuzilishga ega. Ko'pincha igna bargli daraxtlarda uchraydi.

Mumlar himoya vazifasini bajaradi, miqdori juda kam.

Oshlov moddalari deyarli barcha o'simliklarda mavjud. Ularning miqdori daraxtlar po'stlog'ida ko'p (5-20%), o'tlar va mikroorganizmlarda kam.

Smolalar, mumlar va oshlov moddalari tuproqda qiyin parchalanadi, ba'zi hollarda esa tuproq mikroflorasi faoliyatini susaytiradi.

Kul elementlari o'simlik va hayvon qoldiqlarini yondirilgandan keyin qoladigan kulni tashkil etadi. Kul elementlarining tirik obyektlardagi miqdori ularning turi, yoshi va oziqlanadigan muhitiga ko'ra farqlanadi. O'simlik qoldiqlarida kul miqdori 5% atrofida, yog'ochda kam, 1% ga yaqin, o'tlarda ancha yuqori, 10% atrofida. Kulning asosiy massasini Ca, Mg, K, Na, Si, H, S, Fe, Al, Mn va ko'pgina mikroelementlar tashkil etadi.

Fermentlar tuproq massasining fermentativ aktivligini belgilaydi, biologik kelib chiqishga ega, va tuproq paydo bo'lishida sodir bo'ladigan barcha biokimyoviy jarayonlarda so'zsiz katalizator hisoblanadi. Juda ko'p fermentlar nospesifik tabiatga ega bo'lgan organik moddalar va gumusning parchalanishi, o'zgarishi, minerallashishi jarayonlarida katalizator sifatida ishtrok etadi.

Fenollar organik birikmalarning maxsus sinfi hisoblanadi. Fenolli birikmalar tuproqning barcha uchta fazasida va tuproqda sodir bo'ladigan biologik, gidrologik, geologik, kimyoviy, biokimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlarda ishtirok etib, biotik va abiotik sintez va parchalanishning turli xildagi metamarfozasiga uchraydi.

Fenol xususiyatga ega bo'lgan moddalar organo-mineral birikmalarning hosil bo'lishida qatnashadi. Tuproq fenollari: erkin, tuproq mineral qismi (matrisasi) bilan birikkan va mustaxkam birikkan va tuproq profilida xarakat etmaydigan kabi bir necha shakllarda mavjud. Ular orasidagi nisbat fenollarning kimyoviy strukturasi va tuproq sharoitlarining yig'indisiga bog'liq.

Shunday qilib, barcha tuproq nospesifik organik moddalarini tuproq paydo bo'lish jarayonlaridagi biokimyoviy ahamiyatiga ko'ra 5 gruppaga bo'lish mumkin:

1. Tez chiriydigan va mikroorganizmlar tomonidan singdiriladiganlar – shakarlar va oqsillar. Azot, fosfor va boshqa biofil elementlar birikmalarining tezda tuproq eritmasiga o'tishini ta'minlaydi.

2. Sekin chiriydigan, fermentlar ta'sirida parchalanadigan va gumus hosil bo'lishida asosiy manba hisoblanadiganlar – sellyuloza, lignin, gemisellyuloza, pektin.

3. Ingibitor – moddalar, mikroorganizmlar faoliyatini susaytiradigan, qiyin chiriydiganlar: oshlov moddalari, mumlar, smolalar. Organik moddalarning konservasiyalanish (chirishini sekinlashtirish) iga, organogen genetik gorizontlarning hosil bo'lishiga imkon tug'diradi.

4. Turli biokimyoviy yo'nalishdagi fermentlar.

5. Turli struktura hosil qiluvchi va funksional ta'sir etuvchi fenol birikmalari.

Nospesifik organik birikmalar massasining yuqori o'zgaruvchanlikka ega ekanligi sababli ushbu moddalarning tuproqdagi miqdori keng miqyosda o'zgarib turadi. Laboratoriyada aniqlanadigan gumusning 10% ga yaqini, boshlang'ich organizmlarning morfologik tuzilishini to'liq yo'qotgan, nospesifik xususiyatga ega bo'lgan organik moddalar hisoblanadi. Tuproq nospesifik organik moddalari eng avvalo, faqat tuproq massasiga xos (spesifik) va tuproqning gumusli moddalari deb ataluvchi, ikkinchi gurux organik moddalarning hosil bo'lishida dastlabki material sifatida muhim ahamiyatga egadir.

Tuproq gumusi - spesifik organik moddalar kompleksi.

Tuproqqa tushadigan organik qoldiqlarning bir qismi, turli biokimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlar natijasida oxirgi mahsulotlar (CO_2 , H_2O va oddiy tuzlar) ga qadar oksidlanib minerallashadi, bir qismi esa murakkab o'zgarishlarga uchrab tuproqning o'ziga xos gumusli moddalarini hosil qiladi.

Gumus va chirindi moddalarining hosil bo'lishi haqida ko'plab tadqiqotlar olib borilishiga qaramasdan, hozirga qadarli gumus paydo bo'lish mexanizmi haqida munozarali fikrlar mavjud. Organik qoldiqlar turli birikmalarning mikrobiologik oksidlanish sikli (davri) nisbatan yaxshi o'rganilgan bo'lsa-da, gumus hosil bo'lishida o'simlik qoldiqlarining har xil tarkibiy qismining biokimyoviy transformasiyasi (o'zgarishi) yetarli tadqiq etilmagan. Shuning uchun bu jarayonlar sohasidagi mavjud sxemalar faraziy xarakterga ega. Gumus va

gumus kislotalarining hosil bo'lish yo'llari va mexanizmi qadimdan boshlab tadqiqotchilarni qiziqtirib kelgan. Gumus hosil bo'lishi haqidagi dastlabki biologik nazariya asoschisi M.V.Lomonosov tuproq chirindisi "vaqt o'tishi bilan hayvon va o'simlik qoldiqlarining chirishi" natijasida hosil bo'lgan deb ta'kidlaydi. Shu davrda shved olimi I.G.Valeriusning ko'rsatishicha, "chirindi g'ovak, ko'pincha qoramtir tusli yer (tuproq) bo'lib, suvni singdirganda kuchli ko'pchiydi va bulutsimon holga, quriganda esa changsimon holatga o'tadi. Turli moddalarni singdirib o'simliklarning o'sishida katta ahamiyatga ega". Valerius chirindining kelib chiqishini qisqacha tushuntirib, "chirindi o'simliklarning parchalanishi natijasida paydo bo'lgan" deb ta'kidlaydi.

Gumus, yoki gumusli moddalar – bular, Yerning tuproq qoplamiga xos, kimyoviy birikmalarning maxsus guruxi, ya'ni faqat tuproq hosilalari uchun spesifikdir. Gumus o'simliklar, hayvonlar va mikroblar qoldiqlari moddalaridan atrof muhit komponentlari bilan o'zaro ta'sirlashuvi natijasida hosil bo'ladi. Gumus organik moddalar sintezidan hosil bo'lgan yuqori molekulyar birikmadir va tuproqdagi organik moddalarning 80-90 foizini tashkil etadi.

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. *Minerallanish* – murakkab organik birikmalarning oddiy moddalar (SO_2 , H_2O , HN_3 kabi) gacha parchalanishi va

2. *Gumusning* hosil bo'lishi (gumifikasiya) jarayonlari ro'y beradi.

Jahon tuproqshunosligida gumus hosil bo'lish nazariyasi V. V. Dokuchayev, P.A. Kostichev, I.V. Tyurin, M.M. Kononova, S.A. Vaksman, L.N. Aleksandrova, D.S. Orlov va boshqa tadqiqotchilar tomonidan ishlab chiqilgan. Yer sharida quyosh energiyasining eng katta akkumulyatori sifatida, uning biosferada sodir bo'ladigan xodisalaridagi muhim planetar ahamiyatga ega ekanligi ochib berilgan. Gumus tuproq unumdorligini integral ko'rsatkichi hisoblanadi. Tuproqdagi organik moddalar o'zining funksiyasi bo'yicha turli-tuman va murakkab, tuproq unumdorligining shakllanishi, o'simliklar o'sishi va rivojlanishi u bilan bog'liq. Ammo tuproqqa bog'liq bo'lgan organizmlar hayotiy sharoitlari bo'lishi uchun, gumusning o'zi eng avvalo tirik organizmlar maxsuli bo'lishi kerak.

Gumifikasiya (gumusning hosil bo'lishi) ning asosiy mahsuloti gumin va fulvokislotalaridir, qaysiki tuproq turli xossalarning shakllanishi va tuproq paydo bo'lish tiplari ularga to'g'ridan to'g'ri bog'liq.

Afsuski kimyo fanining juda katta yutuqlariga qaramasdan, hozirgi kunda gumin kislotalari yoki fulvokislotalarining ma'lum kimyoviy formulasini chiqarish qiyin, chunki bu o'zgaruvchan tarkibga ega kimyoviy birikmalar gruppalaridir. Ammo ular bir xildagi struktura elementlaridan tashkil topgan, ularning molekulalardagi miqdori esa o'zgaruvchan:

1. Gumin kislotalarida aromatik yadro yoki fulvokislotalarda aromatik qism.
2. Azot va fosfor saqlovchi komponentlar. Gumin kislotalari parchalanganda ularni tashkil etadigan aminokislotalarning, shu jumladan aromatik kislotalarning ham, katta turli tumanligi aniqlangan. Azotning barcha potensial

zaxirasi organik moddalarda jamlangan. Fosfat zapasining 50% ham ularda saqlanadi.

3. Funksional gruppalarining birikmalari turli tuman: karboksilli, fenolli, spirtli, metoksilli va boshqalar.

Funksional gruppalarining vodorodi almashinish reaksiyasi qobiliyatiga ega. Aynan funksional gruppalar tufayli gumusli kislotalar atrof muhitdan almashinish tarzida kationlarni singdirishi va kolloidli komplekslarni hosil qilishi mumkin.

4. Uglevodorodli zanjirlar.

Gumusli kislotalar molekulari ko'pgina ichki bo'shlikga ega bo'lgan g'ovak, g'alvirak tuzilishga ega, gidrofilligi va yuqori singdirish qobiliyati bilan ajralib turadi. Ularning elementar tarkibi 2-jadvalda keltirilgan.

2- jadval

Gumusli moddalar elementar tarkibi, quruq kulsiz namunaga nisbatan %

Kislotalar	C	N	O	N
gumin kislota	52-62	3-5,5	30-33	3,5-5,0
fulvokislota	44-49	3,5-5,0	44-49	2,0-6,0

Gumus hosil bo'lishi atrof muhitning ma'lum sharoitlarida sodir bo'ladi. Ushbu sharoitlarning turli-tumanligi tufayli gumus hosil bo'lishidagi oxirgi maxsulotlar ham bir xil emas. Odatda, muhit sharoitining turli xilligini ta'kidlagan holda, gumus hosil bo'lishining quyidagi omillarini ko'rsatish mumkin: o'simlik qoldiqlarining massasi, gumusga aylanayotgan moddalar kimyoviy tarkibi, tuproq namligi va aerasiyasining rejimi, muhit reaksiyasi va oksidlanish – qaytarilish sharoitlari, mikroorganizmlar faoliyatining jadalligi, tuproq granulometrik tarkibi va mineral qismining boshqa xususiyatlari.

Gumus hosil bo'lish jarayoniga bir xildagi sharoitning o'zi ham ba'zan qarama – qarshi ta'sir etishi mumkin. Masalan, tuproqning kalsiy bilan boyishi qulay sharoitda mikrofloralarni faollashtiradi va o'simlik qoldiqlarini transformasiya jarayonlarini tezlashtiradi, ammo shu bilan bir vaqtda organik moddaning kalsiy bilan o'zaro ta'sirlashuvi ularning chidamliligini oshiradi va natijada gumifikasiya sur'atini pasaytirishi mumkin.

Tuproq organik moddalari oddiydan murakkablikka va murakkablikdan oddiylikka tomon yo'nalgan murakkab o'zgarish yo'lini o'taydi. Har yili nurash pustlog'ining yuqori qatlamlarida yangi gumusli moddalar sintezi sodir bo'ladi. Buning boshlanishi tuproqda o'simlik va hayvon qoldiqlaridan iborat organik moddalarning to'planishi bilan bog'liq. Tuproqshunoslikda ushbu xodisa elementar tuproq jarayonlaridan biri hisoblanadi, qaysiki bu barcha tuproq paydo bo'lish jarayoni tiplariga xosdir.

Tuproqqa xos jarayonlar tarzidagi gumifikasiyaning biokimyoviy mexanizmi o'simlik qoldiqlaridagi selluloza, oqsil, lignin va boshqa kimyoviy birikmalarning tuproq gumusining turli komponentlariga aylanishi ekanligi tasdiqlangan. Gumusning hosil bo'lishini biokimyoviy, va shuningdek sof kimyoviy agentlar ta'sirida sodir bo'ladigan, va muayyan ekologik sharoitda ancha turg'un spesifik

(gumusga xos) va nospesifik (gumusga xos bo'lmagan) organik birikmalarning shakllanishiga olib keladigan organik qoldiqlarning o'zgarishi deb hisoblash mumkin.

Gumus hosil bo'lishi haqidagi talqin qilishlar va nazariyalar sohasida turli yondoshishlar mavjud.

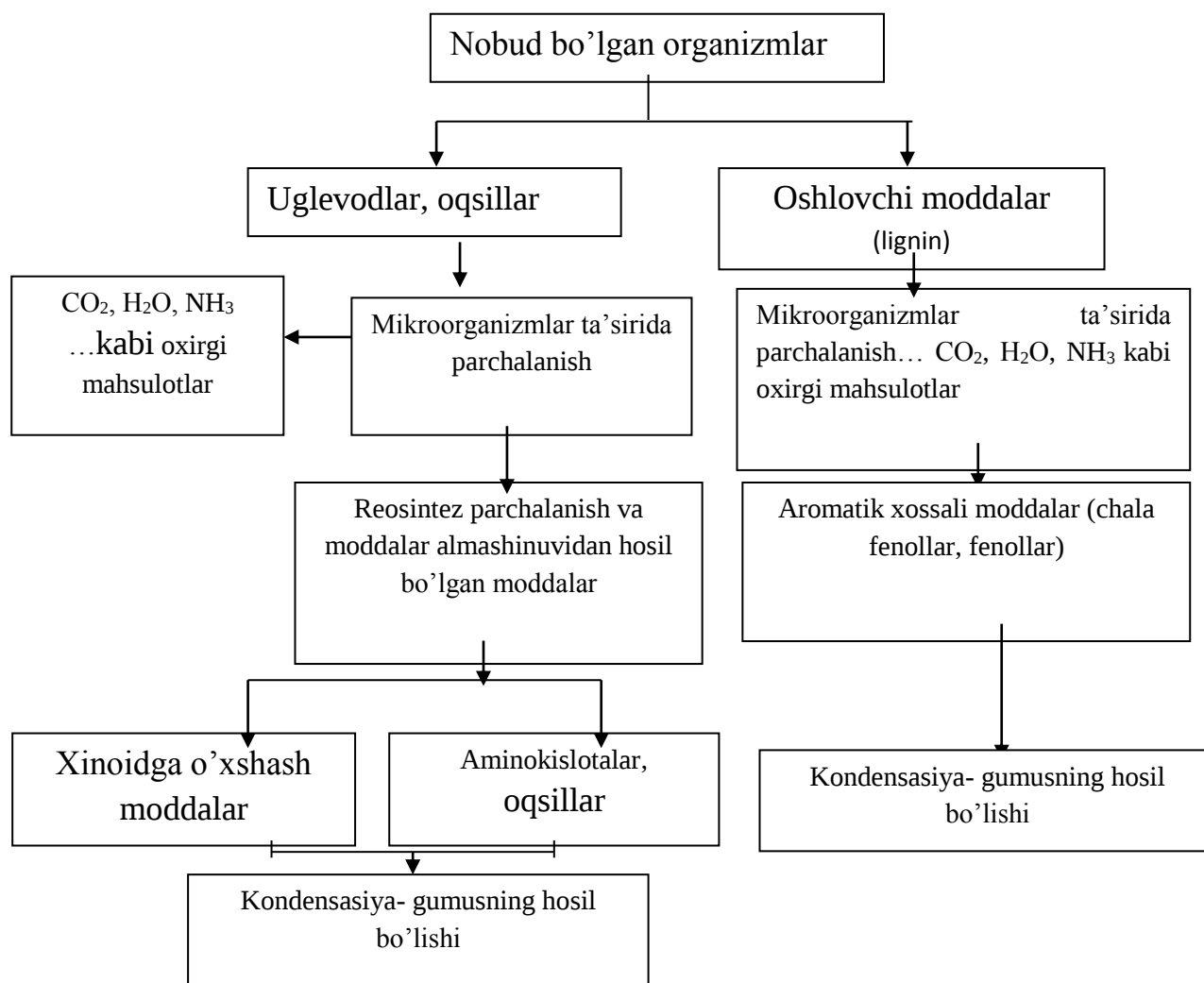
Tuproq gumusi hosil bo'lishining mikrobiologik konsepsiyasi S.P.Kostichev tomonidan o'tgan asrlarda yaratilgan.

P.A. Kostichev o'zining qator eksperimental tajribalari asosida tuproqning organik moddalari turli jonivorlar va o'simlik organizmlari, ayniqsa mikroorganizmlarning yashash sharoiti maxsuli ekanligini isbotlaydi. Sungra uni tuproq mikrobiologlari – S.N. Vinogradskiy, D.M. Novogradskiylar taraqqiy ettirdi. Ushbu nazariya keyingi davrlargacha o'zining keng tan olinishini topmadi. Uning ma'nosi shundaki, mikroorganizmlar xo'jayra ichki sintezi mahsulotlari orasida, tuzilishi bo'yicha gumin kislotalari – tuqtusli xromoproteidlar- melanoid tipidagi pigmentlarga o'xshash birikmalarni to'playdi. Ayniqsa bu geterosikllarida azot saqlovchi, zamburug'lar melanoproteidlariga taalluqli. Shunday qilib, ushbu nazariyaga ko'ra, melanoproteidlar sintezi gumin kislotalarini mikroorganizmlar xo'jayra ichki hosilalari bilan tenglashtiriladi. Ushbu moddalar o'zining mikrobiologik parchalanishga chidamliligi tufayli tuproqlarda to'planishi mumkin va to'g'ridan - to'g'ri yoki gumusli moddalar tarkibi sifatida qo'shilish yo'li bilan tuproq gumusining shakllanishiga olib kelishi mumkin.

P.A. Kostichevning ishlari S.P. Kravkov va uning shogirdi A.G. Trusovlar tomonidan ham davom ettirildi. Trusov taxminicha organizmlar yengil o'zlashtiradigan organik kislotalar gumus moddalarning bilvosita manbai hisoblanadi. Chunki bu organik kislotalar mikroorganizmlar plazmasiga aylanadi. Lignin, oshlovchi moddalar va boshqa qator aromatik tabiatga ega bo'lgan va qiyin o'zlashtiriladigan organik moddalar gumus moddalarning bevosita manbaidir. Bu moddalarning parchalanish mahsulotlari oksidlanadi, kondensasiyalanadi (quyuqlashadi) va qoramtir rangli murakkab gumus moddalarga aylanadi.

M.M. Kononova va L.N. Aleksandrova tomonidan taklif etilgan kondensasiyalanish (polimerlanish) natijasida gumus hosil bo'lish sxemasi keng tarqalgan. Ana shu nuqta-nazarga ko'ra gumus hosil bo'lishida oqsillarning parchalanishidan hosil bo'lgan perro – C_4H_5N va benzol (C_6H_6) kabi monomerlarning oksidlanish va kondensatlanishidan hamda lignin va oshlovchi moddalarning parchalanishidan yuzaga keladigan fenol ($C_6H_5 OH$) va xinon ($C_6H_2O_5$) singari oddiy moddalarning fermentlar ta'sirida va ishtirokida polimerlashib sintezlanishidan paydo bo'ladi. Bu faraziyaga ko'ra gumus moddalarning fulvokislotalari gumus hosil bo'lish jarayonining dastlabki davrida past molekulyar bo'lib, keyinchalik bu prosessning rivojlanishi natijasida kondensatlanib (polimerlanib) 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. (3-rasm chizma).

O'simlik qoldiqlarining gumusga aylanish jarayonidagi o'zgarish rasm-chizmasi (M.M.Kononova, L.N.Aleksandrova, N.N.Belchikova bo'yicha).



3-rasm-chizma

M.M. Kononovanning ta'kidlashicha fenol tipidagi aromatik birikmalarning aminokislotalar va proteinlar bilan kondensasiyasi jarayoni gumus hosil bo'lish jarayonining o'ziga xos (spesifik) reaksiyasi hisoblanadi. Struktura birliklarining manbai ligninlar, taninlar, mikroorganizmlar metabolizmining mahsulotlari bo'lgan fenol birikmalari, oqsilli birikmalarning qisman parchalanishi va sintezi bo'lgan aminokislotalar va peptidlar hisoblanadi.

L.N. Aleksandrova gumus hosil bo'lishining ayrim zvenolari uzoq muddatli va turli-tumanligini alohida ta'kidlaydi. Birinchi stadiyasida organik qoldiqlar parchalanish mahsulotlarining biokimyoviy oksidlanishi natijasida kislotalar hosil bo'lish jarayoni ustun bo'ladi. Bunda hosil bo'lgan gumus kislotalar sistemasining erish darajasi bo'yicha gumin va fulvokislotalar gruppalariga fraksiyalanishi sodir bo'ladi. Tuproqda erkin gumin kislotalarining va ulardan hosil bo'lgan organik-mineral moddalarning murakkab sistemasi

shakllanadi. Bir vaqtning o'zida gumin kislotalarning azotli qismi ham hosil bo'ladi. Gumifikasiyaning ikkinchi stadiyasida, alifatik zanjirlarning qisman ajralib chiqishi, aminsizlanishi va molekulalar ichida gruppalariga ajralishi tufayli, gumin kislotalarida asta-sekin aromatizasiyalanish darajasi oshib boradi. Ushbu stadiya juda uzoq muddatli, yangi hosil bo'lgan gumus moddalarining doimiy ravishda kirib turishi natijasida murakkablashib boradi. Uchinchi stadiya gumus moddalari transformasiyasi – ularning asta-sekin minerallasishidir.

M.M. Kononovanning kondensasiyalanish nazariyasi gumus hosil bo'lish jarayonida yuqori molekulali fragmentlarning ishtrokini inkor etmaydi. L.N. Aleksandrovaning gipotezasi ham o'z navbatida gumus hosil bo'lish jarayonida kondensasiyalanish reaksiyasini rad etmaydi. Shunday qilib, ta'kidlash lozimki, gumifikasiyaning ikkala yo'li ham tabiatda bo'lishi mumkin va haqiqatan mavjud.

Umumiy tarzda minerallanish va gumus hosil bo'lish jarayonlari o'rtasida, gumus moddalarining asosiy manbalari va gumus moddalarining o'zlari orasidagi o'zaro aloqani, parchalanishning har qanday etapidan boshlanadigan turli darajagacha davom etadigan bir vaqtning o'zida doimo sodir bo'lib turadigan parchalanish va sintezlanish sifatida tasavvur qilish mumkin.

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.

Gumus hosil bo'lishining biologik konsepsiyasiga 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 (aerob va anaerob bakteriyalar, zamburug'lar)ning turi bilan bog'liq bo'lib, har xil gumus moddalar esa, turlicha gruppadagi mikroorganizmlarning ekzoenzimlari (sirtqi achitqisi) maxsulidir.

D. S. Orlov, quyidagi tenglama bo'yicha boradigan, gumus xosil bo'lishining kinetik nazariyasini taklif etadi: $H=1(Q, J, t)$, bu yerda H- gumifikasiya darajasi; Q- tuproqqa tushadigan o'simlik qoldiqlarining umumiy hajmi; J- gumifikasiya jarayoni ayrim stadiyalari va tuproq biokimyoviy faolligiga proporsional bo'lgan, o'simlik qoldiqlari transformasiyasining jadalligi; t– to'plangan qoldiqlarga tuproq ta'sirining vaqti. Gumifikasiya darajasini tuproq biokimyoviy (yoki biologik) aktivligining umumiy chuqurligi (darajasi) bilan bog'lash mumkin.

A.D. Fokinning gumus moddalarining fragmental yangilash nazariyasi, organik moddalarning parchalanish maxsulotlari gumus molekulalarini to'liq shakllantirmasligi mumkin, balki avval shakllangan molekulalar periferik (chetki)

fragmentlariga, so'ngra esa siklik strukturasiga kondensasiyalanish yo'li bilan qo'shilishi mumkinligiga asoslangan.

Bu nazariyaga ko'ra ushbu sharoitda ko'proq chidamli termodinamik, spesifik (gumusli) va nospesifik organik birikmalar sistemasining shakllanishi o'simlik qoldiqlari va gumus moddalarining biokimyoviy transformasiyasi natijasi hisoblanadi. Bunda ushbu sistemaning umumiy xossalaridan biri – uning dinamikligidir. Gumus moddalar sistemasining yillik o'zgarishi ma'lum siklik (davriylik) ka ega, qaysiki uni (sistemani) bir vaqtning o'zida ma'lum barqaror holatga olib keladi.

Xullas gumus hosil bo'lishi nihoyatda 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 xarakteri qator omillarga, jumladan, o'simliklar qoldig'ining miqdori va kimyoviy tarkibiga, tuproqning namligi va aerasiyasiga, 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 tuproqtiplarini gumusga aylanish jarayonlarini xarakterlovchi gumusga aylanish chuqurligi tushunchasini tavsiya etadi.

Tuproq gumusining tarkibi va xossalari.

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.Berselius 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 moddolari, chirindining o'ziga xos asosiy spetsifik 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 (4-jadval). Demak, gumus tarkibida o'simliklarga nisbatan uglerod va azot miqdori ko'payib, kislorod va vodorod aksincha kamayadi. Olingan ma'lumotlarga ko'ra hozirgi vaqtda gumus moddolari tarkibi: *gumin kislotalari*, *fulvokislotalar* va *gumin* (gidrolizlanmaydigan) moddalardan iborat. Ba'zan alohida gimatomelan kislotasi ham ajratiladi.

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

4-jadval

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

	C	P	O	N	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 (15-jadval). Qora tuproqlardagi gumin kislota uglerod 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 uglerod ham bu tuproqda ancha ko'p (61,9 foiz).

5 - jadval

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

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 geterosiklik 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 kislotasida 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.

Natriy, kaliy, ammoniy ishqorlarining gumatlari suvda yaxshi eriydi 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 erimaydi 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 C-41-46, H-4-5, N-2-4 foiz bo'lib, kislorod, uglerod 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, uglerodni ancha kam, kislorodni ko'proq saqlashi, suvda, kislotalar va ishqorlarda erishi bilan farq qiladi. Suvli eritmasi kuchli kislotali (pH 2,2-2,8) xususiyatga ega. Ishqoriy va ishqoriy yer metallarning fulvat tuzlari (fulvatlar) suvda yaxshi eriydi. Fulvatlarning temir, alyuminiy bilan birikkan kompleksi ham qisman eriydi.

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 erimaydigan qismi va qiyin eriydigan organik qoldiqlar (masalan, xitin)dan iborat.

Gumus tarkibida guminlar 15-20, ba'zi tuproqlarda 40-48 foizga yetadi.

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

Turli tuproqlarda gumus miqdori, sifat tarkibi va unga ta'sir qiluvchi omillar.

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.

Turli o'simliklar formasionalari, ilgari aytilgandek, organik qoldiqlarning miqdori va kimyoviy tarkibi bilan farq qiladi. Yaxshi aerasiyalangan, nam va issiqlik yetarli bo'lgan eng qulay sharoitda o'simlik, hayvonot qoldiqlari jadal parchalanadi. Ularning ancha qismi minerallashadi va gumusning kamayishiga olib keladi. Tuproq namligi yuqori, ammo harorati past bo'lganda organik qoldiqlarning parchalanishi sekinlashadi va torf hamda yarim chirigan holda to'planadi. Nam rejimi, aerasiya va issiqlik optimal bo'lganda (masalan, qora tuproqlarda) organik qoldiqlarning parchalanishi sekin boradi; ularda gumusga aylanish kuchli boradi va gumus miqdori ham ko'p bo'ladi. Demak, o'simlik va mikroorganizmlarning faoliyati uchun suv va issiqlik rejimlari qulay bo'lgan sharoitda gumus hosil bo'lishi uchun yaxshi sharoit yuzaga keladi. V.V.Dokuchayev gumus paydo bo'lishining biologik tabiatini alohida ko'rsatib, tuproqda gumusning to'planishi geografik qonuniyatga ega ekanligiga e'tiborni qaratgan edi. Gumus paydo bo'lish jarayonlari gidrotermik jarayonlarga, ya'ni ob-havo va o'simliklar qoplamiga bog'liqdir, harorat va namlik yer ustida mintaqalar va zonalar bo'ylab tarqaladi bu esa o'simliklar dunyosi va tuproq qoplamiga mos keladi. Turli tuproq-iqlim zonalarida atmosfera yog'inlari, gidrotermik sharoitlarga ko'ra biologik aktivlik davrining turlicha bo'lishi gumus miqdoriga va uning sifatiga keskin ta'sir etadi (16-jadval).

Demak, biologik aktivlik davrining davomiyligi eng ko'p bo'lgan (154-170 kun) qora tuproqlarda gumin kislotalarining ko'proq to'planishi uchun yaxshi sharoit yaratiladi. (Cgk: Cfk = 2,2-2,9). Cho'l zonasidagi sur qo'ng'ir tusli tuproqlarda va bo'z tuproqlar zonasida gumin kislotalari kamroq bo'lsa-da, lipidlar ancha ko'p to'planadi, Cgk:Cfk=0,53 atrofida.

Asosiy tuproq zonalarining iqlim xususiyatlari va biologik aktivlik davrining davomiyligi (D.S.Orlov va L.A.Grishina, 1981)

Tuproqlar nomi	Yillik yog'in miqdori, mm	Yillik radiasiya balansi (kkal, sm ²)	C umumiy, foiz	Umumiy C ga nisbatan Cgk, foiz	Umumiy C nisbatan, lipidlar, foiz	Cgk: Cfk	Biologik aktivlik davrining davomiyligini hisoblash		
							Harorat 10°C bo'lgan davrda davomiyligi, kun	Shu jumladan 1-2% nam zaxirasi bo'lgan kun	TBA kun
Tundra	553	12,7	1,7	11,6	13,8	0,48	50	Yo'q	50
Podzol	565	25,2	0,4	10,1	8,7	0,70	92	-	92
Chimli podzol	584	33,5	1,7	26,3	8,0	0,75	110	-	110
Oddiy qora	574	45,2	4,2	36,0	3,1	2,90	170	-	170
Janubiy qora	401	49,1	2,7	39,0	2,3	2,20	175	5	170
Kashtan	334	50,1	1,5	32,2	4,3	1,63	190	150	140
Chalacho'l qo'ng'ir	178	54,2	0,7	14,5	3,9	0,59	215	125	90
Sur-qo'ng'ir tusli	142	45,0	0,3	17,0	7,8	0,44	210	137	73
Shimoliy bo'z	181	45,0	0,4	14,0	7,2	0,53	210	137	73

TBA – tuproqning biologik aktivligi

Turli tuproqlarda gumus miqdori 7-jadvalda keltirilgan. Undan ko'rinib turibdiki, o'simliklarning o'sishi va mikroorganizmlar faoliyati uchun tuproqning namlanishi va issiqlik bilan ta'minlanishi qulay bo'lgan tipik (qalin qavatli) qora tuproqlar zonasida gumus ham eng ko'p to'planadi va gektariga 709 tonnani tashkil etadi. Bu sharoitlar yetarli bo'lmagan bo'z tuproqlarda 82 t/ga dan oshmaydi.

Namlik yuqori, lekin kislorod yetishmaydigan shimoliy rayonlarda va aksincha, issiqlik ko'p va qurg'oqchilik kuchayib, namlik yetarlicha to'planmaydigan Janubiy rayonlarda gumus miqdori keskin kamayadi. Masalan, bo'z tuproqlarda qora tuproqlardagi gumusning 11 foizi, podzol tuproqlarda esa 13 foizi to'planadi xolos.

Bo'z tuproqlar zonasida organik qoldiqlar massasi kam bo'lib, gidrotermik sharoitlarga ko'ra tez parchalanib minerallashadi va kam gumus hosil bo'ladi. Ammo boshqa tuproqlarga nisbatan azot va boshqa oziqa

7 - jadval

Tuproqlardagi gumus zahirasi (I.V.Tyurin va M.M.Kononova bo'yicha)

Tuproqlar xili	0-20 sm qatlamda, t/ga	0-100 sm qatlamda	
		t/ga	Maksimalga nisbatan, %
Podzol	53	99	13
O'rmon-dasht podzollashgan tuproqlari	109	215	30
Qora tuproqlar:			
ishqorsizlangan	192	549	70
tipik	224	709	100
oddiy	137	429	60
To'q tusli kashtan	99	229	32
Bo'z tuproqlar	37	82	11

elementlarga boyligi bilan ajralib turadi. Gumusning to'planishida tuproqning mexanik tarkibi, ona jinslar tarkibi va joyning relyefi kabi omillar ham muhim rol o'ynaydi. Yengil mexanik tarkibli tuproqlarda aerasiya va issiqlik yaxshi bo'lganidan organik qoldiqlar tez minerallashib, gumus kam to'planadi (8- jadval).

8 -jadval

Tuproqning mexanik tarkibiga ko'ra gumus miqdori (foiz hisobida) (L.M.Derjavin, 1988).

Tuproq turlari	Tekshirilgan maydon, ga	Mexanik tarkibi				Mexanik tarkibiga ko'ra gumus miqdori
		Gumusning umumiy miqdori	Soz va og'ir qumoq	Kumoq	Qumloq va qum	
Chimli podzol	17604	1,72	3,78	1,75	1,52	2,48:1,15:1,0
Tipik qora tuproq	4042	5,29	6,11	3,93	-	- - -
Kashtan	4433	2,0	2,63	1,93	1,37	1,91:1,40: 1,0
O'tloq-bo'z (sug'oriladigan)	300	1,15	1,33	1,20	1,13	1,17: 1,06:1,0
Tog' jigarrang	47	2,85	3,77	2,47	-	- - -

Demak, mexanik tarkibi og'ir tuproqlarda gumus ko'p to'planadi. Masalan, qumloq va qumli tuproqlarga nisbatan qumoq tuproqlarda gumus miqdori 1,1-1,9, og'ir qumoq va soz tuproqlarda 1,6-2,6 marta ko'payadi. Sho'rlanmagan karbonatli tuproqlarda gumus ko'p to'planadi, chunki kalsiy gumus hosil qilgan kolloidli mahsulotlarni gellar holida mustahkamlab, yuvilishdan saqlaydi. Sho'rlangan sharoitda ishqorli asoslar gumatlarni harakatchan shaklga aylantiradi va gumusning tuproqning pastki qismlariga yuvilib ketishiga sabab bo'ladi. Dasht zonasidagi

pastkam relyefli yerlarda nam ko'p to'planganidan o'simliklar yaxshi o'sib, ko'p organik massa to'playdi va gumusning to'planishi uchun balandliklarga nisbatan qulay sharoit yaratiladi. Turli tuproqlar qator omillarga ko'ra aytilganidek, nafaqat gumus miqdori balki sifati bilan ham farqlanadi (19-jadval). Demak, podzol tuproqlar gumusi fulvokislotalar miqdorining ko'p bo'lishi bilan xarakterlanadi va GK: FK nisbati hamma vaqt 1 dan kam. Qora tuproqlarda aksincha gumus tarkibidagi gumin kislotalari ko'p va GK : FK nisbati o'rtacha 2 ga yaqin.

Bo'z tuproqlarda gumus tarkibida fulvokislota ko'payadi, ammo bu kislota tarkibi jihatdan gumin kislotalariga yaqin bo'lib, takomillashgan va azotga boydir. Qizil tuproqlarda ham podzollar singari fulvokislotalar miqdori yuqoridir.

Gumus tarkibidagi GK:FK nisbati ko'rsatkichi tuproqning muhim sifat belgisi bo'lib, gumus hosil qilish sharoiti va tuproqning xossalari haqida xulosa qilish imkonini beradi. Turli tuproqlardagi gumin kislotalarining xususiyatlari biroz farq qiladi. Masalan, podzol tuproqlar gumusi tarkibidagi gumin kislotalari qora tuproqlarnikiga nisbatan ancha ochroq tusli kam optik zichlikka ega, qiyin kaogulyasiyalanadi. Bo'z tuproqlar gumusidagi gumin kislotalari va fulvokislotalar yuqori sifatli bo'lganidan tuproq strukturasining hosil bo'lishida va oziq rejimida muhim rol o'ynaydi.

9 -jadval

Tuproqlar yuqori gorizontlaridagi gumusning sifat tarkibi (I.V.Tyurin va M.M.Kononova bo'yicha)

Tuproqlar nomi	Gumus, foiz	Gumusga nisbatan foiz		Gk/Fk nisbati
		Gumin kislotalari	Fulvokislotalar	
Podzol va chimli podzol	2,5-4,0	12-20	25-28	0,6-0,8
O'rmon sur tuproqlar	4,0-6,0	25-30	25-27	1,0
Tipik va oddiy qora tuproqlar	7,0-10,0	35-40	15-20	1,5-2,5
To'q tusli kashtan	3,0-4,0	30-35	20	1,5-1,7
Bo'z tuproq	1,5-2,0	20-30	20-30	0,8-1,0
Qizil tuproq	4,0-6,0	15-20	22-28	0,6-0,6

GK - gumin kislotalari

FK - fulvokislotalari

Tuproqning gumusli holati va tuproq profilida gumusning tarqalishi.

Tuproqning gumusli holati deganda organik moddalarning morfologik belgilari, umumiy zahirasi, xossalari va uning hosil bo'lishi, o'zgarishi hamda tuproq profili bo'ylab harakati (migrasiyasi) kabi jarayonlarning yig'indisi tushuniladi. Tuproqning gumusli holatini belgilovchi asosiy ko'rsatkichlar sistemasi L.A.Grishina va D.S.Orlov (1977) tomonidan tavsiya etilgan.

Bu sistemada tuproqning gumusli holatini ko'rsatuvchi qator belgilar jumladan, organik moddalar miqdori va zahirasi, uning tuproq qatlami bo'ylab tarqalishi, azot bilan boyiganligi, gumus hosil qilish darajasi, gumus kislotalarining tiplari va ularning alohida belgilari e'tiborga olingan. Turli tuproqlarda gumusli holat bir xil emas, masalan, tundra tuproqlari organik moddalarning kam gumusga aylanishi, gumus zahirasi o'rtacha bo'lishi va profil bo'ylab keskin kamayib borishi, gumusning gumat-fulvat tipda bo'lishi va azotni kam saqlashi kabi xususiyatlar bilan xarakterlanadi. Podzol tuproqlarning gumusli holati o'ziga xos bo'lib, bunda qalin o'rmon to'shamasining bo'lishi, gumus miqdori va zahirasi juda kamligi, organik moddalarning o'rtacha darajada gumus hosil bo'lganligi va azot bilan o'rtacha boyiganligi, gumusining fulvat va gumat-fulvat tipdaligi, erkin gumus kislotalarning ko'pligi, kalsiy bilan birikkan mexanik fraksiyalarning kam bo'lishi kabi ko'rsatkichlar xarakterli. Madaniylashgan podzol va chimli podzol tuproqlarning haydalma qatlamida gumus miqdori va zahirasi ko'payadi, azot bilan boyishi ancha oshadi, gumus tuproq profili bo'ylab asta-sekin o'zgarib boradi, gumus tarkibida gumin kislotalari ko'payib, fulvat-gumatli tipga o'tadi.

Haydalma qora tuproqlarning gumusli holati organik moddalarning ko'pligi va gumus zahirasi yuqori bo'lishi va profil bo'ylab asta-sekin kamayib borishi, azot bilan o'rtacha boyiganligi, gumus hosil qilish darajasining juda yuqori ekanligi, fulvat-gumatli va gumat tipdagi gumusi, erkin gumin kislotalarning kamligi va kalsiy bilan birikkan qismining ko'pligi bilan xarakterlanib, tuproq "nafas olish" darajasining yuqori ekanligi muhim ko'rsatkichlardan hisoblanadi. Gumus gorizontining qalinligi qora tuproqlarda 1-1,5 metrdan kam emas, Ukraina va Kuban qora tuproqlarida 2 m dan oshadi. Qora tuproqlardan Janub va Shimol tomonga qarab gumus miqdori kamayib boradi.

Bo'z tuproqlarda gumus miqdori juda kam, profil bo'ylab keskin kamayib boradi, gumusli qatlam qalinligi 30-40 sm atrofida bo'ladi. Bu zonadagi tuproqlar tarkibidagi organik moddalari yuqori gumus hosil qilishi, azot bilan juda boyiganligi va fulvat-gumatli tarkibidagi gumusi bilan xarakterlanadi.

Tuproq gumusli holatining asosiy ko'rsatkichi, uning yuqori gorizontlaridagi organik moddalar miqdori ko'p bo'lganidan, ko'pincha tuproq unumdorligi ana shu belgisi asosida baholanadi.

10 - jadval

Tuproqlar chirindi (gumusli) holatining ko'rsatkichlari (D.S.Orlov, L.A. Grishina, 1981 y.)

Alomati	Alomat darajasi	Chekli qiymatlari
Chirindi miqdori, %	Juda yuqori Yuqori	> 10

	O'rtacha Past Juda past	6 – 10 4 – 6 2 – 4 > 2
20 sm	Juda yuqori	<u>> 200</u>
100 li qatlamda chirindining umumiy miqdori, t/ga	Yuqori	600 <u>150-200</u> 400-600
	O'rtacha	<u>100-150</u> 200-400
	Past	50 – 100 <u>100-200</u>
	Juda past	<u>< 50</u> < 100
Azot bilan boyiganlik darajasi, C : N	Juda yuqori Yuqori O'rtacha Past Juda past	< 5 5 – 8 8 – 11 11- 14 > 14
Organik moddaning chirindiga aylanish (gumifikasiya) darajasi, C _{gk}	Juda yuqori Yuqori O'rtacha	> 40 30 – 40 20 – 30

$C_{fk} \times 100, \%$	Kuchsiz Juda kuchsiz	10 – 20 < 10
Chirindi (gumus) ning tipi, $C_{rk} : C_{fk}$	Gumatli Fulvat-gumatli Gumatli- fulvatli Fulvatli	> 2 1 – 2 < 0,5-1 0,5
Tuproqlarning biologik aktivligi (nafas olishi) gektariga kg/soat	Yuqori O'rtacha Sust	> 10 5 – 10 < 5

Hozirgi vaqtda qator tuproq tiplari uchun bu gradasiyadan farq qiladigan klassifikasiyalar ishlab chiqilgan. Masalan, O'zbekiston sug'oriladigan tuproqlari gumus miqdoriga ko'ra shartli ravishda quyidagi gruppalariga bo'linadi (foiz hisobida): juda kam- 0,00-0,40; kam- 0,41-0,80; o'rtacha- 0,81-1,20; yetarli- 1,21-1,60; yuqori- 1,61-2,00; juda yuqori- >2,00. Ammo barcha gradasiyalarda 15 (ilgari 12) va 30 foiz chegarasi o'zgarmas standart hisoblanadi. Tuproqlarning gumusli holati qator agronomik tadbirlarni olib borishda muhim ahamiyatga ega.

Turli tuproqlar profili bo'ylab organik moddalar miqdorining taqsimlanishi bir xil emas. Tabiatda b i m o d a l t a q s i m l a n i s h – ikkita gumus qatlamli, masalan podzollarda illyuvial–temirli-gumusli; p o l i m o d a l l i t a q s i m l a n i s h, masalan kulli-vulkan tuproqlarda va ba'zan boshqalarda uchraydi. Turli tuproqlarning yuqori gorizontlarida gumus miqdori katta chegarada – 0,5-1 dan 10-12 foiz va undan ham ko'proqqa o'zgaradi.

Tuproq organik moddalarining funksiyalari.

Organik moddalar tuproqning xarakterli xususiyatlarini shakllanishi, hamda moddalarning turli xildagi transformasiyasi (o'zgarishi), ko'chirilishi va o'simliklar oziqlanishida muhim ahamiyatga ega. Shuni ta'kidlash kerakki, barcha turdagi organik moddalar, ya'ni hali chirimagan organik qoldiqlar, detrit (turli darajada chirigan organik qoldiqlar, hali chirimagan organik qoldiqlarning gumusga aylanishidagi oraliq gruppa moddalari), gumusli moddalarning ayrim gruppalari tuproq paydo bo'lishida, unumdorligida va o'simliklar oziqlanishida muhim, ammo turli-tuman ahamiyatga ega (11-jadval).

Ma'lumki, tuproq unumdorligi muayyan jarayonlarda yuzaga keladi. Tuproq unumdorligining qayta tiklanish negizini organik moddalar biogeokimyoviy aylanishi va uni vujudga keltiradigan ayrim jarayonlar va mexanizmlar tashkil etadi. U nafaqat organik moddalar miqdori va sifatiga, bundan tashqari yana turli guruhdagi organik moddalar ishtirokida sodir bo'ladigan, tuproqdagi moddalarning o'zgarish jarayonlarining jadalligiga ham chamcharbas bog'liqdir. Jadvaldagi raqamlarda ifodalangan ma'lumotlarda turli guruhdagi organik moddalarning biogeokimyoviy aylanishini tashkil etadigan hamda uning tuproq unumdorligining shakllanishidagi sanitar-himoyalash va boshka xossalardagi funksiyalari bayon etilgan.

Organik moddalar turli guruhlarining tuproq paydo bo'lishi va fraksiyasidagi ishtiroki (I.S.Kaurichev va boshqalar, 1989)

Organik moddalar guruhlari	A. tuproqning paydo bo'lishi va rivojlanishida					B. O'simliklar oziqlanishida				V. Tuproqning sanitar ximoyalovchi xossalarida		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dastlabki organik qoldiqlar	+	++	-	+	-	++	++	++	?	++	-	-
Detrit	+	++	-	+	+	++	++	++	?	+	-	-
Gumin	+	++	++	-	+	-	-	-	?	-	++	-
Gumin kislotalari	+	++	++	-	++	+	+	+	?	?	++	-
Fulvokislotalar	+	+	-	++	++	+	+	+	?	?	++	+

E s l a t m a: "++" - ta'siri kuchli ifodalangan; "+" - ta'siri o'rtacha ifodalangan; "-" ta'siri ifodalanmagan; "?" - ta'siri haqida fikrlar mavjud, ammo aniq isbotlanmagan; 1-12 - organik moddalarning turli xildagi funksiyalari (tekstda yozilgan).

Tuproq unumdorligining shakllanishi, o'simliklar o'sishi va rivojlanishida tuproq organik moddalarining roli xilma-xil. Gumusning doimoo'zgarib turishi, har yilda organik moddalarning sintezi, uning parchalanish va transformasiyasi jarayonlari, gumusda oziqa elementlarining birikishi, ularning konservasiyasi, aksincha, ularning to'xtovsiz ajralib chiqishi va tuproq eritmasiga o'tishi – bularning barchasi tuproqda gumus moddalari murakkab va turli tuman faoliyatining ayrim xususiyatlaridir.

Gumus – nafaqat kimyoviy va biologik tushuncha, balki yana ekologik hamdir. Gumusli gorizontlar o'simlik avlodlarining muntazam almashinib turishi tufayli shakllanadi. Shu bilan birga gumusli gorizontlar – o'simliklar tomonidan oziqa elementlarini o'zlashtirilishi va tuproq profilida optimal ekologik muhitni yaratilishida asos va vositadir. Turli o'simliklar turkumi, masalan o'tchil va daraxtchil o'simliklar, tashki muhit sharoitlariga talabi bo'yicha bir-biridan keskin farq qiladi. Ushbu o'simliklar uchun ekologik optimumni belgilaydigan, gumus hosil bo'lish sharoiti ham keskin farq qiladi. O'rmon to'shamasi (A_0 gorizonti), yuviladigansuv rejimi, gumusning fulvatli tipi – o'rmon faoliyatining asosiylari shulardan iborat. O'tlar uchun esa – gumin tipidagi gumifikasiya, to'q tUSDagi

gumusli gorizontning shakllanishi, unda oziq elementlarining to'planishi – bularning hammasi nisbatan namlikning yetishmasligi sharoitida sodir bo'ladi.

Shunday qilib, tuproq paydo bo'lishidagi hayot evolyusiyasi jarayonida o'simliklar va tuproq sharoitlarining, yanada qisqa qilib aytganda – o'simlik va gumusning murakkab va maqbul birligi, vujudga keladi, qaysiki bu bilan tuproqdagi ko'pchilik xususiyatlar va xodisalar chambar-chas bog'liq.

A. Organik moddalarning tuproq paydo bo'lishi, uning morfologik belgilari, moddiy tarkibi va xossalarining shakllanishidagi funksiyalari.

1. Tuproqqa xos organik profilning shakllanishi.

2. Chirindi va loyli-chirindili birikmalar ishtirokida agregatlar hosil bo'lishi. Gumusning minerallar bilan o'zaro ta'sirlashuvi va mikrobiologik va termodinamik jihatdan chidamli strukturaning vujudga kelishi.

3. Qovushmasining shakllanishi va gumusli moddalarning tuproqning suv-fizik xossalariga ta'siri.

4. Beqaror harakatchan birikmalarining shakllanishi va tuproq mineral komponentlarining biogeokimyoviy aylanmaga jalb etilishi.

5. Tuproqning sorbsiya, kislotali-asosli va buferlik xossalarining shakllanishi.

B. Organik moddalarning o'simliklar oziqlanishida bevosita ishtirok etishidagi funksiyalari.

6. O'simliklar uchun mineral oziqa elementlari (N, P, K, Ca. mikroelementlar) ning manbasi.

7. Geterotrof organizmlar uchun organik oziqlanish manbasi va tuproqning biologik va biokimyoviy aktivligiga ta'siri.

8. Yer usti havosidagi CO₂ ning manbasi va fotosintez mahsuldorligiga ta'siri.

9. O'simliklar o'sishi va rivojlanishi, oziqa moddalarning o'zlashtirilishiga ta'sir etuvchi va h. z. (tabiiy o'stiruvchi moddalar, fermentlar, vitaminlar va boshqalar) tuproqdagi biologik aktiv moddalar manbasi.

V. Organik moddalarning sanitar-himoyalash funksiyalari.

10. Pestisidlar mikrobiologik aynishi (degradasiyalanishi)ni tezlashtirishi, pestisidlarning parchalanish tezligiga katalitik ta'sir etishi.

11. Ifloslantiruvchi moddalarning tuproqda mustahkam o'rnashib qolishi (yutilishi, kompleks moddalar hosil qilishi va h. z.), o'simliklarga zaharli moddalarning o'tishini pasaytirishi.

12. Zaharli moddalarning ko'chish qobiliyatini kuchaytirishi.

Albatta, organik moddalarning barcha funksiyalari bu bilan chegaralanmaydi, modomiki ularning ko'pchiligi hali yetarli o'rganilmagan. Bundan tashqari, turli guruhdagi organik moddalar ayrim funksiyalarining bajarilishi har xil tuproqlar va madaniylashish darajasi bir xil bo'lmagan tuproqlarda turlichadir.

Gumusning ekologik ahamiyati.

Tuproqdagi organik moddalar tuproqda kechadigan turli jarayonlarda, unumdorligida va o'simliklarning oziqlanishida xilma-xil rol o'ynaydi. Gumus tarkibida o'simliklar uchun zarur deyarli barcha elementlar uglerod, kislorod, azot, fosfor, kalsiy, magniy, oltingugurt, temir singarilar borligi ma'lum. O'simlik va jonivorlarning nobud bo'lgan qoldiqlarining parchalanish jarayonlarida ulardagi

oziq moddalar asta-sekin ajralib chiqadi va shuning uchun ham ular yuvilib ketmay, tuproq qatlamlarida mustahkam ushlanib turiladi.

Gumus tuproqning issiqlik va suv-fizik xossalariiga ijobiy ta'sir etadi. Chirindi tuproqning mineral zarrachalarini bir-biriga mustahkam biriktirib, uni donador strukturali xolatga keltiradi. Strukturali tuproqlar suvni yaxshi o'tkazib, kam bug'lantiradi, unda havo yetarli va temperatura rejimi ham qulay bo'ladi.

V.A.Kovda tuproqdagi organik moddalar va unda to'planadigan energiyaning tuproqda kechadigan jarayonlarda hamda biosferaning barqarorligidagi rolini ta'kidlaydi. V.A. Kovda tuproqning gumusli qatlamini planetaning alohida energetik qobig'i - *gumosfera* deb hisoblaydi. Uning ko'rsatishicha, tuproqda to'planadigan o'simlik qoldiqlarining 1 g quruq moddasida taxminan 17-21 kJ miqdorida energiya to'plangan bo'ladi.

S.A.Aliyev ma'lumoticha, 1 g gumin kislotasida 18-22 kJ, 1 g fulvokislotada 19 kJ., 1 g lipidlarda taxminan 35,5 kJ energiya to'planadi. Organik moddalari 4-6 foiz va gumus zahirasi o'rtacha (200-400 t/ga) bo'lgan tuproqlarning 1 gektarida 20-30 t antrasitdagiga teng keladigan energiya saqlanadi. Bulgoriyalik olimlar hisobicha, bu mamlakatdagi tabiiy energetik resurslarning deyarli barchasi gumosferada to'plangan. Tuproqning organik moddalaridagi energiya mikroorganizmlar va har xil jonivorlarning faoliyatida, tuproqda kechadigan turli jarayonlar va umuman tuproq unumdorligini saqlab turish uchun sarflanadi. I.V.Kuznesov ma'lumoticha chimli-podzol tuproqlarda gumus miqdorini 2,5-3 dan 5-6 foizgacha ko'paytirish natijasida haydalma qatlamdagi suvga chidamli struktura 50 foiz oshadi, umumiy g'ovakligi dastlabkisiga nisbatan 55-60 foiz, eng kam nam sig'imi 43-44 foizga ortadi.

Gumus miqdori ko'p bo'lgan tuproqlar tez yetiladi, mexanik haydashda kam kuch va energiya sarflanadi, tuproq zichligi kamayadi. Tuproqning fizik-kimyoviy xossalari (singdirish sig'imi, buferligi) organik moddalar miqdoriga bevosita bog'liq holda o'zgaradi. Gumus birinchi galda azot manbai bo'lib, o'simlik o'zi uchun zarur azotning 50 foizini tuproq zahirasiidan oladi. Tuproqdagi organik moddalar mineral o'g'itlarning samaradorligini oshiradi.

Organik moddalar muhim ekologik ahamiyatga ham ega bo'lib, kimyoviy o'g'itlar qo'llanilganda hosil bo'ladigan ko'pgina salbiy oqibatlarni kamaytiradi, ularning oshiqcha qismini ushlab qoladi va yuvilishdan saqlaydi, zararli birikmalarni neytrallaydi. Tuproqning biologik aktivligi undagi organik moddalar bilan bevosita bog'liq. Gumusi ko'p bo'lgan tuproqlarda mikroorganizmlar va umurtqasiz jonivorlarning turlari nihoyatda xilma-xil. Tuproqning fermentativ aktivligi ham yuqori. Organik moddalar tuproq yuzasi havosi tarkibidagi karbonat angidridi miqdorini oshiradi. Bu o'z navbatida fotosintez jarayonini kuchaytiradi. Yuqori biologik aktiv tuproqlarda, odatda, ekinlardan yuqori hosil olish uchun qulay sharoit mavjud bo'ladi.

Tuproqdagi gumus miqdorini ko'paytirish usullari.

Shuni ta'kidlash lozimki, keyingi o'n yillar davomida qishloq xo'jaligida ekstensiv dehqonchilik olib borilishi natijasida tuproqdagi gumus miqdori keskin kamayib ketdi. Bu o'z navbatida tuproqning biologik aktivligini kamaytirib, unumdorligini pasayishiga olib kelmoqda.

O'zbekistonning bo'z tuproqlarida uzoq vaqt davomida almashlab ekishning to'g'ri yo'lga qo'yilmasligi va chopiq qilinadigan (g'o'za) ekinlarining muntazam yetishtirilishi oqibatida ularda gumus miqdori juda kamayib ketdi. M.V.Muhammadjonovning ma'lumotlariga ko'ra (1985) keyingi 30-40 yil ichida O'zbekistonning ko'pgina paxtakor rayonlarida tuproqdagi chirindi miqdori 40-50 foiz kamaygan. Qadimdan sug'orilib kelinadigan aksariyat tuproqlarning 1 m qatlamida gumus miqdorda tuproqning og'irligiga nisbatan 0,6-0,7 foizdan oshmaydi.

Tuproqdagi gumus miqdorining kamayishini Samarqand viloyatida olib borilgan tadqiqotlar natijasidan ham ko'rish mumkin. (Xoliqulov Sh.,2005). Samarqand viloyatida 1971, 1991, 2001 yillarda bajarilgan agrokimyoviy xaritanomalarni taqqoslash, viloyat tuproqlarida oxirgi paytlarda gumus miqdori keskin kamayganligidan dalolat beradi. Masalan, Pstdarg'om tumani Said Bekmurodov nomli shirkat xo'jaligi yerlarining agrokimyoviy ko'rsatkichlarini o'rganish shuni ko'rsatadiki, 1991 va 2001 yillarda 1971 yilga nisbatan gumus va harakatchan oziq moddalar miqdori juda yuqori bo'lgan yerlar salmog'i kamayib ketgan. Masalan, 1971 yilda shirkat xo'jaligi tuproqlarida gumus miqdori 0,81-2,0 % va undan ko'pni tashkil etgan. Xo'jalikning 99 % yerida gumus miqdori 1,21-2,0 va undan yukori, faqat 1 % tuproqlarda 0,81-1,20 % bo'lgan. Keyingi yigirma yil davomida dehqonchilik qilish natijasida tuproqda gumus miqdori va yer fondi o'zgardi. Gumus miqdori 4% yer maydonida juda kam (0,0-0,40 %), 48 % yerda kam (0,41-0,80 %), 43 % yerda o'rtacha (0,81-1,20 %), 4 % yerda yetarli (1,2-1,6 %), 2 % yerda yuqori (1,60-2,0 %) bo'lgan. 20 yil ichida gumus miqdori juda kam bo'lgan yerlar paydo bo'lgan, gumus miqdori o'rtacha bo'lgan yerlar 1 % dan 43 % ga oshgan. Gumus miqdori yetarli bo'lgan yerlar salmog'i 44,5 % dan 4 % gacha, yuqori bo'lgan yerlar 30,9 % dan 2 % ga tushib qolgan. Gumus miqdori yuqori bo'lgan yerlar 1991 yilga kelib yo'q bo'lib ketgan. Oziqa va gumus miqdorining kamayib ketishiga sabab, organik o'g'itlar kam miqdorda qo'llanilishi, yerdan organik qoldiqlarning olib chiqib ketilishi, almashlab ekishning yo'qligi, ekin strukturasida qator orasiga ishlov beriladigan ekinlarning ulushini ko'pligi, beda ulushining kamligidir. Tuproqda gumusni ko'paytirishning eng samarali usuli g'o'za-beda almashlab ekishni joriy etishdir. I.S.Rabochevning ma'lumotiga (1983) ko'ra, beda 3 yil ichida tuproqning 1 m qatlamida chirindi miqdorini gektariga 8-15 t hisobida ko'paytiradi. Natijada tuproqning suv-fizik xossalari yaxshilanadi, biologik aktivligi oshadi va g'o'zaning hosildorligi 5-7 s/ga miqdorida ortadi. Bedazor haydab yuborilgandan so'ng bedaning paxta hosiliga ta'siri 5-7 yil mobaynida davom etadi. Organik (mahalliy) o'g'itlar ham gumus balansini muvozanatlab turishning va tuproq unumdorligini oshirishning asosiy vositalaridan biri hisoblanadi.

Mustaqil ishlash uchun savollar

1. Tuproqdagi organik moddalar manbai, miqdori va tarkibini ta'riflang?

2. Tuproqdagi organik moddalar sistemasi qanday tarkibiy qismlardan iborat?
3. Tuproqda organik va kimyoviy birikmalarning parchalanishi qanday sodir bo'ladi?
4. Tuproqdagi spetsifik (o'ziga xos) xususiyatga ega bo'lmagan va spetsifik (o'ziga xos) xususiyatga ega bo'lgan organik moddalarga nimalar kiradi?
5. Gumus hosil bo'lishi haqidagi asosiy nazariyalar mohiyatini tushuntirib bering?
6. Nobud bo'lgan organizmlar qoldiqlarining gumusga aylanishida sodir bo'ladigan o'zgarishlarni ta'riflang?
7. Gumus moddalari ayrim gruppalarining elementlar tarkibi va xususiyatlari nimadan iborat?
8. Tuproqda gumus qaysi sharoitda ko'p to'planadi?
9. Qaysi mexanik tarkibi (yengil yoki og'ir) tuproqda organik modda tez parchalanadi va tuproqda kam saqlanib qoladi?
10. Tuproqni gumusli holatining asosiy ko'rsatkichlari qanday. Podzol, qora va bo'z tuproqlar gumusli holatini izohlab bering?
11. Gumus miqdoriga ko'ra tuproqlar qanday gruppalariga bo'linadi? Gumusning tuproq unumdorligidagi ahamiyati va funksiyalari.
12. Tuproqning gumusli holatini qanday boshqarish mumkin?

3-MAVZU:TUPROQ KOLLOIDLARI VA TUPROQNING SINGDIRISH QOBILIYATI.

- 1. Tuproq kolloidlari , ularning kelib chikishi va tarkibi.**
- 2.Kolloidlarning xolati va xususiyatlari.**
- 3.Tuproqning singdirish kobiliyati va uning turlari.**
- 4.Tuproqdagi singdirilgan (almashinuvchi) kationlar tarkibi, singdirilish sig'imi va ularning tuproq xossalariga ta'siri.**

Таянч иборалар: kolloid zarracha, dispers sistema, zol, gel, koagulyatsiya, peptizatsiya, gidropofil, gidrofob, singdirish qobiliyati, asidoidlar, bazoidlar, amfolitoidlar, singdirish qobiliyatini: mexanik, biologik, kimyoviy, fizikaviy va fizik-kimyoviy, Tuproqdagi singdirilgan (almashinuvchi) kationlar tarkibi, singdirilish sig'imi.

Adabiyotlar: 5,6,7,8,9, 11

Tuproq kolloidlari, ularning hosil bo'lishi va tarkibi.

Tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida turli tog' jinslari, minerallar va organik moddalarning to'xtovsiz maydalanishi va parchalanishi yuzaga keladi, hamda tuproq tarkibida zarralar aralashmasi- *dispers sistema* hosil bo'ladi. Dispers sistemadagi o'lchami 0,2 dan 0,001 μ (mikron) gacha bo'lgan zarrachalarga tuproq kolloidlari deyiladi. Ularning miqdori har xil bo'lib, tuproq massasiga nisbatan 1-2 dan 30-40 foizgacha o'zgarib turadi. Tuproq kolloidlari ham boshqa barcha kolloidlar singari xossalarga ega bo'lsa-da, ayrim xususiyatlari jumladan, ularni tashkil etuvchi moddalarning sifat tarkibi bilan farq qiladi. Odatda zarrachalar o'lchami 1 mikrondan kichik bo'lganda kolloid xossasi ro'y beradi. Shuning uchun kolloidlarga qadarli fraksiyalar (1-0,2 μ) ham ajratiladi. Kolloidlar xossasiga ega bo'lgan barcha zarrachalar yig'indisiga **t u p r o q n i n g k o l l o i d k o m p l e k s i** yoki K.K. Gedroys bo'yicha **t u p r o q n i n g s i n g d i r i s h k o m p l e k s i** (TSK) deyiladi.

Tuproqning singdirish kompleksi jumladan kolloidlar tuproqda kechadigan moddalarning singdirishi va almashinishi kabi jarayonlarida bevosita ishtirok etadi. Tuproqning turli qattiq, suyuq va gazsimon moddalarni o'zida singdirishi yoki kolloidlar yuzasida ular konsentrasiyasini oshirish xossasiga **t u p r o q n i n g s i n g d i r i s h q o b i l i y a t i** deyiladi.

Tuproqning eritmadan ba'zi moddalarni o'zida singdirib qolish qobiliyati uzoq o'tmishdan ma'lum. Yunon olimi Aristotel (eramizgacha 384-322 y) va XVI asrda Bekon Berberi sho'r suvni tuproq qatlamlari orqali o'tkazib, chuchuk suv olish tajribalarini o'tkazadi.

Angliyalik olimlar Tompson va Spens 1845 yilda dastlabki laboratoriya tadqiqotlarida tuproqda almashinish qobiliyatiga ega bo'lgan asoslar borligi ko'rsatib o'tildi. Angliyalik olim D.T.Uey tuproq eritmadagi birikmalarni tuz holida emas, balki tuzlarning asoslarinigina singdiradi; tuproq bilan eritma orasidagi almashinish reaksiyasi juda tez-darhol va ekvivalent miqdorida bo'ladi. Agar eritmada erkin holdagi ishqorlar (NaOH, KOH kabi) bo'lsa, ular tuproqda to'liq singdiriladi (adsorbilanadi) degan xulosalarga keldi.

V.V.Dokuchayev, P.A.Kostichev, A.N.Sabaninlar o'z tadqiqotlarida tuproqning singdirish qobiliyatini o'rganishga alohida e'tibor berdilar. Ayniqsa tuproq kolloidlari va singdirish qobiliyatini o'rganish borasida jahon miqyosidagi yangiliklar bilan boyitgan olim K.K.Gedroysning xizmatlari alohida ahamiyatga ega. Ko'p yillik ilmiy-tadqiqod ishlarining natijalari akademik K.K.Gedroysning «Tuproqning singdirish qobilyati haqida ta'limot» (1922) asarida bosilib chiqdi.

Tuproqning singdirish qobiliyati haqidagi ta'limotni keyinchalik yanada rivojlanishida G.Vigner, S.Matson, Ye.N.Gapon (20-30 yillarda) va so'ngra A.N.Sokolovskiy, N.P.Remezev, A.f.Tyulin, I.N.Antipov-Karatayev, S.N.Alyoshin, N.I.Gorbunov, F.Kelli va boshqalarning xizmatlari katta bo'ldi. Tuproqning singdirish jarayonlarida kolloidlar asosiy ahamiyatga ega. Tuproq kolloidlari asosan ikki yo'l: yirik zarralarning mexanik va kimyoviy nurab, maydalanishi hamda molekulalar va ionlarning kimyoviy, fizikaviy yo'llar bilan

birikishi (kondensasiyasi) natijasida hosil bo'ladi. Tarkibiga ko'ra tuproq kolloidlari *mineral*, *organik* va ular kompleksidan iborat *organik-mineral* gruppalariga bo'linadi. Tuproq kolloidlarining xarakterli xususiyati ular solishtirma yuzasi: (ya'ni ma'lum massa yoki hajmdagi tuproq zarrachalarining yuzasi, m^2 yoki sm^2 hisobida) ning katta bo'lishi va shunga ko'ra sathiy energiyasining yuqori bo'lishidir. Buni tasavvur etish uchun 1 sm^3 hajmdagi qattiq jismni tashkil etuvchi barcha kublar yuzasi maydonini hisoblashdan olingan quyidagi raqamlarni keltirish kifoya (22-jadval).

22-jadval

Kublar tomonlari yuzasining maydoni (K.K.Gedroys bo'yicha)

Qirrasining uzunligi, sm	Kublar soni	Tomonlarining umumiy maydoni, sm^2
1	1	6
0,1	10^3	60
0,01	10^6	600
0,001	10^9	6000
0,0000001	10^{21}	60000000

Demak, 1sm^3 hajmdagi maydonni million marotaba maydalaganda, barcha kublar tomonlarining umumiy maydoni 60000000 sm^2 yoki 0,6 ga ni tashkil etadi. Kolloidlarning solishtirma yuzasi tuproqning kimyoviy aktivligini belgilovchi sharoitlardan biridir. Turli tuproqlar singdirish qobiliyatining xususiyatlari, ko'pincha tuproq singdirish kompleksi (TSK) jumladan kolloidlarning tarkibi va tuzilishiga bog'liq.

Har qanday jismni parchalash yoki eritish yoki boshqa yo'l bilan turli kattalikdagi zarrachalarga qadar maydalash mumkin. Jism changlangan holatda dispers sistemani tashkil etadi, qaysiki unda ikki qism ajratiladi: dispers faza va dispers muhit. Dispers faza – maydalangan jism zarrachalarining yig'indisi. Dispers muhit – ushbu zarrachalar tarqalgan suyuqlik, gazsimon yoki kattiq jism.

Tuproq, doimiy bir-biri bilan o'zaro ta'sirlashuvdagi, barcha tipdagi dispers sistemalar yig'indisi hisoblanadi.

Tuproq kolloidlarining tuzilishi va holati.

Tuproq kolloidlari nihoyatda kichik ultramikroskopik zarracha bo'lsada juda murakkab tuzilgan. Kolloid zarracha, ular yuzasidagi ionlar qatlami bilan birga kolloid misella deyiladi. (14-rasm).

Kimyoviy tarkibidan qat'iy nazar kolloid misella asosan uch qavatdan - *yadro*, *ichki qavat* va *sirtqi qavatdan* iborat. Kolloid misella asosini uning yadrosi tashkil etadi. Yadro kimyoviy jihatdan murakkab birikma bo'lib, amorf yoki kristalik tuzilishlidir. Mineral kolloidlar yadrosi asosan alyumokislotalar hamda ba'zan kremniy kislota, temir va alyuminiy oksidlaridan tashkil topgan. Organik kolloidlar yadrosi asosan gumin kislotalari, fulvokislotalari, protein, kletchatka va boshqa murakkab organik moddalardan iborat. Yadro ustida ikkita qarama-qarshi zaryadlangan ionli qatlam joylashgan. Bevosita yadro ustida joylashgan ionlarga *potensiallarni aniqlovchi* (potensiallovchi) ionlar, tashqi qatlamdagi ionlarga *kompensirlovchi* yoki *harakatsiz ionlar* qatlami deyiladi.

Potensiallarni aniqlovchi ionlar qatlami ko'pincha manfiy zaryadlangan bo'lib, kompensirlovchi qatlam esa, shu manfiy zaryadlarga teng keladigan

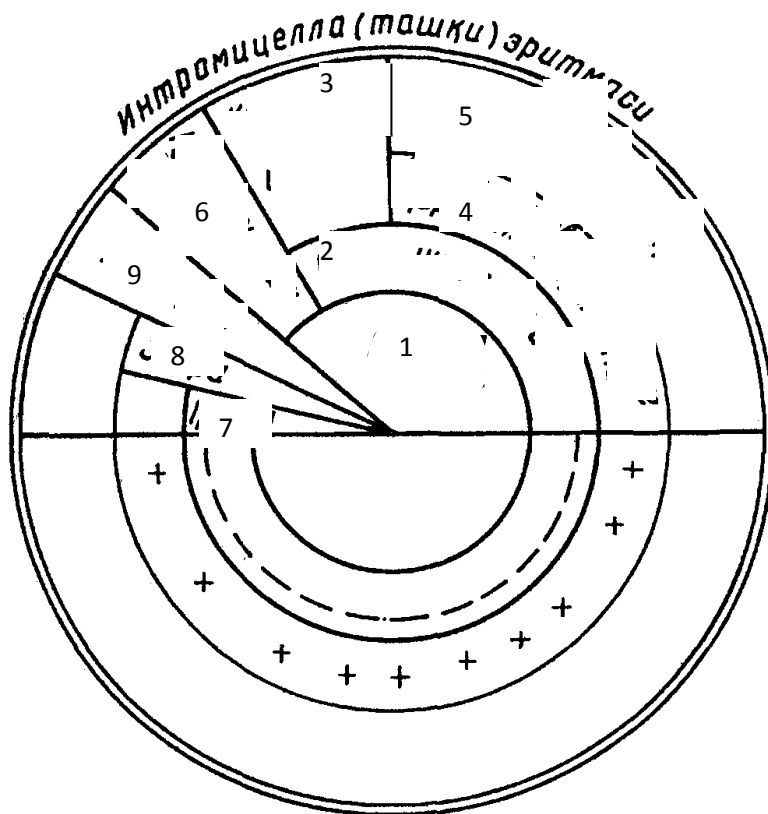
miqdordagi musbat ionlari zaryadlaridan iborat. Kompensirlovchi ionlar tuproqshunoslikda *almashinuvchi* yoki *singdiriluvchi kationlar* ham deyiladi. Ko'pchilik singdirilgan kationlar potentsiallarni aniqlovchi ionlar yonida joylashgan bo'lib, harakatsiz ionlar qatlamini tashkil etadi. Singdirilgan kationlarning oz qismi potentsiallarni aniqlovchi ionlar qatlamidan ancha uzoqroq masofada joylashib, *diffuziya* qatlamini hosil qiladi. Misella yadrosi potentsiallarni aniqlovchi ionlar qatlami bilan birga *granula* deyiladi. Granula kompensirlovchi ionlarning harakatsiz qatlami bilan birga *kolliod zarracha* deb ataladi.

Zaryadlanishiga ko'ra tuproq kolloidlari uch gruppaga ajratiladi.

Asidoidlar - zarracha manfiy zaryadlangan bo'lib almashinuvchi ionlar vodorod va boshqa kationlar hisoblanadi.

Bazoidlar - zarracha musbat zaryadlangan bo'lib, almashinuvchi ionlar gidroksil va boshqa ionlardan tashkil topgan.

Amfolitoidlar - zarracha musbat yoki manfiy zaryadlangan bo'lishi mumkin. Eritmadagi vodorod ionlarining konsentrasiyasiga ko'ra amfolitoidlarda almashinuvchi vodorod yoki gidroksil ionlari mavjud bo'ladi. Shuning uchun ular muhit reaksiyasiga qarab asidoid yoki bazoidlarga o'xshaydi. Amfolitoidlarga temir va alyuminiy gidroksidlarining kolloidlari kiradi. Kolliod zarrachalar elektr zaryadiga ega bo'lganligi sababli suv molekulalarini tortib olib gidratlanadi va o'z yuzasida suv pardasini hosil qiladi. Suv pardasining qalinligi kolloidlarning tarkibi, tabiati va zaryadlari miqdoriga ko'ra har xildir.



14-rasm. Misellaning tuzilishi. (N.I. Gorbunov buyicha)

1. Misella yadrosi, 2. Potensiallovchi ionlar, 3. Kompensirlovchi ionlar qavati, 4.

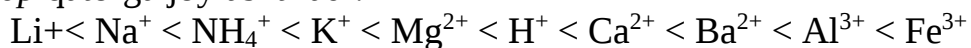
Kompensirlovchi ionlarning harakatsiz qatlami, 5. Diffuziya qatlami, 6. Qo'sh elektrik qatlam, 7. Granula, 8. Zarra, 9. Kolloid misellasi

Qalin suv pardasi bilan o'ralgan kolloidlarga *gidrofil* va yaxshi gidratlanmagan kolloidlarga *gidrofob* kolloidlar deyiladi. Tuproqdagi gumus kislotalari, oqsillar va kremniy kislotasining kolloidlari gidrofil bo'lib, temir va alyuminiy gidrati oksidlari va kaolinit gruppasi minerallarining kolloidlari gidrofobdir. Suv pardasi kolloid zarrachalarning bir-biriga ta'sir kuchini pasaytiradi, ularning birikishi kamayib, qiyin koagullanadi.

Tuproq kolloidlari ham boshqa kolloidlar kabi ikki, ya'ni *zol* va *gel* holida bo'ladi. Zol holidagi kolloid suyuq muhitda erigan va tarqoq holatda bo'lib, bir xil zaryadli (ko'pincha manfiy) bo'lganida to'xtovsiz harakat qilib turadi. Gel holidagi kolloid aksincha har xil zaryadli bir qancha kolloid zarrachalar yig'indisidan iborat, yopishqoq quyqa shaklda bo'lib, suyuq muhitda osonlik bilan cho'kish xususiyatiga ega. Zol holidagi kolloidlarning turli omillar ta'sirida bir-biri bilan yopishib, tuplanib cho'kma hosil qilishi, ya'ni gel holatiga o'tishiga *koagulyasiya*, aksincha, gel holatidagi kolloidlarning yana qayta tarqalib zol hosil bo'lishiga *peptizasiya* jarayoni deyiladi. Koagulyasiya asosan turli elektrolitlar ta'sirida zoldagi zaryadlarning yo'qolib, neytrallanish natijasida yuzaga keladi. Shuningdek, tabiatda koagullanish tuproqning qurishi yoki muzlashi natijasida ham ro'y beradi. Bunday sharoitda elektrolitlarning zollarga ta'sir kuchi yuqori bo'ladi.

Gidrofob kolloidlarning elektrolitlar ta'sirida koagullanishi oson bo'lib, gidrofil kolloidlarda esa faqat yuqori konsentrasiyali elektrolitlar bo'lganda yuzaga keladi. Gidrofil kolloidlar ko'pincha zol hosil qilib, peptizasiya jarayonlarini kuchaytiradi. Bunda ayniqsa kolloidlarning gidroksil (OH^-) ionlari va yuqori gidratlangan kationlar (masalan, Na) bilan to'yinganligi katta rol o'ynaydi. Peptizasiya natijasida tuproq strukturasi buzilib, uning fizikaviy va suv xossalari yomonlashadi. Kolloidlar koagullanishi asosan kolloidlar bilan elektrolitlar, ya'ni tuproqning suyuq qismidagi tuz, kislotalar va ishqorlarning o'zaro ta'siri natijasida vujudga keladi. Chunki bu elektrolitlar (CaCl_2 , NaOH , HCl) dissosilaniş natijasida musbat kationlar (Ca^{2+} , Na^+ , H^+) va manfiy zaryadli (Cl^- , OH^-) anionlarga ajraladi. Ana shu kation yoki anionlar ta'sirida kolloid zarrachalar neytrallanadi va boshqa kolloid misella tomonidan tortib olinib, koagullanadi. Tuproq kolloidlari ko'pincha manfiy zaryadlanganligi sababli, bu hodisa musbat zaryadli ionlar ta'sirida ro'y beradi.

Koagullanishning borish tezligi, shu jarayonda ishtirok etadigan kation yoki anionlarning valentligiga, kolloidlar turiga va tuproqning mexanik hamda kimyoviy tarkibiga bog'liq. Mineral kolloidlar organik kolloidlarga nisbatan reyaksiyaga tezroq kirishadi, shuningdek bir valentli (Na^+ , K^+) kationlar ikki va uch valentli (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+}) kationlarga nisbatan koagullanishda sust ishtirok etadi. K.K.Gedroys koagullanish qobiliyatiga ko'ra barcha kationlarni quyidagi *liotrop* qatarga joylashtiradi:



Bir valentli kationlar bilan to'yingan kolloidlar asosan zol holatda bo'ladi; bir valentli kationlar ikki va uch valentli kationlar bilan almashganda gel holatiga o'tadi. Masalan, tuproq singdirish kompleksining natriy bilan to'yinishi natijasida zol hosil bo'lib, tuproqning chang holatga kelishiga, tuproq kolliodlari zaryadining oshishi va gidratlanishiga sabab bo'ladi. Natriyning kalsiy bilan almashinishi esa koagullanishga va tuproqda suvga chidamli strukturaning yuzaga kelishiga olib keladi. Ishqoriy reaksiya turli oksidlar kolloidlarining cho'kmaga tushishi va organik hamda ba'zi mineral kolloidlarning zol holatiga o'tishini kuchaytiradi. Kolloidlar koagullanishi *qaytar* va *qaytmas* bo'ladi. Bir valentli kationlar (Na^+ , K^+ , H^+) ta'sirida vujudga kelgan gel osonlik bilan yana zolga o'tganligi uchun uni *qaytar koagullanish* deyiladi. Ikki va uch valentli (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+}) kationlar ta'sirida paydo bo'lgan gel yana qayta zolga o'tmaganligi uchun *qaytmas koagullanish* deb ataladi. Qaytmas koagullanish tuproqdagi suvga chidamli strukturalarni hosil qiladi va uni uzoq saqlab qoladi.

Musbat zaryadlangan kolliodlar koagullanishida anionlar qatnashadi. Lekin ko'pchilik tuproq kolloidlari manfiy bo'lganidan, bu xildagi koagullanish kam uchraydi. Tuproq qatlamlarida to'planadigan manfiy zaryadli organik va mineral moddalarning musbat kolloidlari bir-biri bilan aralashib, o'zaro ta'sirlashuvidan elektrolitsiz koagullanish vujudga keladi. Ana shunday koagullanish podzol va sho'rtob tuproqlarning illyuvial gorizontlarida ko'p uchraydi. Neytral va unga yaqin reaksiyali karbonatli tuproqlar (qora, kashtan va bo'z tuproqlar) dagi koagullanish natijasida turli mayda zarrachalar birikib, mikrostrukturali va keyinchalik yirik donador strukturalarni paydo qiladi. Natijada tuproqlarning fizik-suv, fizik-mexanik xossalari yaxshilanadi. Demak tuproq kolliodlari bilan bevosita bog'liq bo'lgan koagullanish va singdirish jarayonlari dehqonchilikda muhim ahamiyatga ega.

Tuproqning singdirish qobiliyati va uning turlari.

Tuproq komponentlari (qattiq, suyuq, gazsimon va biologik fazalari) ning tevarak – atrof muhitdan turli qattiq, suyuq va gazsimon moddalar, ayrim molekulalar, kationlar va anionlarni almashinib yoki almashmasdan singdirish xossasiga uning singdirish qobiliyati deyiladi.

Tuproqda kechadigan singdirish jarayonlari o'z tabiati bilan nihoyatda murakkab bo'lib, jumladan, turli moddalarning zarrachalar yuzasida yutilib, ushlanib qolinishi yoki ularning bevosita singdirilmasligi kabi xilma-xil hodisalar yig'indisini o'z ichiga oladi. Tuproqning singdirish qobiliyati turli kimyoviy, fizikaviy, fizik-kimyoviy va biologik jarayonlar ta'sirida ro'y beradi. Akademik K.K.Gedroys tuproqda moddalarning singdirilishi (yutilishi) va bunda yuz beradigan turli jarayonlarni e'tiborga olib, tuproqning singdirish qobiliyatini: *mexanik, biologik, kimyoviy, fizikaviy va fizik-kimyoviy* kabi besh turga ajratadi.

Mexanik singdirish qobiliyati. Atmosfera yog'inlari va sug'orish suvlaridagi mayda loyqa zarrachalarning tuproq qatlamlarida to'liq yoki qisman ushlanib qolinishiga *mexanik singdirish* deyiladi. Masalan, yerni loyqa suv bilan sug'organda undagi mayda gard holidagi zarrachalar tuproqning g'ovaklarida mexanik ravishda saqlanib qoladi. Mexanik singdirish tuproqning mexanik tarkibi va g'ovakligiga bog'liq. Og'ir qumoq va soz mexanik tarkibli tuproqlarda qumloq

va qumli tuproqlarga nisbatan bunday singdirish yuqori bo'ladi. Tuproq zarrachalari orasidagi kapillyar g'ovaklar qanchalik kichik bo'lsa, unda o'lchami kattaroq zarrachalar shuncha ko'p to'planadi, shuningdek, zichlangan tuproqlarda g'ovaklikka nisbatan mexanik singdirish kuchliroqdir.

Mexanik singdirish tuproqning muhim xossasi hisoblanadi. Bahorgi oqim suvlardagi ko'plab loyqa zarrachalari va undagi oziq moddalar suv sizib o'tgandan keyin, tuproqda singdirilib qolinadi. Tuproqning mexanik singdirish qobiliyatidan dehqonchilikda va sug'orish amaliyotida keng foydalaniladi. Masalan, dehqonlarimiz azaldan toshloq va qumli yerlarning fizik holatini yaxshilash, suvning sizib ketishini kamaytirish maqsadida maydonlarga suv bilan loyqa yuborib, yotqizishgan (kolmataj). Ana shu yo'l bilan toshloq yerlarni yaroqli holga keltirishgan. Loyqa yotqizish hozirgi vaqtda g'ovak gipsli tuproqlarning fizikaviy xossalarini yaxshilab borishda ham keng foydalanilishi mumkin.

O'rta Osiyoning qator daryolarining loyqa suvlari bilan (masalan, Amudaryo suvida loyqa ko'p bo'ladi) yerni sug'organda tuproqda mexanik singdirilish natijasida, loyqa bilan birga ko'plab oziqaviy moddalar to'planadi va tuproq unumdorligi ham oshib boradi.

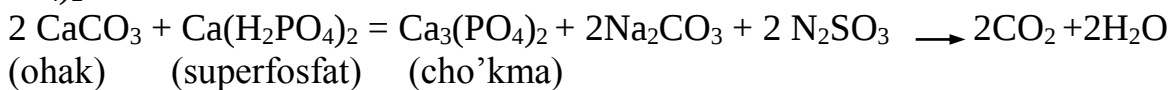
Biologik singdirish qobiliyati o'simliklar va tuproq mikroorganizmlarining hayot faoliyati bilan bog'liq. O'simliklar rivojlanish davrida tuproq eritmasidan o'ziga kerakli moddalarni tanlab oladi va ularni organik moddalarga aylantirib, tuproqda mustahkam ushlab qoladi. Natijada o'simliklarning ildizi tarqalgan tuproq qatlamlarida organik moddalar bilan bir qatorda, ko'plab har xil kul elementlari va azot to'planadi va yuvilishdan saqlanib qolinadi. Dukkakli o'simliklarning 2 metrdan oshadigan ildizlari tuproqning pastki qatlamlaridan kaliy, fosfor, kalsiy, oltingugurt kabi elementlarni so'rib olib, tuproqning yuqori qatlamlarida to'playdi. Tuproq mikroorganizmlari organik moddalarni parchalab, kul elementlarini aktiv o'zlashtiradi. Ba'zilar atmosferadagi azotni fiksasiyalab, ularni oqsil moddalarning birikmalari holida tuproqda ushlab, mustahkamlaydi. Demak, biologik singdirish natijasida tuproqda o'simliklar uchun zarur oziqa moddalar, jumladan, azot to'planadi va tuproq unumdorligi yaxshilanib boradi. Ye.N.Mishustin ma'lumoticha, madaniylashgan chimli podzol tuproqlarning har gektarida bir yilda biologik singdirilish natijasida 120 kg azot, 40 kg fosfor, 25 kg kaliy to'planadi.

Kimyoviy singdirish qobiliyati. Tuproqda kechadigan kimyoviy reaksiyalar natijasida eritmadagi birikmalarning qiyin eriydigan holda cho'kmaga tushishi va tuproqda mustahkam ushlanib qolinishiga *kimyoviy singdirish* deyiladi. Kimyoviy yo'l bilan tuproqda anionlardan SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , H_2PO_4 , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-} , kationlardan Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} singarilar singdirilishi mumkin. Tuproqqa tushadigan atmosfera yog'inlari, sizot va sug'orish suvlari tarkibidagi kation va anionlar tuproq eritmasidagi tuzlar bilan erimaydigan va qiyin eriydigan birikmalar hosil qiladi va natijada tuproqda singib qoladi. Masalan:

- 1) $\text{TSK}[\text{Ca}^{2+} + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{TCK}]2\text{Na} + \text{CaSO}_4$;
- 2) $\text{TSK}[\text{Ca}^{2+} + 2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{TSK}] 2 \text{Na} + \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \downarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2$;
- 3) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaSO}_4 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$;



Agar karbonatli yerga tarkibida fosfor kislotaning eriydigan tuzi bo'lgan superfosfat $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ solinsa, u holda bu tuz tuproq eritmasidagi kalsiy tuzlari bilan quyidagicha reaksiyaga kirishib, suvda qiyin eriydigan uch kalsiy fosfat $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ hosil bo'ladi:



Ana shunday singdirilish natijasida o'simliklarning fosfordan foydalanish koeffitsiyenti juda kam (20-25 foiz). Shu sababli hozirgi vaqtda qishloq xo'jaligida yaxshiroq eriydigan va o'simliklar uchun qulay bo'lgan o'g'it-ammofos qo'llanilmoqda.

Kislotali tuproqlar (podzol, chimli-podzol, qizil tuproqlar) da temir va alyuminiy gidrooksidlari ko'p bo'lganidan fosfor kislotasi ionlari bilan reaksiyaga kirib, qiyin eriydigan temir va alyuminiy fosfatlari vujudga keladi.

Demak, fosforli o'g'itlardan foydalanilayotganda tuproqning kimyoviy singdirish qobiliyatiga alohida e'tibor berish lozim. *Fizikaviy singdirish qobiliyati.* Tuproqning mayda dispers (kolloid) zarrachalari yuzasida turli moddalar konsentrasiyasi oshirilishiga *fizikaviy singdirish qobiliyati* deyiladi. Tuproqdagi mayda zarrachalarning yuza energiyasi ta'sirida turli gaz va suv bug'lari, mikroorganizmlar va organik moddalar fizik yo'l bilan singdiriladi hamda ularni tuproqdan yuvilib ketishdan saqlaydi. Fizikaviy singdirishda adsorblanish ya'ni kolloidlar yuzasida moddalar konsentrasiyasining ko'payishi yuz berganidan, bu singdirishga *molekulyar singdirish* yoki *adsorblanish* deb ham yuritiladi. Fizikaviy singdirish tuproqning mexanik va mineral tarkibiga, gumus miqdoriga bog'liq. Mexanik zarrachalar qanchalik mayda va gumus ko'p bo'lsa adsorblanish xususiyati shuncha yuqori bo'ladi. Fizik yoki molekulyar adsorblanish natijasida organik moddalardan hosil bo'lgan ammoniy kabi azot birikmalari hamda eritmadagi turli tuzlar tuproqda singdirilib, yuvilishdan saqlanib qoladi.

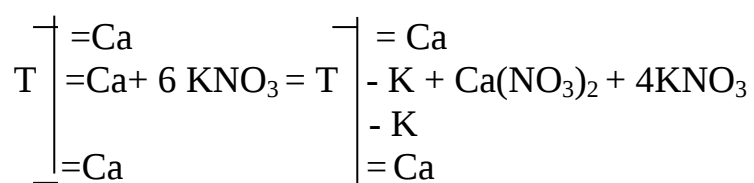
Fizik-kimyoviy singdirish qobiliyati. Tuproqning kolloid zarrachalari yuzasida turli ionlarning singdirilishi va eritmadagi ionlar bilan ekvivalent miqdorida almashinish qobiliyatiga *fizik-kimyoviy* yoki *o'rin almashinadigan adsorblanish* (singdirish) deyiladi. Almashinadigan singdirishda kationlar va anionlar ishtirok etadi. Ammo tuproq tarkibida ilgari aytilganidek, manfiy zaryadlangan kolloidlar ko'proq bo'lganligi sababli, aksariyat hollarda kationlar almashuvi ro'y beradi.

Kationlarning singdirilishi. Tuproqdagi kationlar turli yo'llar jumladan, o'zaro almashinish reaksiyalari natijasida erimaydigan cho'kma hosil qilishi tufayli va kompensirlovchi ionlar qatlamida kationlarning o'rin almashinuvi yo'li bilan hamda potentsiallarni aniqlovchi ionlar qatlamida almashinmaydigan holda mustahkam ushlanib qolinishi natijasida singdiriladi.

Demak, tuproqdagi singdirilgan kationlar almashinuvchi va almashinmaydigan holda bo'lishi mumkin. Tuproq eritmasidagi kationlar bilan tuproq orasidagi o'zaro ionlar almashinuvida nafaqat kimyoviy balki, fizik-kimyoviy jarayonlar ham kechadi. K.K.Gedroys va boshqa olimlarning

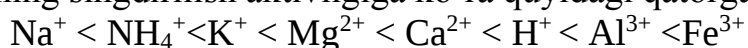
tadqiqotlaridan ma'lumki, almashinish reaksiyasi qat'iy ekvivalent nisbatlarda kechadi va almashinuv tezligi energiyasi kationlarning xossalriga, kolloidlar tarkibi hamda eritmaning konsentrasiyasiga bog'liq.

Tuproq eritmasi ionlari kolloid zarrachalarining diffuziya va tashqi kompensirlovchi (harakatsiz) qatlamidagi ionlar bilan qat'iy nisbatda (gramm-ekv hisobida) almashinadi. Masalan, tuproq kolloid qismiga kalsiy kationi singdirilgan bo'lsa, tuproqqa neytral tuz (masalan, KNO_3) eritmasi quyilganda reaksiya quyidagicha kechadi:



Eritmadagi kaliy tuproq tomonidan singdirilib, eritmaga esa ekvivalent miqdorida kalsiy chiqadi.

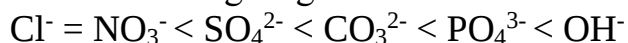
Turli kationlarning almashinuv singdirishdagi energiyasi aktivligi bir xil emas. Almashinish energiyasi kationlar valentligiga bog'liq. Valentligi qancha yuqori bo'lsa, almashinuv energiyasi ham shuncha katta bo'ladi va tez almashinib, tuproqda mustahkam ushlanib qoladi. Bir xil valentlikdagi kationlarning singdirishdagi aktivligi esa ular atom og'irligining ko'payishi va ionlar gidratasiyasining kamayishi bilan kuchayadi. Tuproqda uchraydigan kationlarni ularning singdirilish aktivligiga ko'ra quyidagi qatorda joylashtiriladi:



Valentligi jihatdan vodorod bu qatorda alohida o'rin egallaydi va qonuniyatga bo'ysunmaydi. Vodorod bir valentli bo'lsa-da, aktivligi jihatdan ikki valentli kalsiydan yuqori. Buning asosiy sababi, vodorod ioni o'z atrofiga faqat bir molekulali suv biriktirib olganligidan gidratasiya qatlamining qalin bo'lmasligidir. Aktivligi katta bo'lgan kationlar tuproqda tez va mustahkam singdiriladi. Kationlar singdirilishida eritmaning konsentrasiyasi ham muxim rol o'ynaydi. Konsentrsiyaning oshishi bilan bir valentli kationlarning konsentrasiyasi kamayganda esa ikki valentli kationlarning singdirilishi aktivlashadi. Demak, tuproq qurib, undagi namning kamayishi bilan eritma konsentrasiyasi oshadi va bir valentli kationlar ko'proq singdiriladi. Shuning uchun ham sho'rtoblarni kimyoviy meliorasiyalayotganda (gipslashda) kalsiyning singish samarasini oshirish maqsadida yerda ko'proq nam to'plab, uni saqlab turish chora-tadbirlarini ko'rish lozim. Kationlarning singdirilishida kolloid zarrachalarning tarkibi va tuzilishi ham muhim ahamiyatga ega. Masalan, ko'p qavatli kristall panjaralarga ega bo'lgan gilli minerallar (montmorillonit, kaolinit va gidroslyudalar) da singdirish sifati va energiyasi uning turli qavatlarida bir xil emas. Xullas, kationlarni singdirilish energiyasi tuproqda kechadigan turli jarayonlarni o'rganishda muhim ahamiyatga ega.

Tuproqdagi almashinmaydigan singdiriluvchi kationlar. Tuproqda almashinuvchi kationlar bilan bir qatorda ma'lum miqdorda almashinmaydigan yoki fiksasiyalangan kationlar ham bo'ladi. Bu kationlar tuproqni neytral tuz eritmalari bilan ishlaganda, undan siqib chiqarilmaydi. Tuproqda almashinmaydigan tarzda barcha kationlar singdirilsa-da, ammo K^+ va NH_4^+ kationlari ko'proq fiksasiyalanib, tuproqda mustahkam ushlanib qolinish xususiyatiga ega. Almashinmaydigan holda singdirilgan kationlar tuproq bilan birikish mustahkamligiga ko'ra, kristall panjaralardagi ionlar va singdiriluvchi kompleksdagi almashinuvchi kationlar oralig'ida turadi. Almashinmaydigan singdirish noqulay hodisa bo'lib, uning natijasida kaliy va ammoniy o'simliklarga juda kam o'tadigan holatga o'tadi. Almashinmaydigan holda singdiriladigan kationlar miqdori tuproqning mexanik tarkibi, kolloidlarning mineralogik tarkibiga hamda gumus miqdoriga bog'lik. Demak, og'ir soz tuproqlarda yengil mexanik tarkibli tuproqlarga nisbatan almashinmaydigan kationlar ko'proq bo'lib, gumusli gorizontlarda kamroq fiksasiyalanadi.

Anionlarning singdirilishi. Tuproqlar kationlardan tashqari ba'zi anionlarni ham singdiradi. Anionlarning singdirilishi turli omillarga: muhit reaksiyasiga, anionlarning xossalari, tuproq kolloidlarining tuzilishi, kimyoviy tarkibi va zaryadiga bog'liq. Anionlarning singdirilishida musbat zaryadangan kationlar katta rol o'ynaydi. Anionlarning singdirilishida ular aktivligi bir xil emas. Masalan:



Kationlar singari anionlarning singdirilishi ham ularning valentligiga bog'liq. Ammo bu keltirilgan qatordan ko'rinib turibdiki, OH^- (gidroksil) ionining singdirilishi uch valentli ionlarga nisbatan ham yuqori bo'lib, ularning asosiy sababi singdirilganda qiyin eriydigan birikmalar hosil qilishidir. Kislota reaksiyali sharoitda anionlarning singdiriluvchanligi oshadi. Tuproqda ko'proq uchraydigan anionlarning singdirilish aktivligiga ko'ra quyidagi uch gruppaga bo'linadi. ()

B i r i n c h i g r u p p a g a tuproqda kimyoviy jihatdan yaxshi singdiriladigan anionlar kiradi. Bularga fosfor kislotalari anionlari (PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , $H_2PO_4^-$) kiradi. Muhit reaksiyasiga ko'ra eritmadagi bu anionlar nisbati o'zgaradi. Ko'proq bir kalsiy fosfat ($Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$) va natriy, ammoniy, kaliy fosfatlari ancha yaxshi eriydi. Kamroq eriydigan tuzlariga ikki kalsiy fosfat ($CaHPO_4 \cdot 2H_2O$), yomon eruvchan tuzlariga uch kalsiy fosfat [$Ca_3(PO_4)_2$, shuningdek, alyuminiy, temir fosfatlari kiradi. Fosforning bu birikmalari qiyin yoki kam eriganligi sababli tuproqda singdirilib, fosfor tuproqdan yuvilib ketmaydi.

I k k i n c h i g r u p p a g a tuproqda singdirilmaydigan yoki manfiy singdiriladigan anionlar, jumladan, suvda qiyin eriydigan tuzlar hosil qilmaydigan Cl^- , NO_3^- anionlari kiradi.

U c h i n c h i g r u p p a g a singdirilishi jihatdan yuqoridagi har ikkala gruppaga oralig'ida turuvchi (SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , SiO_2^{2-} kabi) anionlar kiradi. Bu anionlar muhit sharoitiga ko'ra yaxshi yoki yomon erishi mumkin. Sulfat kislotalari anionlarini tuproq juda kam singdiradi, ba'zan manfiy singdirilishi ro'y beradi. Tuproq tarkibida kalsiy miqdori ko'p va namligi kamayganda, $CaSO_4$ hosil bo'lib, cho'kmaga tushadi. Magniy, kaliy, natriy sulfat tuzlari suvda yaxshi eriydi. Sho'rlangan yerlarni yuvib, sulfat tuzlarini oson ketkazish mumkin. Gips ($CaSO_4 \cdot$

2H₂O) suvda qiyin eriydi (1 l suvda 2 g) va ba'zi tuproqlarda to'planib, alohida gipsli gorizont shakllanadi.

Ko'mir kislotasi anioni (CO₃²⁻) kalsiy bilan suvda qiyin eriydigan kalsiy karbonati (CaSO₃) ni hosil qiladi. Mo'tadil miqdordagi tuproq karbonatlari tuproq unumdorligida ijobiy rol o'ynaydi. Tuproqda hosil bo'ladigan Na₂CO₃ (soda) va K₂CO₃ suvda oson eriydi va zararli tuzlardan hisoblanadi. Eritmada ularning ko'payishidan ishqoriy reaksiya vujudga kelib, tuproq strukturasi buziladi, hamda o'simliklarga zararli ta'sir etadi. Sodali tuzlar bilan sho'rlangan yerlarni o'zlashtirish ancha qiyin.

Tuproqdagi singdirilgan (almashinuvchi) kationlar tarkibi, singdirilish sig'imi va ularning tuproq xossalariga ta'siri.

Turli tuproqlar almashinuvchi kationlar tarkibi bilan farq qiladi (23-jadval).

23-jadval

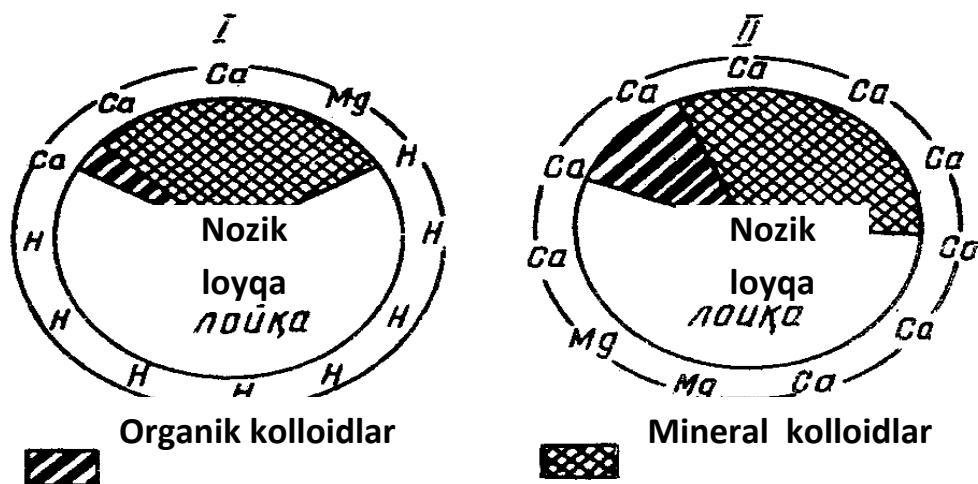
Asosiy tuproq tiplarida singdirilgan (almashinuvchi) kationlar miqdori va singdirilish sig'imi. 100 g tuproqda mg-ekv. (N.I.Gorbunov, 1978)

Tuproq turlari	Tuproq gorizonti va chuqurligi, sm		Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	H ⁺ Al ³⁺	Singdirish sig'imi
Chimli o'rtacha podzollashgan	A ₁	1-5	28,1	6,6	Yo'q	Yo'	10,5	45,2
	A ₂	20-30	1,9	1,4	-<>-	q	1,2	4,4
	B	50-60	6,2	2,1	-<>-	-<>-	6,5	14,8
	C	180-190	4,4	2,9	-<>-	-<>-	1,0	8,3
To'q tusli sur o'rmon	A ₁	0-7	35,4	3,5	asari	-<>-	yo'q	38,9
	A ₁ A ₂	20-30	14,3	2,0	-<>-	-<>-	-<>-	16,3
	B	70-80	11,9	3,0	-<>-	-<>-	1,0	15,9
	BC	170-180	14,9	3,0	-<>-	-<>-	0,8	18,7
Tipik qora	A	0-10	43,9	9,6	0,2	-<>-	yo'q	53,7
	AB	70-80	27,8	9,6	0,1	0,1	-<>-	37,5
	C	160-170	27,6	9,5	0,1	0,05	-<>-	37,2
Sho'rtob	A ₁	0-5	10,3	5,1	1,5	0,05	-<>-	17,2
	B ₁	18-23	16,1	9,3	1,3	0,5	-<>-	29,1
	B ₂	45-60	17,1	8,0	1,4	2,4	-<>-	29,4
	C	95-100	14,0	6,5	1,5	2,5	-<>-	24,7
Bo'z	A	0-5	7,8	0,4	0,1	2,7	-<>-	8,5
	AB	20-25	6,8	0,9	0,1	0,2	-<>-	8,0
	C	70-75	4,1	4,2	0,1	0,2	-<>-	8,6
Qizil	A	0-10	2,4	1,7	yo'q	0,2	7,3	11,4
	B	30-40	2,8	1,3	-<>-	yo'q	5,1	9,3

	C	150-200	0,3	0,9	-<>-	-<>- -<>-	10,8	12,0
--	---	---------	-----	-----	------	--------------	------	------

Tuproqda singdirilgan kationlardan ko'pincha Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , NH_4^+ , H^+ , Al^{3+} , Fe^{3+} singilar bo'ladi. Tuproqdagi bu kationlar nisbati bir xil emas. Tuproqdagi almashinuvchi kationlar tarkibiga ko'ra K.K.Gedroys barcha tuproqlarni asoslar bilan to'yingan va to'yinmagan gruppalariga ajratadi. (15-rasm).

Asoslar bilan to'yingan tuproqlarga singdirish kompleksida singdirilgan asoslardan Ca^{2+} , Mg^{2+} , va Na^+ saqllovchi, asoslar bilan to'yinmagan tuproqlarga esa asoslar bilan to'liq ravishda to'yinmagan hamda H^+ , Al^{3+} ionlari saqllovchi tuproqlar kiradi. Asoslar bilan to'yinish darajasi turli tuproqlarda bir xil emas. Qora tuproqlar, bo'z tuproqlar va kashtan tuproqlarda yuqori (100 foiz) bo'lib asoslar bilan to'yinmagan chimli-podzol, sariq va qizil tuproqlarda to'liq bo'lmasdan 30-60 foizni tashkil etadi.



15-rasm. Tuproqlarning asoslar bilan to'yinganlik darajasi

Almashinuvchi kationlar tarkibi tuproqlarning xossalari va o'simliklar o'sib rivojlanishiga keskin ta'sir etadi. K.K.Gedroys almashinuvchi kationlarning o'simliklarga bevosita o'tishi mumkinligini aniqlagan. TSKda kalsiy va o'simliklar uchun zarur boshqa kationlar bo'lganda, eng qulay sharoit yaratilgan bo'ladi. Singdirish kompleksida H^+ va Al^{3+} ionlari ko'payib ketganda tuproq eritmasining kislotaliligi oshadi, Na^+ bo'lganda esa (ko'pincha Mg^{2+} bilan birga) ishqoriyligi oshib, tuproq xossalarini yomonlashtiradi va o'simliklar uchun noqulay sharoit yuzaga keladi. Asoslar bilan to'yinmagan podzol va chimli podzol tuproqlarda Ca^{2+} , Mg^{2+} , uncha ko'p bo'lmasdan H^+ , va Al^{3+} , ning singdirish kompleksida ko'payishi natijasida tuproq eritmasining reaksiyasi kislotali holatga o'tadi. Tuproq strukturasi buziladi va umuman tuproq mineral qismining qator o'zgarishlariga sabab bo'ladi. Kalsiy va magniy kationlari yuqori aktivlikka ega bo'lib, tuproqdagi organik va mineral zarrachalar (zol) ning qaytmas koagulyasiyasini yuzaga keltiradi, natijada kolloid moddalar yuvilmasdan tuproqda to'planib qoladi. Koagulyasiya tufayli mexanik elementlar birikib turli agregatlarni va so'ngra

agronomik nuqtai nazardan mustahkam struktura hosil bo'ladi. Tuproq eritmasining reaksiyasi neytral yoki unga yaqin bo'ladi. Ba'zan kalsiy va magniyning nisbati o'zgarib, Mg^{2+} ko'payib borsa tuproqning xossalriga salbiy ta'sir etadi. Almashinuvchi magniyning oshishi gumusli moddalarning eruvchanligini ko'paytiradi, magniy gumati o'simliklarning ildiz sistemasiga zaharli ta'sir etadi. Ba'zan natriy bilan birga magniy tuproqlarning sho'rtoblanishiga ham sabab bo'ladi. Magniyli sho'rtobsimon tuproqlar O'rta Osiyoning qator rayonlarida, jumladan, Dalvarzin cho'li va boshqa joylarda hisobga olingan (N.A.Rozanov, 1951). Sho'rtob va sho'rtobsimon tuproqlarning almashinuvchi kationlari tarkibida kalsiy kam bo'lib, natriy ko'payadi (aytilganidek ba'zan magniy ham rol o'ynaydi). Natriy, kolloidlarning gidrofillik xossasini oshiradi, ularning suv bilan kuchli peptizasiyalanishiga olib keladi. Natriy bo'lganda tuproq eritmasi ishqoriy reaksiyaga ega. Tuproq strukturasiz bo'lib, kolloidlar gidrofilligi natijasida tuproq kuchli ko'pchiydi va suvni o'tkazmaydi. Gidrofilligi tufayli tuproqda o'simliklar uchun foydali nam kamayib ketadi. Demak, tuproqda natriyning ko'payishi, uning unumdorligini pasaytirib yuboradi.

K a t i o n l a r n i n g s i n g d i r i s h s i g' i m i. Eritmadagi neytral tuzlar ta'siri bilan tuproq tarkibidan siqib chiqarilishi mumkin bo'lgan kationlarning umumiy miqdori a l m a s h i n u v c h i k a t i o n l a r y i g' i n d i s i n i (S) tashkil etadi hamda 100 g tuproq ka nisbatan mg. ekv bilan ifodalanadi.

Almashinish xossasiga ega bo'lgan singdirilgan kationlar yig'indisiga tuproqning s i n g d i r i s h s i g' i m i yoki k a t i o n l a r n i n g a l m a s h i n i s h s i g' i m i (Ye) deyiladi. Singdirish sig'imi ham 100 g tuproqda mg/ekv hisobida aniqlanadi. Turli tuproqlarda singdirish sig'imi 100 g tuproqda 3-70 mg/ekv gacha o'zgarib turadi. Singdirish sig'imi tuproqdagi gumus miqdori, mexanik tarkibi, kolloidlarning mineralogik tarkibi va miqdoriga bevosita bog'liq. Singdirish sig'imi tuproq chirindisidagi gumin va fulvokislotalarning sifat ko'rsatkichlariga ham bog'liq. Silikatsiz temir va alyuminiyning gumus bilan hosil qilgan organik-mineral kompleksida singdirish sig'imi pasayadi. Chunki, Fe^{3+} va Al^{3+} , gumusning aktiv funksional qismini biriktirib, kationlar singishini kamaytiradi. Muhit reaksiyasining o'zgarishi bilan kationlarning singdirilishi ham har xil bo'ladi. Ishqoriy sharoitda gumus tarkibidagi gidroksil gruppaning aktivligi oshib, manfiy zaryadlar ko'payganligidan, singdirish sig'imi ham ortadi. Singdirish sig'imi turli tuproqlarning genetik gorizontlari bo'ylab ham o'zgaradi.

Bundan ko'rinib turibdiki, qora tuproqlarda kationlarning singdirish sig'imi yuqori bo'lib, ayniqsa ko'p gumusli qismi bu jihatdan aktivdir (100 g tuproqda 53,7 mg ekv). Chimli podzol tuproqlarda singdirish sig'imi juda o'zgaruvchan bo'lib, ayniqsa podzol (A_2) gorizontida ancha pastdir. Bo'z tuproqlarning singdirish sig'imi yuqori qatlamda biroz ko'p bo'lsada, umuman gorizontlari bo'yicha deyarli bir xil (8,0-8,6 mg/ekv). Singdirish sig'imi tuproqlarning muhim ko'rsatkichlaridan biri. Singdirish sig'imi qanchalik yuqori bo'lsa, o'simliklar uchun zarur kimyoviy elementlar (Ca, Mg, K) tuproqda yuvilishdan saqlanib qolinadi. Tuproq muhiti reaksiyasining mo'tadilligini va umuman tuproq unumdorligining yuqori holatda saqlanishini ta'minlaydi.

Tuproq singdirish qobiliyatining ekologik ahamiyati.

Singdirish qobiliyati tuproqning eng muhim xossalardan biri hisoblanadi, chunki u tuproq paydo bo'lish va unumdorligining rivojlanish jarayonlarida qatnashadi. Singdirish qobiliyati, o'simliklar va mikroorganizmlar uchun oziqa elementlarining to'planishini taminlashi sababli, tuproqning oziqa rejimini tartibga soladi, bundan tashqari tuproq reaksiyasi, uning buferlik darajasi, suv – fizik xossalarni ham tartibga solishda ishtrok etadi.

Tuproqning singdirish qobiliyati xususiy tuproq paydo qiluvchi jarayonlarning rivojlanishida ham muhim ahamiyatga ega. Masalan, tuproq paydo bo'lishi maxsulotlarining to'planish jadalligi va gumusli – akkumulyativ gorizontning shakllanishiga tuproqning singdirish qobiliyati sezilarli darajada ta'sir etadi.

Tuproqning singdirish qobiliyatini, uning ayrim genetik gorizontlarini, tuproq, ona jinslar komponentlarini va boshqalarni nadqiq qilishda tadqiqotchilar va amaliyotchilar kationlarning almashinish sig'imi o'lchamining katta turli – tumanligiga duch keladi. Ushbu turli tumanlikni quyidagicha gruppalashtirish mumkin.

Kationlar almashinish sig'imi, 100 g tuproqda mg-ekv.	Tadqiqot obyektlari
3 - 5	Singdirish qobiliyati eng past, qariyb butunlay kremnezem va kvarsdan tashkil topgan, podzol tuproqlar elyuvial gorizontida kuzatiladi.
5 - 10	Juda past miqdor. Bular dalashpatli qumlar, qumli va qumloq tuproqlar, granulometrik tarkibida changli fraksiyalarni ko'p saqlaydigan karbonatli lesslar, kam gumusli bo'z, sur tusli qo'ng'ir va qumli cho'l tuproqlarida kuzatiladi.
10 – 15	Singdirish qobiliyati past. Bu yengil qumoq tarkibli tuproqlarga xos va shuningdek nam tropik va subtropiklar uchun, erkin temir va alyuminiy oksidlarini ko'p saqlaydigan tuproqlar va nurash qobiqlari uchun xarakterli.
15 – 25	Kationlar almashinish sig'imi o'rtacha. Odatda, yuviladigan suv rejimli va gumus miqdori ko'p bo'lmagan (sur va qung'ir tusli o'rmon tuproqlari) tuproqlarda kuzatiladi.
25 – 35	Singdirish qobiliyati o'rtachadan yuqori. Bu quruq dasht va yarim cho'l tuproqlarining gumusli gorizontlari, smektitli minerallar, gidroslyudalar, kaolinitlar nisbatan bir tekis aralashgan lessimon, qoplama va boshqa loylar va qumloqlar uchun xarakterli.
35 – 45	Singdirish qobiliyati yuqori. Ko'pchilik qora tuproqlar, sletozemlar (zich tuproqlar), smektitli minerallar (montmorillonit, beydellit va x.z.) bilan boyigan turli kelib chiqishga ega bo'lgan loylar, slitogenetik (zichgenetik) va illyuvial-loyli gorizontlar

	uchun xarakterli.
45 – 60	Kationlar almashinish sig'imi juda yuqori. Bular gumus miqdori o'rtacha va gumusli gorizonti juda qalin qora tuproqlar, turli kelib chiqishga ega bo'lgan tuproqlarning gumusli akkumulyativ chimli gorizontlarida kuzatiladi.
60 va undan ko'p	Singdirish qobiliyati juda yuqori. Faqat tuproq massasining ayrim komponentlari gumus moddalari, smektitli minerallar, vermikulit va x.k. uchun xarakterli.

Ayrim singdirilgan kationlarning tuproqda sodir bo'ladigan turli xildagi xodisalar mohiyatiga ta'siri natijasi birxil ahamiyatga ega emas. Ayrim almashinuvchi kationlarning ekologik ahamiyatini quyidagi umumlashtirilgan ma'lumotlar asosida bilish mumkin:

Kalsiy (Ca^{2+}) – Almashinuvchi kalsiy, ko'p qirrali ahamiyati tufayli – unumdorlikni saqlovchi kation hisoblanadi. U so'zsiz barcha tuproqlarda, ammo turli miqdorda va boshqa kationlar bilan turli nisbatda uchraydi. Uning optimal miqdori kationlar almashinish sig'imidan 80-90%. Ushbu miqdor tipik qora tuproqlar uchun xarakterli. Ca^{2+} ning ushbu miqdorda mavjudligi kolloidlar sistemasining 99,9 foiz koagulisiyasini va shuningdek o'tchil o'simliklar ildiz sistemasining aktiv faoliyati tufayli yuqori darajada strukturaning shakllanishi va yetarli miqdorda gumus moddalarining hosil bo'lishi uchun zamin yaratiladi. Ammo, montmorillonit tipidagi yuqori darajada bukadigan loyli minerallarning ko'p miqdorda bo'lishi, Ca^{2+} ion optimal miqdorda bo'lsa ham donador va uvoqli strukturaning hosil bo'lishiga qarama qarshi ularoq, slitogenetik (zich tuproq paydo bo'lishi) xodisaning sodir bo'lishiga sababchi bo'ladi.

Ca^{2+} o'simlik ildizlari tomonidan ion almashinish singdirish qobiliyatiga ega. Ammo o'simliklar oziqlanishining ushbu usuli, odatda e'tiborga olinmaydi, chunki kalsiy har doim eritmalarda mavjud, biosferada tanqis ion hisoblanmaydi.

Magniy (Mg^{2+}) – Almashinuvchi magniy har doim Ca^{2+} bilan birgalikda uchraydi. Ca:Mg ning tipik nisbati = 5:1. Shunday miqdorda uning ta'siri Ca^{2+} nikiga o'xshaydi. Ishqoriy tuproqlarda tuproqning singdirish kompleksida (TSK) Ca^{2+} miqdorining ozayishi hisobiga, magniy miqdorining ko'payishi, ya'ni Ca:Mg nisbatining magniy tomonga o'zgarishi tufayli tuproq muhitida ekologik garmoniya (uyg'unlik) ning buzilishi yuzaga kelishi mumkin. Bunday holatda Mg^{2+} ning o'zi, tuproq muhitida magniy karbonati va bikarbonatining mavjudligi tufayli yuqori ishqoriylikni keltirib chiqaradi. Masalan, Kavkaz oldi lessimon sozlari va qumoblari hamda O'zbekistonning karbonat magniyli, sho'rlangan o'tloq tuproqlari va x.z. larda kuzatiladi, qaysiki ularda ishqoriylik pH - 8,6 – 9,1 gacha yetishi mumkin. Tuproqning singdirish kompleksida magniyning ko'pligi tuproqning sho'rtoblanish xossalari yuzaga kelishi va xatto ayrim holatlarda maxsus tuproqlar – magniyli sho'rtoblarning hosil bo'lishiga olib keladi.

Kaliy (K^+) – Almashinuvchi kaliy o'simliklar oziqlanishida – o'zlashtiriladigan kaliyning asosiy manbai. Kompensirlovchi qavatdagi ionlarga qarama qarshi ularoq, kaliyning minerallar kristal panjaralariga o'tib, almashinmaydigan singdirilishi qayd qilingan.

Natriy (Na^+) - Natriyning miqdori kationlar almashinish sig'imidan 3% dan kam bo'lganda – tuproq sistemasining funksiyalanishida biosenozlar uchun zarur optimal komponent hisoblanadi. Bunday holatda element kolloidlar dispersiyaligini 0,1% ga yaqin darajada bo'lishini ta'minlaydi, bu esa gumus moddalarining xarakatlanishi, dinamikligi va minerallanishida birinchi navbatdagi zaxira ekanligida va tuproq eritmasini biologik zarur komponentlar bilan ta'minlashda muhim hisoblanadi.

Ammo natriyning tuproqshunoslikda va agronomiyadagi ushbu roli yetarli darajada o'rganilmaganligini ta'kidlash joiz.

Na^+ almashinuvchi kation sifatida uning tuproq eritmasidagi konsentrasiyasi kaogulyasiyalanish oldi (porogi) holatidan past bo'lganda kolloidlarning aktiv peptizatori hisoblanadi. Bunda barcha kolloidlar sistemasi zol holatiga o'tadi, tuproq sho'rtoblanish xossasiga ega bo'lib, oquvchi, strukturasiz bo'lib qoladi, eritmalarda ishqoriy tuzlar paydo bo'ladi, pH- 9,5 – 10,0 gacha ko'tarilishi mumkin. Maxsus tuproqlar – sho'rtoblar hosil bo'ladi. Tuproqlarning sho'rtoblanishini va sho'rtoblarni o'rganish – tuproqshunoslikning maxsus bo'limi xisoblanadi.

Vodorod (H^+) - Almashinuvchi vodorod – tuproq kislotaligining manbaidir. Karbonatsiz tuproqlarda, ya'ni $CaCO_3$ saqlamaydigan tuproqlarda uning ishtroki yuqori. pH - 6,5 dan 7,2 bo'lganda vodorodning TSK dagi miqdori kationlar almashinish sig'imiga nisbatan 5% dan kam. Bunday sharoitda almashinuvchi H^+ ekologik neytral hisoblanadi. Almashinish sig'imiga nisbatan 5% dan ko'p bo'lsa tuproqning kislotali xossasiga ta'sir eta boshlaydi va kolloidli singdirilgan vodorodning miqdori qancha ko'p bo'lsa, kislotalik shuncha oshadi. Almashinadigan kationlar yig'indisiga nisbatan vodorodning miqdori 40-50% ni tashkil etganda tuproq muhitining maksimal kislotaligi kuzatiladi, bunda tuproq reaksiyasi kislotali va kuchli kislotali bo'ladi (pH 3 - 5). Tuproqning singdirish kompleksida vodorodning maksimal miqdori almashinuvchi kationlar sig'imidan 80% gachani tashkil etishi mumkin.

Alyuminiy (Al^{3+}) - Singdirilgan holatdagi alyuminiy - kolloidlarning jadal kaogulyatori. Nordon tuproqlarda diqqat e'tibor beriladigan obyekt hisoblanadi. Tuproq eritmasiga o'tganda gidrolitik nordon tuz hosil qiladi, qaysiki tuproq muhitida Al^{3+} ning yuqori peptizasiyalanishiga olib keladi, shuning uchun tuproq kislotaligini aniqlashda vodorod ioniga teng tarzda hisobga olinadi. Al^{3+} fiziologik zaharli kation sifatida o'rganiladi.

Fe^{3+} - Nam tropik tuproqlardagi alyuminiy singari, kolloidlarni jadal kaogulyatori hisoblanadi. Struktura mikroagregatlarining shakllanishida ishtrok etadi, bu esa ferrallitlik tuproqlarda tuproq massasining qumlanishiga o'xshash taassurot qoldirishga sabab bo'ladi. Odatda bunday tuproqlar yolg'on qumli tuproqlar sifatida hisobga olinadi. Temirlashgan tuproqlar plastikligi past bo'lishga moyil.

NH_4^+ - Singdirilgan ammoniy ioni – o'simliklar uchun qulay azot to'planishining yagona imkoniyatidir. Ammonifikasiya jarayonlarida kolloidlar tomonidan singdiriladi. O'simlik ildiz sistemalari tomonidan oson o'zlashtiriladi. To'planadigan miqdori kationlar almashinish sig'imiga nisbatan 3% dan oshmaydi. Fizik va fizik - kimyoviy ahamiyati yetarlicha o'rganilmagan. Shu sababdan ammoniyli azot, shu jumladan singdirilgan holatdagisi – agrokimyoviy tadqiqotlarning alohida mavzusi hisoblanadi.

Tuproqning singdirish qobiliyatini tahlil qilish natijasida quyidagi umumlashtirilgan xulosaga kelish mumkin:

1. Tuproq singdirish kompleksining tarkibi tuproq muhitining reaksiyasi va uning barqarorligini belgilaydi. Neytral, kislotali yoki ishqorli tuproq sharoitlari to'g'ridan – to'g'ri singdirilgan kationlar tarkibiga bog'liq.

2. Tuproqning singdirish kompleksi kolloidlarning elektrostatik tabiati tufayli atmosfera suvlari ta'sirida sizot suvlariga yuvilib ketishdan himoyalangan, o'simliklar uchun qulay biofil kationlarni saqlaydigan joy. O'zining barqarorligi va samaradorligi bo'yicha TSK o'simliklar oziqlanishini regulyatori sifatida tuproq eritmasidan ancha ustun turadi. Bu Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , shuningdek metal xususiyatga ega bo'lgan barcha mikroelementlarga taalluqlidir. Ayniqsa shuni ta'kidlash zarurki, o'simliklarning kaliy bilan oziqlanishi faqat kolloidlardagi almashinadigan kaliy hisobiga amalga oshiriladi, agroximiklar tomonidan aniqlanadigan o'simliklarga qulay kaliy – kolloidli – almashinadigan kelib chiqishga ega elementdir.

3. Kolloidli massaning holati, amalda yaxlit sistema sifatidagi tuproqning barcha fizikaviy tavsifini, va birinchi navbatda strukturasi, zichligi, havo sig'imi, nam sig'imi va tuproq namligining holatini belgilaydi. Ko'pchilik o'simliklar, hayvonlar va boshqa organizmlar uchun tuproq fizik holatining ekologik optimal darajasi kolloidlarning 99,9% gel holatida va 0,1% - zol holatida bo'lgan muhitda yuzaga keladi.

4. Tuproqning singdirish kompleksi og'ir metallar va radionukleidlarning kation – ifloslantiruvchilari uchun geokimyoviy baryer hisoblanadi. Ammo kation – kolloidli singdirishni absolyutlashtirish ham mumkin emas. Yuvilmaydigan suv rejimli tuproqlarda singdirilgan kationlar almashinish yo'li bilan o'simliklar tomonidan o'zlashtiriladi va oziqlanishning biologik zanjiriga o'tadi. Yuviladigan tipdagi suv rejimli tuproqlarda, ifloslantiruvchilarning H^+ bilan almashinib siqib chiqarilishi va keyichalik landshaftdagi harakati muqarrar.

Mustaqil ishlash uchun savollar

1. Tuproq kolloidlarining paydo bo'lishi, tarkibi va asosiy xossalari qanday?
2. Tuproq kolloidlarining solishtirma yuzasi va moddalarni yutishi deganda nimani tushunasiz?
3. Asidoidlar, bazoidlar va amfolitoidlar deb nimaga aytiladi?
4. Kollid misella, granula, zarracha deb nimaga aytiladi?
5. Tuproqning mexanik singdirish qobiliyati qaysi ko'rsatgichlarga bog'liq?
6. Kimyoviy yo'l bilan tuproqda qaysi kation va anionlar singdirilishi mumkin?
7. Tuproqning singdirish sig'imi, almashinuvchi kationlar yig'indisi, asoslar bilan to'yinish darajasi deb nimaga aytiladi?
8. Asosiy tuproq tiplarida almashinuvchi kationlar tarkibini ayting va ularni yaxshilash tadbirlari qanday?
9. Singdirilish aktivligiga ko'ra kationlar qanday joylashtirilgan va kationlar aktivligi nimalarga bog'liq?
10. Kationlar almashinish sig'imi o'lchamining turli – tumanligini ta'riflang?

4-MAVZU: TUPROQ STRUKTURASI VA TUPROQNING FIZIKAVIY XOSSALARI.

- 1. Tuproqning struktura xolati va struktura xakida tushuncha.**
- 2. Tuproq strukturasi turlari va asosiy kursatkichlari.**
- 3. Tuproqning umumiy fizikaviy xossalari,**
- 4. Tuproqning fizik - mexanik xossalari,**

Tayanch iboralar: Struktura, mikrostruktura, makrostruktura, mexanik elementlar, agregat, strukturani buzilishi, issiqlik sig'imi, issiqlik otkazuvchanligi, Quyosh radiatsiyasi, issiqlik tartibi, havo tartibi, aktiv, passiv, millivolt, suv xossalari, bug'simon, gigroskopik, parada, kapillyar, gravitatsion suvlar, nam sig'imi, to'liq nam sig'imi, muzlagan, yuviladigan, vaqti-vaqti Bilan yuviladigan, yuvilmaydigan, terlama, daryo ozani suv rejimi, suv tengligi,

Adabiyotlar: 1, 2, 4, 8.

Struktura - tuproq unumdorligi va ekinlar hosildorligini belgilovchi muhim agronomik xossadir. Tuproqning qator fizikaviy, fizik-mexanik xossalari, suv-havo, issiqlik va oziqa rejimi hamda tuproqda kechadigan mikrobiologik jarayonlar, uning strukturasi bilan bevosita bog'liq. Tuproq paydo bo'lish

jarayonlari natijasida tuproqdagi turli mexanik elementlar bir-biri bilan (asosan gumus va kalsiy ta'sirida) birikib har xil donador bo'lakchalar (uvoqchalar) hosil qiladi va unga s t r u k t u r a a g r e g a t l a r i yoki bo'lakchalari deyiladi. Tuproqning alohida agregatlar (bo'lakchalar) ga ajralib (bo'linib) ketish qobiliyatiga s t r u k t u r a h o l a t i, turli o'lcham, shakl va sifat tarkibli struktura agregatlarining yig'indisiga uning s t r u k t u r a s i deb ataladi. Qum va qumloq tuproqlarda mexanik elementlar, odatda agregatlarga birikmagan alohida zarrachalardan tashkil topgan. Qumoq va soz tuproqlar esa strukturali va strukturasisiz yoki kam strukturali holatda bo'ladi. Strukturani o'rganayotganda unga tuproqning muhim morfologik belgisi sifatida va ikkinchidan agronomik nuqtai nazardan qarash kerak. Strukturaning tuproq fizikaviy xossalariga, yerga ishlov berish sharoitlariga, tuproqning suv-havo rejimlari va umuman unumdorligi, hamda o'simliklarning rivojlanishiga ta'siri kabi masalalar V.V.Dokuchayev, P.A.Kostichev, K.K.Gedroys, A.G. Doyarenko, I.N. Antipov-Karatayev, N.A. Kachinskiy, N.I. Savvinov, P.V. Vershinin, A.F. Tyulin, D.V. Xan, S.N. Rijov, M.U.Umarov, L.T.Tursunov singari mamlakatimiz va chet el mamlakatlari olimlari tomonidan batafsil o'rganilgan.

Tuproq strukturasining turlari.

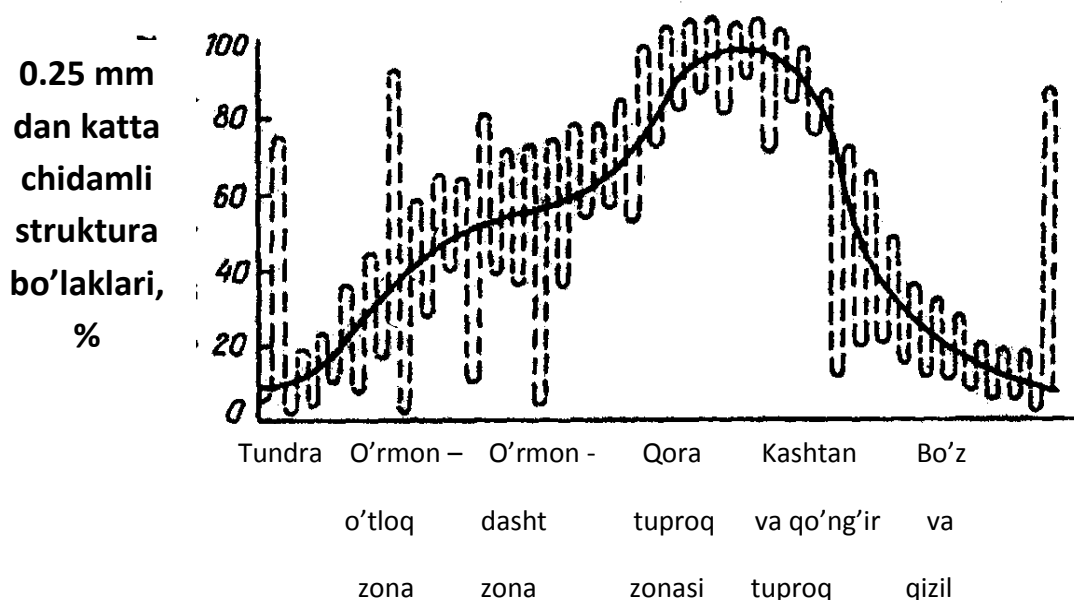
Turli tabiiy sharoitlarda hosil bo'ladigan tuproqlarning struktura agregatlari nafakat katta-kichikligi, balki shakli bilan ham farq qiladi. Har bir tuproq tipi uchun o'ziga xos struktura xarakterli. Strukturaning asosan: kubsimon, prizmasimon va plitasimon kabi uch xil shakli ajratiladi. Agronomik nuqtai nazardan P.V.Vershinin bo'yicha, tuproq strukturasini o'lchami (katta-kichikligi) ga ko'ra quyidagi gruppalariga: 1) >10 mm, kesakli struktura; 2) 10-0,25 mm gacha makrostruktura; 3) 0,25-0,01 mm gacha dag'al mikrostruktura; 4) 0,01 mm dan kichik nozik mikrostrukturaga bo'linadi. Odatda tuproq strukturasini: 0,25-10 mm gacha bo'lgan m a k r o s t r u k t u r a va 0,25 mm dan kichik agregatlardan iborat m i k r o s t r u k t u r a g a ajratiladi. Tadqiqotlardan ma'lumki, qumoq va soz mexanik tarkibli tuproqlarda optimal holidagi strukturaning bo'lishi uchun 0,25 mm dan katta agregatlar miqdori 70-80 foiz (jumladan, suvga chidamli agregatlar 40-60 foizni) tashkil etishi muhim ahamiyatga ega. Yirik makrostrukturalar tuproqdagi eng qulay suv-havo xossalarini yuzaga keltiradi. Makrostruktura bilan bir qatorda tuproq unumdorligida, ayniqsa 0,25 dan 0,05 mm gacha o'lchamli mikrostrukturalarning roli ham katta. Mikrostrukturalar O'rta Osiyoning bo'z tuproqlari sharoitida ekinlardan yuqori hosil olishni ta'minlaydi.

Strukturaning qimmatini (sifati) ularning nafaqat o'lchami bilan balki suvga chidamliligi va mexanik jihatdan mustahkamligi bilan ham belgilanadi. Shunday xususiyatga ega bo'lgan strukturalar uzoq vaqt buzilmasdan saqlanadi, ular yomg'ir va sug'orish suvlari ta'sirida changlanib ketmaydi, yerga mexanik ishlov berilganda barqaror, chidamli bo'lib qoladi. Turli tabiiy zonalaridagi tuproqlarning haydalma qatlamida suvga chidamli strukturalar miqdori bir xil emas. Chimli podzol tuproqlarining haydalma qatlamida 10 dan 0,25 mm gacha bo'lgan suvga chidamli agregatlar miqdori 30-40 foiz, tipik va oddiy qora tuproqlarda 60-70, kashtan tuproqlarda 15-25, bo'z tuproqlarda - 5-10 foiz atrofidadir. Turli zona qo'riq yerlari tuproqlarida makrostrukturaning mustahkamligi turlicha (17- rasm).

Strukturaning eng muhim ko'rsatkichlaridan biri, uning g'ovakligidir. Eng yaxshi strukturali qora tuproqlarda agregatlar oralig'idagi g'ovaklik, uning hajmiga nisbatan 50 foizga yaqin bo'lib, tuproqlarda eng qulay suv-havo xossalarini yaratadi. Strukturadagi g'ovaklik qanchalik oz bo'lsa, tuproqda o'simliklar uchun foydali nam, havo shuncha kam va o'simliklarning o'sib, rivojlanishi uchun sharoit ham yomon bo'ladi.

Strukturaning hosil bo'lishi.

Mexanik elementlar bir-biri bilan yopishib yoki mineral va organik moddalar o'zaro birikib, mikroagregatlar hosil qiladi. Keyinchalik mikroagregatlar to'plamidan makroagregatlar yuzaga keladi. Agronomik nuqtai nazardan qimmatli strukturalarning yuzaga kelishi tuproqning alohida agregatlar (bo'laklar) ga ajralishi hamda suvga chidamli agregatlarning hosil bo'lishi kabi jarayonlar bilan bog'liq. Tuproqning to'la agregatlarga ajralib ketishi o'simliklar ildiz sistemasining rivojlanishi tufayli, shuningdek tuproqda yashaydigan jonivorlarning faoliyati va tuproqning davriy ravishda muzlab, namlanib turishi, yerning qurishi hamda uni ishlash natijasida ro'y beradi.



----- alohida tuproq tiplari

_____ turli zonalar tuproq strukturasi chidamliligining namoyon bo'lishi.

1-rasm. Turli zonalar qo'riq tuproqlari yuqori gorizontlaridagi makrostrukturalarning chidamlilik darajasi

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 erishi 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. Strukturaning hosil bo'lishi uchun yerga mexanik ishlov berish tuproqning maqbul namligida, ya'ni yetilgan davrida olib borilishi lozim. Struktura hosil bo'lish namligi yengil qumoq tuproqlarda og'irligiga nisbatan 15 dan 18 foizgacha, soz tuproqlarda esa 34-38 foiz atrofidadir. Tuproqdagi suvga chidamli strukturalarning hosil bo'lishida tuproq kolloidlari va singdirilgan kationlarning roli katta. Gumin kislotalariga boy chirindi moddalar va gilli minerallardan montmorillonit, gidroslyudalarning o'zaro ta'siridan suvga chidamli, mustahkam struktura hosil bo'ladi.

Strukturaning yuzaga kelishiga tuproqdagi aerasiya sharoitlari ham ta'sir etadi. Aerob sharoitda mikrobiologik jarayonlar kuchli kechadi va organik qoldiqlar tez parchalanib, gumin kislotalariga boy gumus moddalar hosil bo'ladi. Bunday sharoitda mikroblar plazmasi ko'prok to'planib, suvga chidamli struktura hosil bo'lishda ishtirok etadi. Agronomik nuqtai-nazardan mustahkam strukturalar, tuproqda hosil bo'ladigan suvda erimaydigan yoki qiyin eriydigan mineral moddalar (kalsiy karbonati, kalsiy fosfati, temir, alyuminiy oksidlari va boshqalar) ta'sirida ham ro'y beradi.

Strukturaning suvga chidamliligi dinamik ko'rsatkich bo'lib, ular vegetasiya davrida temperatura va namning o'zgarishi tuproqning biologik aktivligi, chirindining hosil bo'lishi kabi sharoitlarga ko'ra o'zgarib turadi.

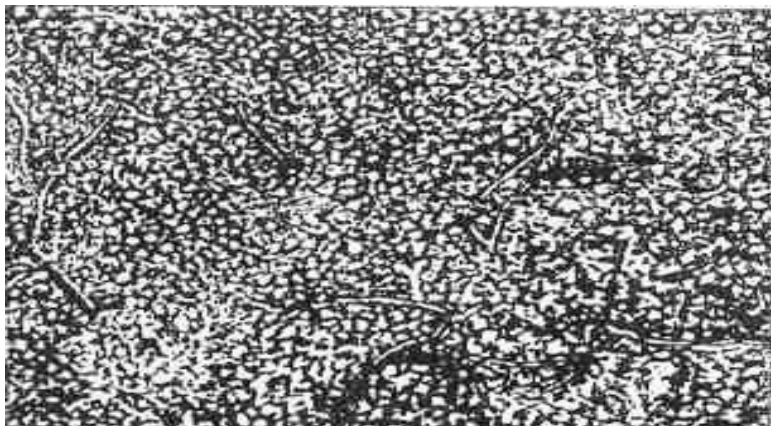
Strukturaning agronomik ahamiyati.

Ilgari aytilganidek, agronomik nuqtai nazardan tuproqning haydalma qatlamida 10 dan 0,25 mm gacha bo'lgan makroagregatlarning ahamiyati katta. Makroagregatlarga ajralib turadigan tuproqlarga s t r u k t u r a l i, 0,25 mm dan kichik mikroagregatlar ko'p bo'lgan tuproqlarga s t r u k t u r a s i z tuproqlar deyiladi. Kesakli struktura ham strukturasiz tuproqlar jumlasiga kiradi. Strukturali tuproqlar strukturasiz tuproqlarga nisbatan o'zining g'ovak qovushmasi, kam zichligi va yuqori g'ovakligi hamda kovakliklarning sifat ko'rsatkichlari bilan farqlanadi.

Strukturasiz tuproqlarda nozik ingichka kapillyarlar ko'p bo'lib, strukturali tuproqlarning makroagregatlari orasida va ular ichida yirik bo'shliqlar serob. Struktura holatiga ko'ra tuproqlarning suv o'tkazuvchanligi keskin farq qiladi. Suv ko'taruvchanligining tezligi va balandligi strukturasiz tuproqlarda yuqori bo'lganidan, nam tez bug'lanib ketadi. Strukturali tuproqlarda esa aksincha nam uzoq saqlanadi. Tuproq strukturasiz havo almashinuvida ham muhim rol o'ynaydi. Mikroagregatlar ($<0,25$) da (hatto ular quruq xolida ham) havo almashinuvi yomon bo'ladi. Makrostrukturalarda esa, yuqori namlikda ham havo almashinuvi yaxshi bo'lib turadi. Strukturasiz tuproqlarda nam yetarli bo'lganda ham, o'simliklarning ildizi va aerob mikroorganizmlar erkin kislorod yetishmasligidan qiynaladi. Havo yetarli bo'lganda, aksincha foydali nam kamayadi. Strukturasiz tuproqlardan

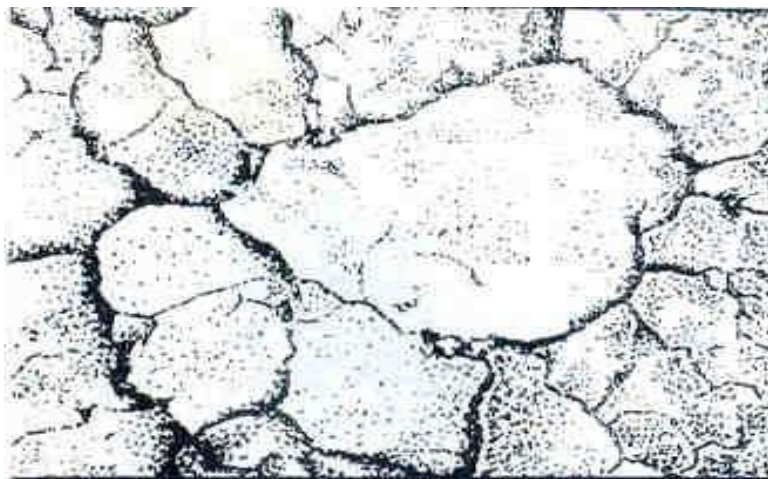
atmosfera yog'inlari sekin o'tadi. Bahorgi kuchli yomg'irlar yer yuzasidan oqib ketib, tuproqning eroziyalanishiga sabab bo'ladi.

Strukturali tuproqlarda suv bilan havo o'rtasida qarama-qarshilik bo'lmaydi. O'simliklar uchun yetarli miqdorda nam bo'lganda, havo zahirasi ham yetarlidir. Bu tuproqlar shamol va suv eroziyasiga chidamli. Strukturali tuproqlarda mikrobiologik jarayonlar yaxshi kechadi va o'simliklar uchun maqbul o'tadigan oziq elementlari to'planadi. Strukturali tuproqlarning g'ovak holda bo'lishi, urug'larning tez va sifatli unib chiqishi hamda ildizlarining yaxshi rivojlanishiga imkon beradi (2-rasm).



2-rasm. Strukturali tuproq

Strukturasiz tuproqlar nam bo'lganda tez ezgilanadi, quriganda zichlanib qatqaloq hosil qiladi (3-rasm).



3-rasm. Strukturasiz tuproqlar zich qatqaloq qatlami

Bu tuproqlarda urug'larning unib chiqishi va ildizlarning rivojlanishi yomonlashadi. Demak, strukturali tuproqlarda strukturasiz yerlarga nisbatan suv-havo, issiqlik va oziq rejimlari ancha qulay. Shuning uchun ham bu tuproqlar unumdor hisoblanadi. Har ikkala (strukturali va strukturasiz tuproqlar) sharoitida qullaniladigan, bir xildagi agrotexnik tadbirlar hamma vaqt strukturali yerlarda

yaxshi samara beradi va hosil ham yuqori bo'ladi. Bunday yerlar ishlanganda kam kuch va energiya sarflanadi.

Strukturaning buzilish sabablari.

Tuproq strukturasi o'zgaruvchan bo'lib, turli omillar ta'sirida buziladi va tiklanib turadi. Bu omillarni boshqarib turish tuproqlarning zarur struktura holatini saqlab, uni yaxshilab borish imkonini beradi. Tuproqdagi agronomik jihatdan qimmatli strukturalarning buzilish sabablari xilma-xil bo'lib, ularni quyidagi uch gruppaga birlashtirish mumkin:

1. Strukturaning mexanik ravishda buzilishi. Tuproqning yuza qismlariga tushadigan atmosfera yog'inlari ta'sirida va shuningdek yetilmagan nam tuproq yoki juda quruq holatdagi tuproqlarni ko'plab marotaba xaydash hamda bunda og'ir mashinalar, ish qurollaridan foydalanish natijasida struktura buziladi. Bundan tashqari odamlar va mollarning dalada yurishi strukturani ezgilaydi. Strukturaning buzilishini oldini olishda yerni obi-tobida haydash, tuproqqa minimal ishlov berish va qishloq xo'jalik mashinalarining yengil, maqbul konstruksiyalaridan foydalanish muhim ahamiyatga ega.

2. Strukturaning fizik-kimyoviy buzilishiga, singdirilgan kationlar ko'proq ta'sir ko'rsatadi. Asosan singdirish kompleksidagi ikki, uch valentli (Ca^{2+} va Mg^{2+}) kationlarning bir valentli (Na^+ , H^+ , NH_4^+) kationlar bilan almashinuvi bunga sabab bo'ladi. Bir valentli natriy, ammoniy va vodorod struktura hosil qiluvchi kolloidlar (shuningdek gumusli moddalar)ni nam sharoitda peptizasiyalab, struktura agregatlarini buzadi. Shuning uchun ham kimyoviy meliorasiyalash (kislotali yerlarni ohaklash, sho'rtoblarni gipslash) strukturaning saqlanib qolinishida muhim rol o'ynaydi.

3. Strukturaning biologik yo'l bilan buzilish sababi, asosan aerob sharoitdagi mikroorganizmlarning hayot faoliyati bilan bog'liq. Mikroorganizmlar struktura hosil qilishda muhim rol o'ynovchi organik moddalar, jumladan gumusning aerob sharoitda tez minerallashib, parchalanib ketishiga olib keladi. Natijada tuproqdagi chirindi kamayib, strukturaning asta-sekin buzilib borishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun ham tuproqda mo'tadil mikrobiologik jarayonlarning bo'lishi muhim ahamiyatga ega.

Strukturani saqlab qolish tadbirlari.

Tuproq strukturasi buzilish sabablarini e'tiborga olgan holda strukturani saqlab qolishga qaratilgan quyidagi muhim tadbirlardan samarali foydalanish zarur: 1) tuproqlarning xossalari va o'ziga xos xususiyatlariga qarab yerga ishlov berishning samarali sistemalaridan foydalanish; 2) yer o'z vaqtida, yetilgan holatda ya'ni agregatlari bir-biriga yopishib, kesaklar hosil qilmaydigan paytda haydalishi; 3) ekinlardan yuqori hosil olishni ta'minlashda organik, mineral o'g'itlardan muntazam va samarali foydalanish hamda shu bilan bir qatorda strukturani yaxshilab borish chora-tadbirlarini olib borish agronomiyadagi zarur tadbirlardandir.

Tuproq strukturasi saqlab qolish va tiklanishi hamda mustahkam donador strukturaning yaratilishida ko'p yillik va bir yillik o'tlarning ahamiyati katta.

Shuning uchun ham har bir tabiiy iqlim va tuproq zonalar uchun maqbul o't dalali almashlab ekishni amalga oshirish agrotexnik tadbirlardan hisoblanadi. Ana shu maqsadda, ayniqsa ko'p yillik dukkakli o'tlar (beda, yo'ng'ichka) jumladan O'rta Osiyo sharoitida g'o'za-beda almashlab ekish sistemasidan foydalanish yuqori samara beradi.

Ko'p yillik o'tlar serildiz bo'lganidan, yerda ko'p miqdorda chirindi to'playdi va tuproqning ustki qismida suvga chidamli struktura hosil bo'lishida muhim rol o'ynaydi. Struktura eskidan foydalanib kelinadigan yerlarda, qo'riq yerlarga nisbatan keskin kamayadi. Turli o'tlarning tuproq strukturasiga ta'siri 1-jadvalda berilgan.

1-jadval

Tuproq strukturasiga o'tlarning ta'siri. (M.Boxodirov, A.Rasulovdan)

Tuproq va uning holati	>0,25 mm li agregatlar miqdori, %	Tuproq va uning holati	>0,25 mm li agregatlar miqdori, %
Oddiy qora tuproq:		Sug'oriladigan bo'z tuproq	
qo'riq yer	88,7	eski paxtazor	7,
eski ekinzor	57,6	uch yillik bedapoya	35,0
Shimoliy qora tuproq:		Bo'z tuproq mintaqasidagi o'tloq tuproq;	
eski ekinzor	44,6	yangi ochilgan qo'riq yer	61,0
ikki yillik o'tlar	63,6	eski paxtazor	22,0
To'q tusli kashtan:		uch yillik bedapoya	48,0
qo'riq yer	29,3		
qora shudgor	28,0		

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, tabiiy o'simliklari yaxshi o'sgan qo'riq yerlarda struktura (0,25 mm dan katta agregatlar) ancha yuqori. Eskidan g'o'za ekiladigan yerlarda >0,25 mm li mikroagregatlar miqdori 7-22 foiz bo'lgan holda, uch yillik beda ekish natijasida, uning miqdorda 2-5 barobar ko'payadi (35-48 foizga yetadi). Demak, almashlab ekish tuproq strukturasini yaxshilashning muhim vositasidir.

Strukturani sun'iy yo'llar bilan tiklash usullari.

Agrotexnika tadbirlari bilan bir qatorda, keyingi yillarda strukturani sun'iy yo'llar bilan tiklash usullariga katta e'tibor berilmoqda. Akademik A.F.Ioffe dastlabki davrlarda struktura paydo qiladigan yelimlovchi moddalardan kolloid A (lignin-oqsil aralashmasi) va viskozadan, shuningdek, torf va smoladan olinadigan bir qator yelimlardan foydalanishni taklif etdi. Bunga o'xshash moddalar: ayniqsa gumat yelimlari (ammoniy yoki kaliy gumatlari) tuproqqa solinganda, uning suvga chidamliligi oshib, struktura yaxshilanadi va eroziyaga barqarorligi ko'tariladi. Ammo buning uchun juda ko'p yelim kerak bo'ladi. Shu sababli hozirgi vaqtda struktura hosil etishda polimerlardan foydalanish yo'li ishlab chiqilgan: bular ancha samarali bo'lib, krilium ("K") deb yuritiladi. Odatda ular turli xildagi

poliakril kislotalarining tuzlaridan iboratdir. Masalan, vinilasetat qo'sh polimerlari va malein kislotasining kalsiy tuzi, poliakril kislotasining natriy tuzi hamda poliakril kislotasining qo'shloq natriy - ammoniyli tuzi shular jumlasiga kiradi. Keyingi yillarda maxsus samarali polimer modda, qo'sh polimer VIII yaratildi va sinab ko'rildi. U metaakril kislota va metaakrilamidlardan tashkil topgan. V.P.Vershinin ma'lumoticha, tarkibida 60 foiz metaakril kislota va 40 foiz metaakrilamid kislota bo'lgan sopolimerlardan bir gektar maydonga 25-30 kg (tuproq og'irligiga nisbatan 0,001 foiz) solinganda tuproqdagi suvga chidamli agregatlar miqdori dastlabkisiga nisbatan uch barobar ko'paygan. Qumoq va soz tuproqlarda kriliumlar ("K" preparatlari) ta'sirida hosil bo'lgan suvga chidamli strukturalar 3-5 yilgacha, qumloq va qumli tuproqlarda esa bir yilgacha agregat holatini saqlab turadi.

O'rta Osiyo respublikalarida ham sun'iy struktura yaratish va tuproqning eroziyaga chidamliligini oshirish, o'simliklarning oziq rejimini yaxshilash maqsadida turli polimerlardan foydalanish borasida ko'plab tajribalar olib borildi (V.B.Gussak, K.P.Paganyas). Ba'zi bir polimerlarning preparatlari sug'oriladigan bo'z tuproqlar sharoitida 0,25 mm dan katta agregatlar miqdorini 70-80 % gacha ko'paytirishi aniqlangan. Ana shunday yo'l bilan hosil qilingan suvga chidamli strukturalar, tuproqning suv-fizik xossalarini, biologik jarayonlarni va umuman o'simliklarning oziq rejimlarini yaxshilaydi. Tuproqning suv va shamol eroziyasiga qarshi chidamliligini bir necha barobar oshiradi.

TUPROQNING UMUMIY FIZIKAVIY VA FIZIK - MEXANIK XOSSALARI

Tuproqning umumiy fizikaviy xossalari. 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 fizikaviy va 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-Karatayev, S.V.Astapov, A.V.Lebedev, P.V.Vershinin, 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. Tuproq qattiq fazasining zichligi (solishtirma massasi) - ma'lum hajmdagi tuproq qattiq qismining 4°C da, shuncha hajmdagi suvga bo'lgan nisbati hisoblanadi va $\text{g}\cdot\text{sm}^3$ 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/sm³ gacha, mineral birikmalardan iborat qismida esa 2,1-2,5 dan 4,0-5,18 g/sm³ 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/sm³ ni tashkil etadi. Ko'pchilik tuproqlarning minerali gorizontlarida qattiq fazasining zichligi 2,4-2,65 g/sm³ oralig'ida bo'lib, torfli qatlamlarda 1,4-1,8 g/sm³ ni tashkil etadi. (2-jadval). Tuproqning solishtirma massasiga doir ma'lumotlar tuproq qatlamlari tuzilishini o'rganishda va tuproqning umumiy g'ovakligini hisoblab chiqarishda foydalaniladi.

2-jadval

Turli tuproqlarning umumiy fizikaviy xossalari

Tuproq va uning holati	Genetik gorizonti va uning chuqurligi	Zichligi g/sm ³	Qattiq fazasi-ning zichligi g/sm ³	Umumiy g'ovakligi, foiz
1	2	3	4	5
Chimli podzol, qo'riq yer (I.P.Grechin)	A ₁ 5-15	1,23	2,52	51,2
	A ₂ 22-32	1,29	2,62	50,8
	B ₁ 64-74	1,66	2,67	37,8
	C 104-114	1,72	2,71	36,5
Chimli podzol, haydalma yer	A _x 0-27	1,14	2,53	54,9
	A ₂ 36-46	1,57	2,63	40,3
	B ₁ 60-70	1,62	2,69	39,8
	B ₂ 74-84	1,79	2,69	33,5
Oddiy qora tuproq, qo'riq yer	A ₁ 2-12	1,15	2,55	54,9
	A ₂ 12-22	1,17	2,58	54,7
	B ₁ 30-40	1,31	2,65	50,6
	B ₂ 57-67	1,37	2,68	48,9
	B _x 87-97	1,51	2,72	44,9
Oddiy qora tuproq, haydalma yer	A _x 0-10	1,09	2,58	57,8
	A _x 10-20	1,11	2,60	57,3
	B ₁ 29-39	1,28	2,60	51,9
	B ₂ 54-64	1,41	2,70	47,8
	B _k 86-96	1,53	2,73	44,0
Och tusli bo'z tuproq, qo'riq yer	A ₁ 0-5	1,35	2,75	51,0
	A ₂ 5-10	1,45	2,75	47,0
	B ₁ 10-20	1,39	2,73	49,0
	B ₂ 35-45	1,22	2,71	55,0
Och tusli bo'z tuproq	A _x 0-10	1,21	2,69	55,0

	A ₂ 20-30	1,35	2,68	50,0
	B ₁ 35-45	1,25	2,78	55,0
Tipik bo'z tuproq, qo'riq yer	A _x 0-3	1,17	2,72	57,0
	A ₂ 5-15	1,22	2,72	55,0
	B ₁ 20-30	1,20	2,74	49,0
	B ₂ 50-60	1,20	2,73	56,0
	C120-130	1,25	2,71	54,0
Tipik bo'z tuproq, haydalma yer	A 0-10	1,04	2,72	62,0
	B ₁ 20-30	1,18	2,77	57,0
	B ₂ 50-60	1,18	2,73	57,0
	C 120-130	1,27	2,76	54,0
To'q tusli bo'z tuproq, qo'riq yer	A 3-13	1,22	2,70	55,0
	B ₁ 25-35	1,15	2,80	59,0
	B ₂ 60-70	1,18	2,76	57,0
	C 110-120	1,24	2,73	54,0
To'q tusli bo'z tuproq, haydalma yer	A _x 0-10	1,11	2,66	58,0
	A _x 20-30	1,20	2,77	57,0
	B ₁ 45-55	1,11	2,74	59,0
	C 120-130	1,21	2,76	56,0

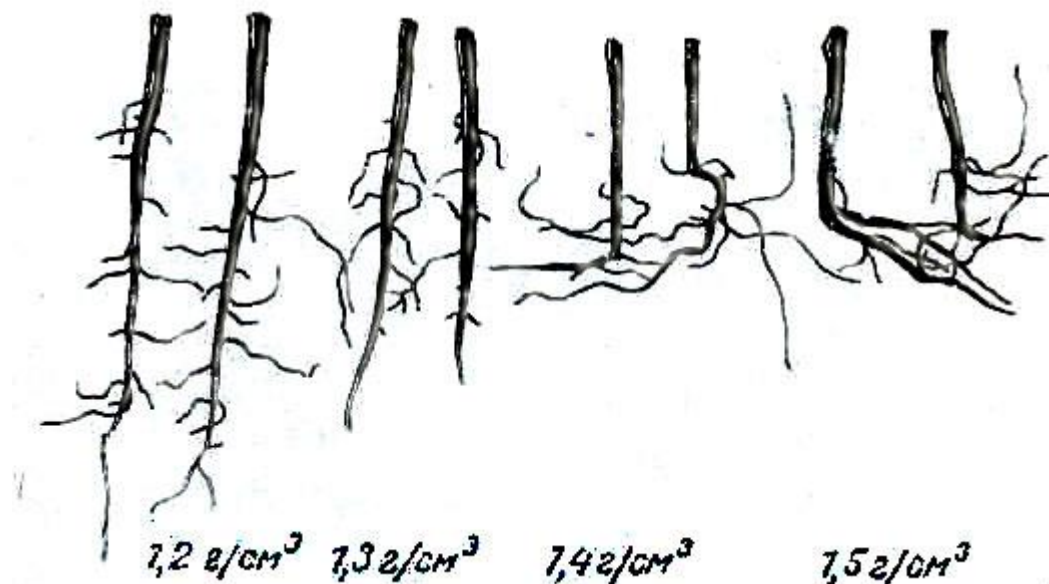
Tuproq zichligi va uning ekologik ahamiyati. Tabiiy holati saqlangan holda olingan, ma'lum hajmdagi tuproq massasiga uning zichligi yoki hajmiy massasi deyiladi. Bu ko'rsatkich ham quruq tuproqqa nisbatan g/sm^3 bilan ifodalanadi. Zichlik tuproqning mineralogik va mexanik tarkibiga, struktura holatiga va organik moddalar miqdoriga bog'liq (2-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 beriladigan maydonlarda, haydalma ostki qatlamning yildan-yilga zichlashib borishi kuzatiladi (bunda "Plug tovon" qatlami yuzaga keladi). Chirindiga boy, strukturali va yetilgan 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 erkin rivojlanishi uchun noqulay sharoit yuzaga keladi.

Ko'pchilik madaniy ekinlar uchun maqbul zichlik $1,0-1,2 \text{ g/sm}^3$ bo'lib, o'simliklarning turiga va tuproqning xossalari ko'ra, bu kursatkich o'zgarib turadi. Tuproqlarning mexanik tarkibiga ko'ra, yetishtiriladigan ko'pgina qishloq xo'jalik ekinlari uchun zichlikning eng maqbul ko'rsatkichlari quyidagi oralikdadir: qumoq va soz tuproqlar uchun $1,0-1,30 \text{ g/sm}^3$, yengil qumoq tuproqlarda $1,10-1,40$, qumloq tuproqlarda $1,20-1,45$, qum tuproqlarda $1,25-1,60 \text{ g/sm}^3$.

Hosilning tuproq zichligiga bog'liqligiga doir faktik materiallarni tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, tuproqning zichligi eng maqbul oraliq chegaralarida $0,01 \text{ g/sm}^3$

miqdorda oshganda donli ekinlarning hosildorligi 0,35-0,6 s/ga kamayar ekan. Tuproqning zichligi eng maqbul oraliqning yuqori chegarasidan 0,01 g/sm³ oshganda donli ekinlarning hosildorligi 1 s/ga, kartoshkaniki esa 1,0-2 s/ga kamayadi (A.Bondarev). I.V.Revut va I.I.Kochurova ma'lumoticha g'alla ekinlari uchun chimli pozol tuproqlarning haydalma qatlamidagi maqbul zichlik 1,20-1,35 g/sm³ oralig'idir. A.P.Malyanov tadqiqotlari og'ir qumoq tarkibli kashtan tuproqlarning haydalma qatlamlari uchun optimal zichlik 1-1,2 g/sm³ ni tashkil etadi. Zichlik 1,3 g/sm³ gacha ko'payganda bug'doy ildizining soni sezilarli kamaygan. Tuproq zichligi 1,63 g/sm³ va g'ovakligi 39 foiz bo'lganda, bug'doy ildizlari tuproq qatlamlari bo'ylab rivojlanish imkoniyatiga ega emas. Bodring uchun bu ko'rsatkich mutanosib ravishda 1,45 g/sm³ va 45 foizni tashkil etadi.

M.U.Umarov, E.F.Yakovleva O'rta Osiyoning bo'z va o'tloq tuproqlari sharoitida zichlikning eng maqbul ko'rsatkichlarini aniqlashgan. Ular ma'lumoticha, umumiy g'ovaklik 48-50 foizdan kam bo'lmagan sharoitda oldindan sug'orib kelinadigan o'rtacha qumoq tipik bo'z tuproq uchun - 1,3-1,2 g/sm³ : avvaldan sug'orib kelinadigan allyuvial-o'tloq tuproqlar uchun 1,2 va 1,3 g/sm³ , o'rtacha qumoq tarkibli yangi sug'oriladigan och tusli bo'z tuproq uchun 1,3, 1,2 va 1,4 g/sm³. Bo'z tuproqlarning haydalma qatlami uchun g'o'za o'stirilayotgan sharoitda eng maqbul zichlik 1,2-1,3 g/sm³ va juda ko'pi bilan 1,35 g/sm³ 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 (4- rasm).



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

Tajribalardan ma'lumki, tuproq zichligi 1,4-1,5 g/sm³ bo'lganda, ildizlar qattiq qatlamni o'ta olmay, faqat ustki qatlamda yoniga qayrilib o'sadi. Zichlanish normal (1,2 g/sm³) bo'lganda ildizlar to'g'ri va chuqur kirib borib yon ildizlar atrofga yaxshi taraladi. Natijada paxta hosili zichlik 1,4-1,5 g/sm³ bo'lgan sharoitda normal zichlikka (1,2 g/sm³) nisbatan 30-34 foiz kam bo'lgan

(A.Zokirov, S.Sulaymanov). Mexanik tarkibi turlicha bo'lgan tuproqlarning haydalma qatlami zichligini baholash shkalasi 3-jadvalda berilgan.

3-jadval

Qumoq va soz tuproqlar zichlik darajasining baholanishi (N.A.Kachinskiy)

Zichlik, g/sm ³	Baholash	Zichlik, g/sm ³	Baholash
<1,0	Qo'zilab turuvchi yoki organik moddalarga boy tuproq	1,3-1,4	Kuchli zichlangan haydalma tuproq
1,0-1,0	Yangi haydalgan tuproq	1,4-1,6	Haydalma ostki katlam uchun (qora tuproqdan tashkari) xarakterli ko'rsatkich
1,2-1,3	Zichlangan haydalma tuproq	1,6-1,8	Kuchli zichlangan illyuvial gorizont uchun ko'rsatkich

Tuproq zichligiga doir materiallar tuproqning umumiy g'ovakligini hisoblab chiqarishda, shuningdek tuproqda gumus, azot va boshqa elementlarning (gektariga kg yoki tonna hisobida) hamda nam zahirasini aniqlashda foydalaniladi.

Tuproq xossalarining shakllanishi va o'simliklar hayotida zichlik har taraflama ahamiyatga ega. U tuproqda suv va oziqaning to'planishi, suv va havoning nisbatiga juda katta ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa tuproq zichligining oshishi salbiy ta'sirni kuchaytiradi. Bu suv rejimi, gazalmashinuvi va biologik aktivlikka ta'sir etadi. Tuproq zichligi oshganida, ya'ni uning xajmi kamayganida, qattiq fazasining va o'zlashtirmaydigan suvning ulushi ko'payadi. Zichlik 1,5-1,6 bo'lganda o'zlashtiriladigan suv miqdori tuproq hajmining 5-10% ni tashkil etadi, shu bilan birga ushbu ko'rsatgich faqat yuqori darajada suv ushlab turilganda namoyon bo'ladi. Tuproq qancha quruq bo'lsa, o'simliklarning yuqori zichlikdan qiynalishi shuncha ortadi. Zichlik 0,1 g/sm³ ga ko'payganda o'simliklar uchun o'zlashtirilmaydigan namlik miqdori 10% ga oshadi.

Zich tuproqlarning salbiy xususiyati ko'p xollarda minerologik tarkibga bog'liq. Montmorillonitga boy, zich tuproqlarda, yuqori zichlikning salbiy ta'siri bo'kish va cho'kish xodisalarini kuchaytiradi. Tuproq quruganda (cho'kkanda) hajmiy kichrayishi 30% ni tashkil etadi. Bu o'simliklar ildiz sistemasining o'zilishiga olib keladi, shu sababdan, zich qatlam o'simliklar oziqlanadigan qalinlikdan chiqib qoladi.

Tuproq zichligi mikroorganizmlar soni va tuproqning biologik faolligiga ta'sir etadi. Tuproq zichligi 1,45 g/sm³ dan oshganda normal gaz almashinishi buziladi. U makrokovakliklar va yirik kapillyarlar miqdorini kamayishi sababli vujudga keladi, bunda havo diffuziyasi va tuproq va atmosfera orasidagi gaz

almashinuvi susayadi. Tuproqlarda kislorod miqdori keskin kamayadi. Moddalar biologik o'zgarishining yo'nalishi o'zgaradi, organik moddalar parchalanishi susayadi.

O'simliklar ortiqcha zichlanishdan zararlanadi. Ularning tuproq zichlanishiga bo'lgan ta'sirlanishi unib chiqishining pasayishi va uning kechikishi, bo'yining keskin farqi, yaproqlari rangining kuchsizligi, ildiz sistemasi shaklining buzilishi, tuganaklar deformasiyasi va x.k. larda namoyon bo'ladi. Bularning barchasi hosildorlikning va yalpi biologik mahsuldorlikning pasayishiga olib keladi. Juda g'ovak qovushma ham uncha qulay emas. Ko'pchilik o'simliklar uchun optimal sharoit haydalma qatlam uchun zichlik 1,0-1,2 (1,3) g/sm³ bo'lganda vujudga keladi. Ushbu zichlikda kovaklik 55-60% ga to'g'ri keladi. Bunday ko'rsatkichdagi zichlikda tuproq yaxshi suv o'tkazuvchanlik va nam sig'imiga ega. Ba'zi ekinlar, masalan, g'o'za, yung'ichka, lyupin, haydalma qatlam zichligi biroz yuqori bo'lganda ham yaxshi rivojlanadi. Sholi, normal o'sishi va rivojlanishi uchun ildiz oziqlanadigan ustki qatlamning yuqori zichlikka ega bo'lishligini talab etadigan ekin ekanligi bilan, alohida ajralib turadi.

Optimal zichlikdagi haydalma gorizontni yaratish – hosildorlikni oshirishda eng muhim tadbir hisoblanadi. Haydalgan yerlar optimal zichligi oshiqcha zichlangan tuproqlarga nisbatan quyidagicha qo'shimcha hosil beradi: bahorgi bug'doy – 1,5 s/ga, tariq 2,5, silos uchun makkajuhori 25-40, qand – lavlagi 8-10, kartoshka 15. Paxta hosili zichlik 1,4-1,5 g/sm³ bo'lgan sharoitda normal zichlikka (1,2 g/sm³) nisbatan 30-34 foizga kamayadi. (A. Zokirov, S. Sulaymonov).

Haydalma qatlam zichligi tuproqqa ishlov berish yordamida tartibga solinadi: haydash, kultivatsiyalash, chizellash va x.k. Shuningdek haydalma qatlam zichligini ba'zi hollarda otvalsiz haydash va yumshatish, plantaj pluglar yordamida chuqur haydash bilan ham tartibga solish mumkin. Ammo hosilni shakllantirishda nafaqat ustki qatlamlar, balki tuproqning 40 – 50 sm li pastki ildiz oziqlanadigan qatlamlari ham ishtrok etadi. Ularning holati umuman tuproqning sifatini belgilaydi. Zichligi 1,40 – 1,55 (1,60) bo'lgan gorizontlarga o'simlik ildizlarining kirib borishi qiyinlashadi, ularning rivojlanishi susayadi, zichlik 1,55 (1,60) dan oshganda o'simlik ildizlarining o'sishi to'xtaydi.

Mevali daraxtlar uchun ildiz oziqlanadigan qatlam zichligi: namlanish koeffitsiyenti 1,0 dan kam tuproqlar (qora, kashtan, jigarrang, bo'z va boshqalar) uchun 20 – 200 (300) sm, namlanish koeffitsiyenti 1,0 dan ko'p bo'lganlari (chimli – podzol, sur tusli, qung'ir tusli o'rmon, sariq va x.k.) uchun esa 20 – 100 sm qalinlikdagi qatlamlar zichligi hisobga olinadi. Zichlanishga salbiy ta'sirlanishi bo'yicha mevali daraxtlar quyidagi tartibda joylashtiriladi: optimal zichlik gilos uchun – 1,35 dan kam; olma, nok, o'rik uchun – 1,30 – 1,40; qaroli va olcha uchun – 1,35 – 1,45 g/sm³. Ushbu ko'rsatkichdan yuqori bo'lsa daraxtlarning qiynalib o'sishi, hosilning pasayishi sodir bo'ladi, 1,55 (1,60) dan yuqori bo'lganda esa ildiz sistemasi rivojlanmaydi, daraxtlar erta nobud bo'ladi.

Uzum hosildorligining fizik xossalarga bog'likligini o'rganish hosildorlikning va umumiy kovaklikning chambarchas to'g'ridan - to'g'ri korrelyatsiyasion ekanligini va tuproq zichligiga esa teskari bog'liqligini ko'rsatdi. Ildiz oziqlanadigan faol qatlamning 1,35 g/sm³ gacha zichlanishi va kovaklikning

50% dan yuqori bo'lishi uzum uchun yuqori unumdor hisoblanadi. Ammo o'rtacha zichlik $1,5 \text{ g/sm}^3$ va kovaklik 45-50% bo'lganda hosildorlik ikki barovar kamayadi, zichlik $1,7 \text{ g/sm}^3$ dan oshsa uzum nobud bo'ladi. Tuproqning zichlanishi mevada shakar to'planishining kamayishiga va kislotaligining oshishiga olib keladi.

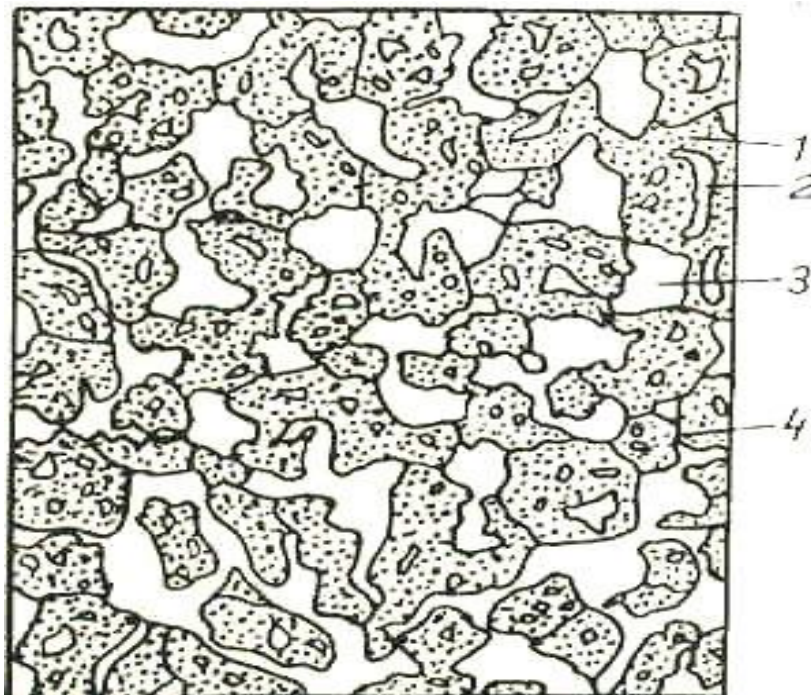
Tuproqning kovakligi va uning turlari.

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:

$$K_{\text{umumiy}} = 1 - \frac{d}{d_1} * 100$$

Kovaklik tuproqning mexanik tarkibiga, strukturasiga, 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 kovaklik, **k a p i l l y a r** va **n o k a p i l l y a r** kovakliklarga bo'linadi. Shuningdek barcha bo'shliqlar suv va havo bilan egallanganligi sababli, erkin birikkan suv va mustahkam birikkan suv bilan egallangan kovaklik hamda havo bilan egallangan (aerasiya) bo'shliqlarga ajratiladi (4-rasm).



4-rasm. Strukturali madaniy tuproqlarning kovakligi. (N.A.Kachinskiy bo'yicha)

- 1- agregat (uvoq, kesak) dagi nozik, asosan kapilyar kovakliklar, tuproq namlanganda suv bilan to'ladi;
- 2- agregatdagi o'rtacha kovakliklar (uyalar, kanallar), namlanganda qisqa vaqt suv bilan to'ladi, sungra shimilib ketgandan keyin- havo bilan to'ladi;
- 3- agregatlar orasidagi yirik kovakliklar, odatda havo bilan to'lgan;
- 4- agregatlar tutashish joyidagi kapilyar kovakliklar, nam tuproqda ko'p qismi suv bilan to'lgan.

Kapillyar va nokapillyar kovakliklar struktura bo'laklarining o'lchamiga bog'liq bo'lib, ularning prosent nisbati turlicha (4-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.

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 yetarli 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 anaerob sharoit vujudga keladi.

4- 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

Agronomik nuqtai-nazardan tuproqda nam bilan egallangan kapillyar bo'shliqlarning ko'p bo'lishi bilan bir qatorda, mineral tuproqlarda aerasiya bo'shlig'i 15 foizdan kam bo'lmasligi kerak. Tuproqning havo almashinadigan (aerasiya) kovakligini hisoblash juda muhim. Aerasiya kovakligi umumiy kovaklik bilan, shu davrda tuproqda saqlanadigan namning hajmiy miqdori orasidagi farqqa ko'ra aniqlanadi.

$$K_{ae} = K_{umum} - V, V = d \cdot a$$

Bunda, K_{ae} - aerasiya kovakligi, tuproq hajmiga nisbatan, foiz; K_{umum} - umumiy kovaklik, foiz; V - suv bilan egallangan kovakliklar hajmi, tuproq hajmiga nisbatan, foiz; d - tuproq zichligi, g/sm^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. Tuproq kovakligini baholash shkalasi quyidagi 28-jadvalda berilgan.

28-jadval

Tuproq kovakligini baholash. (N.A.Kachinskiy bo'yicha)

Vegetasiya davrida qumoq va soz tuproqlar uchun umumiy kovaklik, foiz	Kovaklikning sifat bahosi	Vegetasiya davrida qumoq va soz tuproqlar uchun umumiy kovaklik, foiz	Kovaklikning sifat bahosi
>70	Tuproq qavargan bo'lib, kovaklik nihoyatda yuqori	<50	Haydalma qatlam uchun qoniqarsiz
65-55	Madaniy haydalma qatlam uchun, kovaklik a'lo	40-25	Illyuvial gorizont uchun xarakterli bo'lib, kovaklik nihoyatda past

TUPROQNING FIZIK – MEXANIK XOSSALARI.

Tuproqning fizik-mexanik xossalariga plastikligi, yopishqoqligi, ko'pchishi va cho'kishi, ilashimligi, qattiqligi, solishtirma qarshiligi va fizikaviy yetilishi singarilar kiradi. Fizik-mexanik xossalari tuproqning texnologik xususiyatlarini baholashda, ya'ni yerlarni ishlashning turli sharoitlarini aniqlashda, ekish va yig'ib-terib olish agregatlari - mashinalarning ishlash holatlarini o'rganishda muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, bu xossasi urug'larning unib chiqishi, o'simlik ildizlarining tuproqda tarqalish holatini va o'simliklarning o'sib rivojlanish sharoitlarini aniqlashda katta rol o'ynaydi.

Tuproqning plastikligi. Nam tuproqning har qanday tashqi kuchlar ta'sirida o'z yaxlitligini buzmaganda 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 (Atterberg bo'yicha) plastiklikning quyidagi konstantalari ajratiladi:

1. **Plastiklikning yuqori chegarasi** - shunday namlik hisoblanadiki, unda standart (76 g) konussimon metall moslama o'z og'irligi bilan tuproq orqali 10 sm chuqurlikkacha kirib boradi.

2. **Plastiklikning quyi chegarasi** - tuproq namunasini 3 mm ga qadarli ip holida eshilganda, unda ajralib ketishlar ro'y bermaydigan holatdagi namlikdir.

3. **Plastiklik soni** (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 yetilganlik 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 9-10 ga 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/cm^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, strukturasiz tuproqlarda esa 40-50 foiz bo'lganda tuproq ana shunday holatda bo'ladi. Demak, strukturali tuproq larni strukturasizga nisbatan namroq holatda bo'lganda ham haydash mumkin. Yopishqoqligiga ko'ra tuproqlar N.A.Kachinskiy bo'yicha quyidagi gruppalariga ajratiladi: eng kuchli yopishqoq ($>15\text{g/sm}^2$); kuchli yopishqoq ($5-15\text{g/sm}^2$); o'rtacha yopishqoq ($2-5\text{g/sm}^2$); kuchsiz yopishqoq ($<2\text{g/sm}^2$).

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/sm^2 bilan ifodalanadi. Qum tuproqlar eng kam, soz tuproqlar esa yuqori (maksimal) ilashimlik xususiyatiga ega. Strukturali tuproqlarda strukturasizga nisbatan ilashimlik past bo'ladi. Mutlaqo quruq tuproqlar eng yuqori ilashimlikka ega bo'lib, fizik yetilgan holatdagi namlik bo'lgan tuproqlarda past darajada ifodalanagan.

Tuproqning qattiqligi. Tabiiy holdagi tuproqlarning turli bosimdagi kuch ta'sirida siqilish va bo'linib ketishga qarshi tura olish qobiliyati hisoblanadi. Qattqlik tverdomer (qattqlikni o'lchovchi) asbob bilan aniqlanadi va kg/sm^2 bilan ifodalanadi. Qattqlik darajasi tuproqning mexanik tarkibi, strukturasiz, holati va namligi singarilarga bog'liq. Namlik ortgan sari, qattqlik kamayadi. Tuproq qattqligi o'simlik ildizining o'sishi va tarqalishida muhim ahamiyatga ega. O'simliklarning dastlabki o'sish davrida tuproqning qattqligi $7-8\text{kg/sm}^2$, intensiv o'sish paytida esa 25kg/sm^2 dan oshmasligi kerak (P.U.Baxtin). Tuproq qattqligi 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 yengish uchun sarf bo'lgan kuch miqdoriga aytiladi. Solishtirma qarshilik tuproq qatlami ko'ndalang kesimining 1sm^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 (5-jadval).

5-jadval

Tuproqning solishtirma qarshiligi

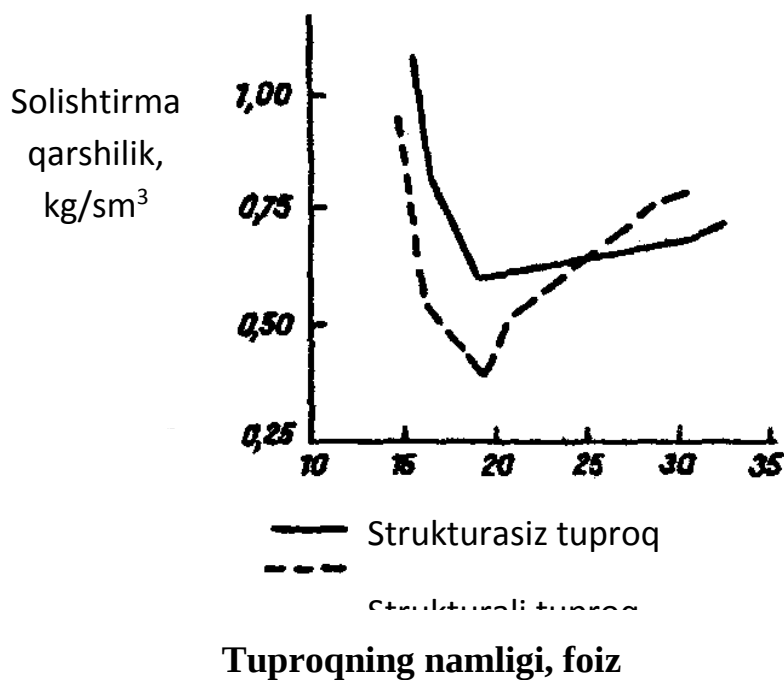
Tuproq	Mexanik tarkibi	Foydalanish holati	Solishtirma qarshiligi,
--------	-----------------	--------------------	-------------------------

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

Bu muhim ko'rsatkich plug konstruksiyasida, traktorlar kuchini aniqlashda, yerni ishlashda ishlatiladigan qurollar va traktorlar markasini rayonlashtirishda e'tiborga olinadi (5-rasm).

Solishtirma qarshilik ko'rsatkichiga ko'ra, haydalayotgan barcha tuproqlar quyidagi 4 gruppaga bo'linadi (K.I.Kurochkin): *yengil* solishtirma qarshiligi 0,2-0,35 kg/sm² (qum, qumoq, yengil tarkibli podzol va ba'zi torfli); *o'rtacha* tuproq, solishtirma qarshiligi 0,35-0,55 kg/sm² (qumoq tarkibli qora, qisman tog' oldi rayonlarining shag'alli tuproqlari); *og'ir tuproq* solishtirma qarshilishi 0,55-0,8 kg/sm² (soz tarkibli qo'ng'ir va kashtan tuproqlar); o'ta og'ir tuproqlar, solishtirma qarshiligi 0,8-2,0 kg/sm² (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 yengil qumoq tarkibli yerlarda solishtirma qarshilik 0,50-0,70 kg/sm², yengil soz tuproqlarda 0,93-1,06 kg/sm² ni tashkil etadi. Shunga ko'ra, yoqilg'i sarfi yengil qumoq tuproqlarda 10-12 kg/ga, o'rta qumoqlarda 15-18, yengil soz yerlarda 28 kg/ga, ya'ni bunda yengil qumoq tuproqlarga nisbatan yoqilg'i miqdori 1,5-3 barobar ko'p bo'lgan (T.M.Ishpo'latov).



5- rasm. Strukturali va strukturasi tuproqlar solishtirma qarshiligining, uning namligiga bog'liqligi

Tuproqning fizik yetilganligi. Kam kuch sarflanib yaxshi va sifatli ishlanish holatiga *tuproqning fizikaviy yetilganligi* 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 yetilish holati tuproqning mexanik tarkibiga va strukturasi bog'liq. Qumoq va soz tuproqlar fizik yetilgan 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.

Sug'orish ta'sirida tuproqning fizikaviy va fizik-mexanik xossalari o'zgarishi.

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 melioratsiyasi to'g'risida gap borishi mumkin emas, chunki solishtirma massasi bu uzoq vaqt o'zgarmaydigan fizik konstanti hisoblanadi. Gap asosan butun vegetatsiya 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 tovon" sug'orish vaqtida berilgan suvning va qisman ishlash qurollarining tuproq strukturasini 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 yetarli darajada keng yoritilgan va dehqonlar ham uni biladilar. Sug'orilmaydigan yerlarda "plug tovon" 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.

Dehqonchilik faoliyati va uzoq muddatli sug'orish tuproqning morfologik tuzilishini, kimyoviy tarkibi, fizik va meliorativ holatini o'zgartirib qolmasdan, balki uning fizik-mexanik xossalarining o'zgarishiga ham sabab bo'ladi. M.Umarovning (1974) ma'lumotlari bo'yicha sug'orish muddati Qarshi cho'li taqirli tuproqlarining fizik-mexanik xossalariga, 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 yetilganlik ko'rsatkichi ularning plastiklikning kuyi chegarasi holatidagi namlik darajasiga juda yaqin bo'lishi xarakterlidir. Bunday holat ayniqsa, qadimdan sug'oriladigan taqirli tuproqlarning fizik yetilganligida 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.

Sahro tuproqlarining qatqaloq hosil bo'lishiga moyilligi asosan uning namlanish darajasi bilan bog'liq bo'ladi. Tuproqdagi namlikni sarflanishdan qanchalik saqlasak, qatqaloq hosil bo'lish jarayonini shunchalik kechiktirgan bo'lamiz. Buning uchun ekin maydonlari sug'orilgandan yoki yog'in-sochinlardan so'ng darhol yumshatilishi lozim, aks holda qatqaloq madaniy ekinlarning keyingi rivojini batamom to'xtatadi. Qatqaloqqa qarshi kurashishning asosiy agrotexnik tadbirlari - go'ngdan mulcha hamda o'g'it sifatida foydalanish, og'ir tuproqlarning haydalma qatlamiga qum solish, sun'iy strukturalarni qo'llash maqsadga muvofiqdir.

Tuproqning fizikaviy va fizik-mexanik xossalarini boshqarish.

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, strukturalari, namligi, almashinadigan kationlar tarkibi, gumusli holati, dalalarda foydalaniladigan texnikalar va qishloq xo'jalik ekinlarini o'stirish texnologiyalari tuproqning fizikaviy va fizik-mexanik xossalariga ta'sir etuvchi eng muhim omillar hisoblanadi.

Tuproqning fizikaviy va fizik-mexanik xossalarini tartibga solishda o'simliklar talabiga binoan va ularni yetishtirishda 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 xossalarini 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, strukturalari, 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, siderat ekinlar ekish va boshqalar) ni amalga oshirish, tuproq gumusini oshirish tuproqning fizikaviy va fizik-mexanik xossalarini eng yaxshi parametrlarini yaratishga imkon tug'diradi.

Nordon tuproqlarni ohaklash va ishqorli tuproqlarni gipslash, singdirilgan asoslar tarkibini o'zgartirish bilan birga fizik va fizik-mexanik xossalarning butun kompleksining o'zgarishiga ham sabab bo'ladi. Tuproqning fizik xossalari, eng avvalo, zichligi, g'ovakligi, solishtirma qarshiligi kabi xossalarining 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.

Mustaqil ishlash uchun savollar

1. Tuproq struktura agregatlari, struktura holati va strukturasi deb nimaga aytiladi va morfologik va agronomik jihatdan ularni baholashdagi xususiyatlar nimada?
2. Tuproq strukturasining qanday turlarini bilasiz?
3. Tuproq strukturasining hosil bo'lishini qanday jarayonlar belgilaydi.?
4. Strukturaning agronomik ahamiyatini ta'riflang?
5. Strukturaning buzilish sabablarini ta'riflang?
6. Strukturani saqlab qolishga qaratilgan eng muhim tadbirlarni ayting?
7. Tuproq strukturasiga ko'p yillik o'tlarning ta'siri qanday?
8. Sun'iy struktura yaratish va eroziyaga qarshi kurashish uchun nima qilish zarur?
9. Tuproqning zichligi va qattiq qismining zichligi va ularning agronomik ahamiyatini ta'riflang.
10. Tuproqning zichligi nimalarga bog'liq?
11. Tuproqning kovakligini va uning agronomik ahamiyatini ta'riflang?
12. Kapillyar namlik necha foiz bo'lganda tuproqda anaerob jarayon boshlanadi?
13. Tuproqning fizik-mexanik xossalarini ayting. Ularni ta'riflang va ularning tuproqning tarkibiga, uning fizik-kimyoviy xossalariga va boshqa omillarga bog'liqligini tushuntiring?
13. Fizik-mexanik xossalar tuproqning agronomik bahosiga qanday ta'sir etadi.

5-MAB3Y: TUPROQ UNUMDORLIGI

- 1. Tuproq unumdorligi hakida tushuncha .**
- 2. Tuproq unumdorligining elementlari va shart-sharoitlari.**
- 3. Tuproq unumdorligining kategoriyalari.**
- 4. Tuproq unumdorligini limitlovchi omillar va ularni boshqarish.**
- 5. Tuproq unumdorligini tiklash , oshirish va muxofaza qilish yullari .**

Tayanch iboralar:

unumdorlik, tabiiy, sun'iy, potentsial, effektiv, nisbiy, iqtisodiy, unumdorlik modeli.

Insonlar qadim zamonlardayoq yerdan foydalanishda eng avvalo o'simliklarning hosil bera olish qobiliyati jihatidan uni baholaganlar. Shuning uchun tuproq unumdorligi haqidagi tushuncha tuproqshunoslik fan sifatida vujudga kelganiga qadar ma'lum bo'lgan va ishlab chiqarish vositasi sifatida yerning eng muhim xossasini namoyon etgan.

Tuproq yer sharining murakkab, materiklar quruqlik qismini qoplab turuvchi, alohida *biokos* qatlamidir. Tog' jinslari tirik organizmlarning ko'p avlodlari ta'siriga uchrab, atmosfera va gidrosferalarning uzoq vaqt davom etgan ta'sirida tuproq qoplamiga aylanadi. Tuproq o'ziga xos organomineral tarkibga ega. Tuproq paydo bo'lish jarayonida gumus va boshqa murakkab organik birikmalar to'planishi sodir bo'ladi. Shuningdek tuproqlar biogen ikkilamchi alyumosilikatli va silikatli minerallar, biofil elementlari bilan boyib boradi, va shunday qilib, spesifik xossaga – unumdorlikka – o'simliklarning o'sishi va rivojlanishi, ya'ni xosil beraolish qobiliyatiga ega bo'ladi. Tuproqning ushbu xossasi fitosenozlar va qishloq xo'jaligi barcha tarmoqlarining mahsuldorligini ta'minlashda asosiy sharoit bo'lib xizmat qiladi.

Tirik organizmlar va tog' jinslarida kimyoviy elementlar nisbati turlicha. Tuproqlarda hayotni ta'minlaydigan kimyoviy elementlar doimo to'planadi, bir vaqtning o'zida mustahkam o'rnashib qoladi va harakatchan holatga o'tib, hayotning mavjudligini ta'minlaydi. Tuproqning eng muhim xususiyati, uning unumdorligining asosi – zarur elementlarning tuproq qatlamlarida tanlab to'planishidir, qaysiki bu faqat tirik organizmlar, asosan o'simliklar ishtrokida sodir bo'ladi. Ularning ildizlari ushbu elementlarni jinslardan singdiradi. O'simliklar, o'zining organlarida biofil elementlarni to'plab, so'ngra ularni tuproq gumusi va boshqa birikmalarga aylantiradi, shu bilan o'zi oziqlanadigan muhitni yaxshilaydi.

Bioiqlim sharoitlarning birxil emasligi Yer yuzasining geomorfologik jihatdan turli tumanligi bilan birgalikda ko'pchilik hollarda o'zining tuzilishi va sifati bo'yicha keskin farqlanadigan, tuproqlarning katta turli tumanligini shakllantiradi. Ammo, barcha tuproqlarni umumiy xossasi – unumdorligi birlashtiradi.

Unumdorlik – bu tuproqning muayyan o'simliklarni oziqa elementlari, suvga bo'lgan talabini, ularning ildiz sistemalarini havo va issiqlik bilan ta'minlay olish qobiliyatidir. Oziqa moddalar, suv, havo, issiqlik – tuproq unumdorligining eng asosiy tarkibiy qismidir. Bunda quyidagilarni ta'kidlash zarur. Tuproq oziqasi deganda o'simliklarni mineral shakldagi N, P, K, Ca, Mg, S va amalda tabiatda uchraydigan boshqa barcha kimyoviy elementlar bilan ta'minlash tushuniladi.

Tuproq, agarda unda o'simliklar sovuqdan va issiqdan zararlanmasa, ildiz sistemalari oziqa elementlarini, suvni talab qilingan miqdorda olaolsa, havodagi kislorodning yetishmasligini sezmasa, unumdor hisoblanadi. Unumdorlikni tashkil etadigan komponentlarning birortasining yetishmasligi yoki ortiq bo'lishi hosil olish imkoniyatini chegaralaydi va ko'p hollarda o'simliklarning nobud bo'lishiga olib keladi.

Ko'p qirrali unumdorlik tushunchasida uning harbir tarkibiy qismi muhim va almashtirib bo'lmaydigandir. Shuning uchun ham asosiysini izlash shart emas.

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 bo'yicha (1936) *unumdorlik deganda tuproqning o'simliklarni suv va oziq elementlar bilan bir vaqtning o'zida, uzluksiz ta'minlab tura olish qobiliyati tushuniladi*. O'simliklar uchun zarur issiqlik va yorug'likni Vilyams kosmik omillar jumlasiga kiritadi.

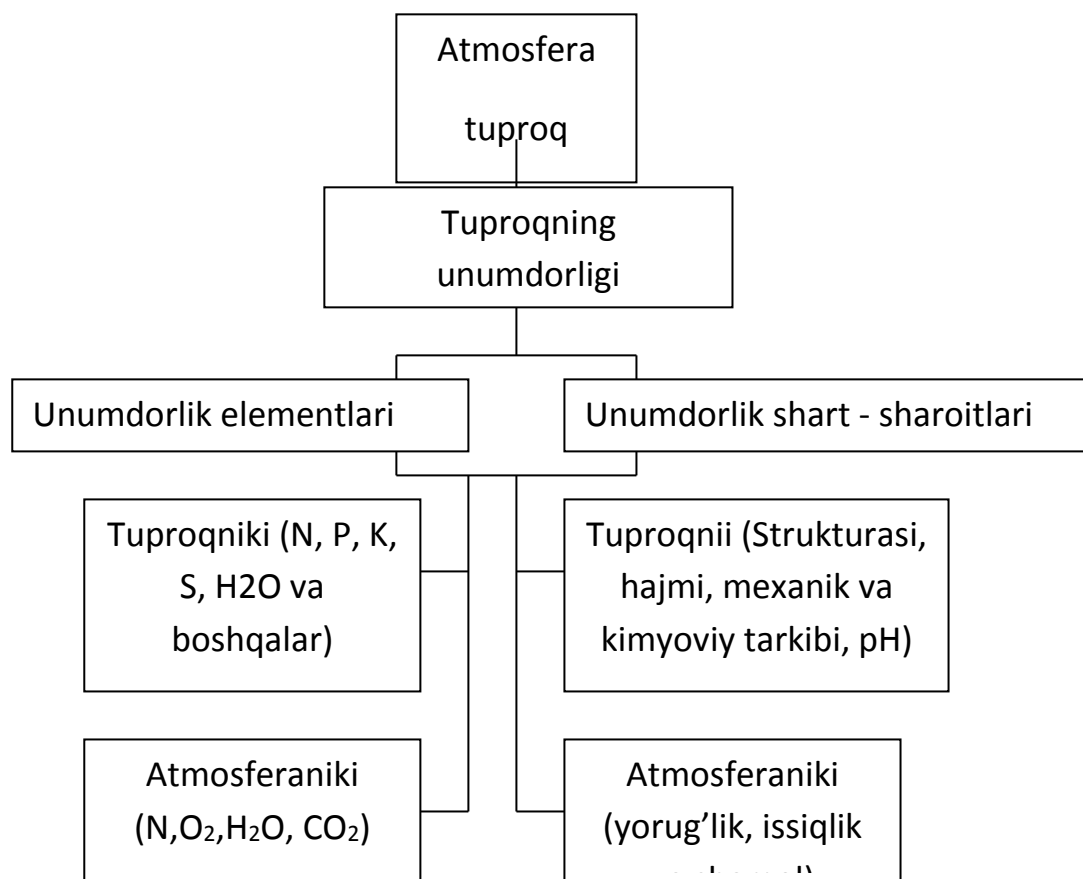
Unumdorlik tuproqning juda murakkab xossasi sifatida, tuproqda kechadigan ko'plab kimyoviy, fizikaviy va biologik jarayonlarga bog'liq. Unumdor tuproq o'simliklarni zarur oziq moddalar, suv, havo, issiqlik bilan ta'min eta olish, mo'tadil reaksiyaga ega bo'lishi, har xil zararli moddalar saqlamasligi zarur. Buning uchun tuproqning suv-fizik xossalari va rejimlari, oziq va tuz 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 o'sishi va rivojlanishi (hosil berishi) uchun zarur suv, oziq elementlar va shuningdek ularning ildiz sistemalarini yetarli miqdorda havo, issiqlik va qulay fizik kimyoviy muhit va boshqa barcha shart-sharoitlar bilan ta'min eta olish qobiliyatiga aytiladi. Demak, tuproqning ishlab chiqarish qobiliyati, unda kechadigan ko'plab jarayonlar va hodisalarga bog'liq. O'simliklarning barcha o'sib rivojlanish hayotiy davrlari bevosita tuproqning turli 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 o'stiriladigan ekinlar turiga ham bog'liq. Masalan, muayyan 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.

Tuproq unumdorligining elementlari va shart-sharoitlari.

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 xarakteri 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 (6-rasm).



6-rasm. Tuproq unumdorligining elementlari va shart sharoitlari

Tuproq unumdorligining elementlariga o'simliklarning o'sib-rivojlanishi uchun zarur oziq moddalar (N, P, K kabilarning) o'zlashtirish uchun oson shakllarining bo'lishi, o'simliklarga qulay tarzdagi suv, xavo va issiqlik kabi omillarning mavjud bo'lishi singarilar kiradi. Bu omillar o'z navbatida atmosfera elementlari bilan bevosita bog'liq bo'ladi. Tuproq unumdorligining shart-

sharoitlari jumlasiga tuproqning barcha 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 - muayyan 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 - muayyan 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 ko'ra tuproqlarni iqtisodiy jihatdan baholashdir.

Tuproq unumdorligini qayta takroriy yaratish va tuproqlarni madaniylashtirish.

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 potentsail 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 xossalarining 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 obyektiv 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 muayyan tuproq paydo bo'lish jarayonlari yoki ularning birgalikdagi rivojlanishi bilan aniqlanadi. Tuproqning dehqonchilikda foydalanishi sharoitida uning unumdorligining qayta tiklanishi tabiiy omillar ta'siri va insonning turli usullar bilan tuproqqa ta'sir etishida sodir bo'ladi.

Madaniy tuproq paydo bo'lish jarayoni tabiiy va antropogen omillar ta'sirida rivojlanadi. Insonlar yerdan uzoq vaqtlar foydalanganda tuproqda kechadigan tabiiy jarayonlar, jumladan, tuproqning qator 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 muttasil 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 to'planishiga imkon beradigan tadbirlarni o'z ichiga oladi. Shu maqsadda ko'p yillik o'tlar (beda va turli dukkaklilar) ekiladi va mahalliy-organik o'g'itlardan foydalaniladi.

K i m y o v i y u s u l yerga mineral o'g'itlar solish yo'li bilan tuproqda o'simliklar uchun zarur va tez o'tadigan oziq elementlari miqdorini ko'paytirish hamda tuproqning kimyoviy 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 qo'llanish ya'ni yerni ishlash, haydalma qatlamda agronomik jihatdan qimmatli struktura yaratish, tuproqning suv-fizik, issiqlik xossalari va rejimlarini yaxshilash singari tadbirlar kiradi.

Qo'riq yerlar ishlab chiqarish oborotiga kiritilib, madaniylashtirilgandan keyin, u tabiiy unumdorlik bilan bir qatorda sun'iy unumdorlikka ega bo'la boshlaydi. Lekin tuproq qanchalik madaniylashtirilmasin, sun'iy unumdorlik bilan bir qatorda, doim tabiiy unumdorlikka ham ega bo'ladi. Demak, bu har ikkala unumdorlik turlari bir-biri bilan bog'liq. Yerlar qanchalik uzoq muddatda foydalanilib, uning madaniy holati yaxshilanib, yuqori agrotexnika tadbirlari sistemasi qo'llanilsa, tuproqning sun'iy unumdorligi ham shuncha yuqori bo'ladi. Madaniy o'simliklar tomonidan tabiiy va sun'iy unumdorliklar foydalanilganda, bular haqiqiy, samarali unumdorlikka aylanadi. Bundan tashqari potensial samarali unumdorlik ham ajratiladi. Bu unumdorlik tabiiyga nisbatan ancha yuqori bo'lib, insonlarning yerga sarflaydigan mehnati va moddiy mablag' sarfiga bog'liq.

Tuproq unumdorligining kengaytirilgan qayta, takror yaratilishi jarayonlari yuqori dehqonchilik madaniyati sharoitida, samarali va potensial samarali unumdorligining muntazam ravishda oshib borishiga bog'liq. Intensiv dehqonchilik sharoitida tuproq unumdorligining takror yaratilishi asosan ikki yo'l bilan, tuproqning moddiy tarkibini yaxshilash va texnologik usullardan samarali foydalanish orqali amalga oshiriladi. Birinchi usulga o'g'itlar va turli meliorantlardan, pestisidlardan foydalanish hamda texnologik jihatdan qulay ekinlarni almashlab ekish, ikkinchisiga - yerga mexanik ishlov berish yo'li bilan tuproqning fizik holatini yaxshilash singarilar kiradi. Konkret sharoitlarda bu usullardan to'g'ri va maqbul holda foydalanish 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 yetarli bo'lgan sharoitda, masalan tuproqda, kaliy yoki aytaylik, kalsiy yoki temir yetishmaydi, barcha oziqa elementlari bilan to'liq ta'minlangan sharoitda suv yetishmasligi mumkin, yoki oziqa va suv optimal (maqbul) darajada bo'lganda issiqlik yetishmasligi 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 programmashtirish" 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 yechilmoqda. 6-jadvalda tuproq ning asosiy limitlovchi faktorlari va ularni maxsus meliorasiyalash usullari keltirilgan.

6-jadval

Limitlovchi faktorlar va ularni bartaraf etish yoki minimal-lashtirishdagi asosiy meliorativ tadbirlar

Faktorlar	Meliorativ tadbirlar
Oshiqcha kislotalilik	Ohaklash.
Oshiqcha ishqoriylik	Gipslash, kislotalash, fiziologik kislotali o'gitlar solish
Oshiqcha tuzlar	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 yetishmasligi	Issiqlik meliorasiyasi, yuzasini mulchalash, qor to'plash, ixota daraxtzorlari barpo etish, plyonka bilan yopish
Suvning yetishmasligi	Sug'orish, tuproqda suv to'plashga qaratilgan agrotexnik usullar (qora shudgor) va parlanishdan himoyalash
Mineral oziklarning yetishmasligi	Mineral va organik o'g'itlar solish
Oshiqcha namlik-botqoqlanish	Quritadigan zovurlar
Havo yetishmasligi	Zovurlash, strukturalash, g'ovakliklar barpo etish, yumshatish
Mikrorelyefning xilma-xilligi	Yuzani tekislash
Yuzaning katta qiyaligi	Zinapoya shaklida tekislash (terrassalash), polosa-konturli haydash, ekinlarni navbatlash
Tuproq ichidagi juda zich	Plantajli haydash, chuqur yumshatish,

qatlamlar («sho'x», «gipsli», «arziqli» va x.z) tufayli chegaralangan ildiz joylashadigan qatlam qalinligining kamligi	portlatadigan meliorasiya qo'llash bilan asta-sekin haydov qatlamini chiqurlashtirish
Gorizontlarga keskin differensiyalashgan profil	Ildiz oziqlanadigan qatlamni asta-sekin chuqurlashtirish, differensiyalanishni chuqur ishlov berish bilan yo'qotish
Kimyoviy toksikoz (zaharlanish)	Kimyoviy va agrotexnologik meliorasiyalash
Biologik toksikoz(zaharlanish)	Agrotexnologiya va biologik meliorasiya, almashlab ekish, shudgorlash

Masalan, sho'rtob-sho'rxoklar yuqori ishqoriylik, ko'p miqdorda tuzlarni saqlashi va juda noqulay fizikaviy xossalarga ega. Shuning uchun kompleks meliorasiyalashni talab etadi.

Tuproq xossalarining optimal parametrlari va unumdorlik modellari.

Yo'naltirilgan holda madaniy tuproqlarning yaratilish jarayonlari o'z navbatida tuproq unumdorligining muayyan 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 y 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 ko'rsatuvchi muayyan, o'ziga xos bo'lgan xossalar ko'rsatkichi mavjuddir. Tuproq xossalarining optimal parametrlari asosida unumdorlik modellari tuziladi. Quyida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, qora tuproqlar bilan bo'z tuproqlarning unumdorligini belgilovchi xossalarning ko'rsatkichlari miqdori bir-biridan keskin farq qiladi (41-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 ko'rsatkichlari: zichligi, struktura agregatlari miqdori, dala nam sig'imi, suv o'tkzazuvchanligi, aerasiyasi; 4) tuproq profili tuzilishini xarakterlovchi ko'rsatkichlar: haydalma jumladan gumusli qatlam qalinligi; 5) fizik-kimyoviy xossalarning ko'rsatkichlari: tuproq reaksiyasi, singdirish sig'imi, almashinuvchi kationlar tarkibi va asoslar bilan to'yinish darajasi singarilar hisoblanadi.

Qora tuproqlar va bo'z tuproqlar unumdorligining asosiy ko'rsatkichlari
(I.S.Rabochev, I.E. Koroleva, 1983).

	Qora tuproq		Boʻz tuproq	
	Unumdorlik darajasi			
	oʻrtach a	yuqori	oʻrtach a	yuqori
Agrofizikaviy				
Haydalma qatlam chuqurligi, (sm)	30	35	30	35
Tuproq zichligi, (gr/sm ³)	1.2	1.1	1.5	1.3
Umumiy gʻovaklik, (foiz)	55	59	43	51
Dala nam sigʻimi, (foiz)	27	29	24	26
>0.25 mm suvga chidamli agregatlar (%)	50	60	20	25
Agrokimyoviy				
Gumus, %	5 – 7	16 35 5 – 7 40	1,1	1,3
----- t/ga	180- 280		50 0,09	59 0,14
Umumiy azot, %	0,31		4,0	6,3
----- t/ga	9,0- 12,0			
Harakatchan fosfor, 100 gr tuproqda, mg				
Almashinuvchan kaliy,100 gr tuproqda, mg				
Nitrifikasiya qobiliyati, 100 gr tuproqda, mg				
pH	12			
Singdirilgan asoslar yigʻindisi, 100 gr tuproqda, mg-ekv	20 5 – 7			20 350
Gidrolitik kislotali, 100 gr tuproqda, mg	7,0 30 2,5 – 1,5			8,0 7,3 30
			8,0	
			40	
			-	
			-	
Hosil (s/ga)				
Kuzgi bugʻdoy	35 – 40	55–60	35	50
Arpa	-	-	30	
Kartoshka	-	-	100	40
Paxta	-	-	30	120

Tuproqlarning ko'pchilik maqbul ko'rsatkichlari, 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.

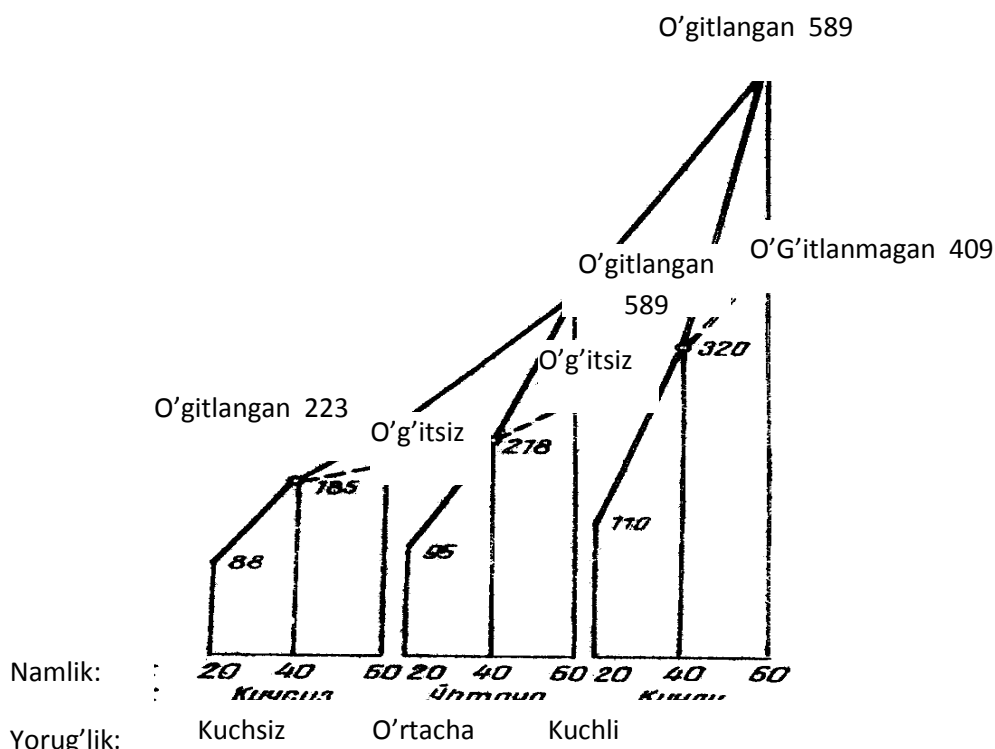
Lekin bunda yo'naltiruvchi asosiy omil (yoki omillar gruppasi) ni aniqlay bilish juda muhim. Chunki ana shu omilga ta'sir etish yo'li bilan, boshqa faktorlar samaradorligini yuqori darajada oshirib borish mumkin. Masalan, qurg'oqchilik zonalarida yo'naltiruvchi omil o'simliklarni zarur miqdordagi suv 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 zarurlagini 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 o'rganishga qaratilgan vegetativ tajribalari natijalarini ko'rsatish mumkin (8-jadval).

Hozirgi vaqtda tuproqning oziq, suv, issiqlik va tuz rejimi va tuproq reaksiyasini tartibga solishni ta'minlaydigan tuproq xossalariga 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 materiallari asosida ana shu faktorlarni bir vaqtning o'zida ta'sir etganda hosilning uzluksiz oshib borishini tasvirlovchi alohida grafik bilan izohlab beradi (7-rasm).

8-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



7-rasm. Javdar hosiliga barcha faktorlarning ta'siri

Tuproq unumdorligining ekologik belgilari.

Turli tuproqlar hamma o'simliklar uchun ham bir xilda unumdor bo'lavermaydi. Tuproq sharoitlariga: muhit reaksiyasi, fizik xossalari, granulometrik tarkibi va xatto organik moddalar va oziq elementlar boyligiga nisbatan, o'simlik organizmlarning biologik xususiyatlari turli tuman. Masalan choy va lyupin (bo'ri dukkagi) faqat nordon tuproqlarda o'sadi, beda uchun esa neytral va kuchsiz ishqorli tuproqlar qulay. G'o'za va g'alla ekinlari uchun organik moddalarga boy, og'ir, strukturali tuproqlar optimal hisoblanadi; Kartoshka, poliz ekinlari va gilos yengil tuproqlarda yaxshi o'sadi. Ekinbop nasha va sabzavot ekinlari juda boy, unumdor tuproqlarga talabchan.

Mahsulotlar sifatining keskin yomonlashuvi tufayli uzum va tamaki plantasiyalari oziqa elementlari va organik moddalarga boy tuproqlarda joylashtirilmaydi. Shuning uchun amaliyotda tuproqlar xar doim dala ekinlari uchun, bog'lar uchun, uzumzorlar uchun, kartoshka uchun, poliz ekinlari uchun, chay plantasiyalari uchun va x.z. uchun ko'proq qulayligi buyicha ajratiladi. Shunday qilib bir xil tuproqning o'zi bir turdagi o'simlik uchun unumdor hisoblansa, ikkinchisi uchun kam unumli bo'lishi mumkin.

Tuproq unumdorligining ushbu o'ziga xos xususiyatida samarali asos, ya'ni qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini optimal ixtisoslashtirishga qaratilgan, tuproq sharoitlariga eng ko'p darajada javob beradigan, qishloq xo'jalik ekinlarini joylashtirishning asosiy negizi mavjud. Tuproq qoplamini o'rganish, tuproqni rayonlashtirish qishloq xo'jalik ishlab chiqarishining turli yo'nalishlari uchun, turli madaniy o'simliklar uchun eng qulay tabiiy – tuproq sharoitga ega bo'lgan xududlarni ajratishga imkon yaratadi. Donchilik xo'jaligi, paxtachilik, uzumchilik, tamakichilik, mevachilik, sabzavot-polizchilik va boshqa tarmoqlarni rivojlantirish tuproq unumdorligining xususiyatlari bilan bog'liq.

Madaniy o'simliklarning ekologik xususiyatlarini hisobga olgan holda, unumdor tuproq quyidagi sifatlarga ega bo'lishi kerak:

Xossalari bo'yicha ekiladigan ekinlar ekologik xususiyatlariga mos bo'lishi. Masalan, unumdor qora tuproqlar, qadimdan sug'oriladigan bo'z tuproqlar – yaxshi bug'doy va paxta yerlari, yengil tuproqlarda kartoshka va poliz ekinlari, og'ir sohil tuproqlari – sholi uchun optimal, choy va lyupin faqat nordon tuproqlarda o'sadi, beda esa neytral va kuchsiz ishqoriy tuproqlarda yaxshi o'sadi.

O'simliklarni mineral moddalar bilan ta'minlashi. Ushbu moddalarning qulayligi va miqdori turli o'simliklar uchun birxil ahamiyatga ega emas. Sabzavotlar va ekinbop nasha organik moddalarga, va oson o'zlashtiriladigan azot, fosfor va kaliyga boy tuproqlarni talab qiladi, yaxshi gumusli, strukturali tuproqlar paxta, g'alla ekinlari va kungaboqar uchun optimal hisoblanadi, shu bilan birga tuproqda chirindining ko'pligi uzum, tamaki, grechixa hosilining sifatini pasaytiradi.

Optimal va barqaror nam zapasiga ega bo'lishi. Bunda ham ekologik optimum katta turli – tumanlikka ega. Sholi suv bostirish yo'li bilan ekiladi, sabzavot ekinlari uchun yaxshi, ammo oshiqcha bo'lmagan namlik zarur, uzum va oq jo'xori esa, boshqa ko'pchilik o'simliklar qurg'oqchilikdan nobud bo'ladigan tuproq namligida ham normal o'saveradi.

Yetarli darajada g'ovak va kesakli – donador yoki yong'oqsimon strukturaga ega bo'lishi, qaysiki bu o'simliklar ildiz sistemasining erkin va chuqur rivojlanishini ta'minlaydi. Gilos, olma, nok faqat g'ovak tuproqlarda yaxshi hosil beradi, olxo'ri esa zich tuproqlarda normal hosil bermaydi, makkajo'xori, kungaboqar, beda zich tuproqlarni, aksincha yaxshilaydi, meliorasiyalaydi.

Optimal issiqlik sig'imiga va issiqlik o'tkazuvchanlikka ega bo'lishi, ya'ni tegishli o'simliklarning hayot faoliyatini yetarli darajada issiqlik bilan ta'minlay olishi kerak. Bunda ham ekologik turli-tumanlilik xarakterli hisoblanadi. Salqin sharoit kartoshka, bryukva, turnepsalar uchun zarur, olma, nok, olxo'ri va uzum tropiklarning yuqori haroratiga bardosh beraolmaydi.

Tuproq unumdorligi va agrosenozlar maxsuldorligi.

Tabiat dehqonlarga tabiiy o'simliklar tipiga bog'liq o'laroq, agronomik unumdorligi jihatidan juda turli-tuman bo'lgan tuproqlarni inom etgan.

Madaniy o'simliklarning tuproqqa nisbatan bir xildagi ta'siri tufayli, agrosenozlardagi tuproqlar va ular unumdorligining oldingi va juda turli tuman shakllanish yo'llari bir oqimga o'taboshlaydi. Moddalarning biologik aylanishi tuproq unumdorligi rivojlanishining eng asosiy omili sifatida, tabiiy o'simliklar madaniy o'simliklar bilan almashingandan keyin ham davom etadi. Biologik aylanishning eng muhim ko'rsatkichi yerga tushadigan xazonlarning hajmi, ya'ni har yili tuproq paydo bo'lish jarayoniga jalb etiladigan o'simliklar qoldig'ining miqdori hisoblanadi. Ushbu o'simliklar qoldig'i, ko'pgina tuproq jarayonlarini ta'minlaydigan, energetik biomaterialning xajmini ko'rsatadi.

Agrosenozlarda har yili to'planadigan biomassa qatoriga qishloq xo'jalik ekinlarining ang'iz qoldiqlari va ildizlari kiradi, bunda o'simlik ildizlari ko'pchilikni tashkil etadi: bug'doyda – 85% , ko'k no'xat va makkajo'xorida – 90,

o'tlarda – 90-93%. Har yilgi xazonlarning tuproqqa tushish xarakteri va hajmi bo'yicha yuqori mahsuldor, agrosenozlar o'tloq dasht biosenozlarga yaqin turadi. O'simlik qoldiqlaridan tashqari, ildiz ajratmalari gumus hosil bo'lishida muhim manba hisoblanadi. Bu agrosenozlar faqat tuproq unumdorligini istemol qiluvchilar deb qarash mumkin emasligini ko'rsatadi. Madaniy biosenozlar tuproqda katta miqdorda organik moddalarni qoldirishi bilan tuproq unumdorligining shakllanishida ham, va saqlab turishda ham ishtirok etadi.

Tabiiy biosenozlarning agrosenozlar bilan almashinishi tuproq xossalari va biologik obyektlar o'rtasidagi tenglikning mavjudligini buzadi. Natijada tuproq xossalari va madaniy o'simliklar orasida turli darajadagi nomuvofiqlik vujudga keladi. Qishloq xo'jalik ekinlari va tabiiy biosenozlar ekologik xususiyatlarining bir xilda bo'lmasligi bilan bog'liq bo'lgan, qaramaqarshilik, hardoin ham vujudga kelavermaydi. Qo'rik yerlarni o'zlashtirganda madaniy o'simliklarni ekishning birinchi davrlarida almashlab ekishdagi o'simliklar jamoasining yangi komplektiga mos bo'lmagan tuproqning ko'pgina xossalari yangi sharoitga chidamsiz ekanligi ma'lum bo'lib qoladi. Shuning uchun tuproqda, asosiy yo'nalishi – tuproq xossalarini madaniy biologik muhit bilan muvozanatga keltiradigan, jarayonlar vujudga keladi. Shuningdek bunda tuproq va o'simliklarning o'zaro aloqasidagi inson aralashuvining roli ham katta. O'g'itlash, turli meliorativ va agrotexnik usullar qo'llash, tuproq xossalarining o'zgarishiga yordam beradi, ularni madaniy o'simliklar ekologiyasiga moslashishiga olib keladi. Tuproqning bunday o'zgarishi, ularning madaniylashtirilishi tuproq rivojlanishining alohida antropogen stadiyasi hisoblanadi.

Madaniylashtirishda tuproq xossalari muvozanati, dehqonchilik va almashlab ekish sistemasiga mos ravishda, ma'lum darajagacha o'zgaradi. Dehqonchilikning va almashlab ekishning turli sistemalari turli darajadagi unumdorlikni shakllantiradi. Almashlab ekishda ekinlar tarkibining o'zgarishi tuproq unumdorligining o'zgarishiga olib keladi. Ilg'or dehqonlar chopiq qilinadigan ekinlar ekilgan maydonlarda, va o't-dalali almashlab ekishda, poliz (sabzavot) ekinlari ekilgan yerlarda, sug'oriladigan va lalmi yerlarda tuproq unumdorligi turlicha ekanligini hardoin ta'kidlab kelganlar.

Madaniylashtirishda tuproq tabiiy xossalarining o'zgarish darajasi biosenozlar va agrosenozlarning ekologik o'xshashligi yoki yiroqligiga bog'liq. Qora tuproqlar to'q tusli kashtan, to'q-sur tusli o'rmon tuproqlari kam o'zgarishga uchraydi, chunki agrosenozlar o'zining tuproqqa ko'rsatadigan ta'siri bo'yicha o'tchil o'tloq-dasht o'simliklariga yaqin turadi. Aksincha, podzol qizil, bo'z tuproqlar va ularga yaqin boshqa tuproqlar madaniylashtirish jarayonida kuchli o'zgaradi.

Madaniy biosenozlarda tuproq unumdorligining rivojlanishi ishlab chiqarish kuchlarining rivojlanishiga bog'liq. *Ishlab chiqarish kuchlari rivojlanishining har bir darajasiga mos ravishda agrosenozlar maxsuldorligi mavjud.* Ushbu bog'liqlik shundan iboratki, biologik aylanish hajmi qishloq xo'jaligida foydalanishning jadalliligi bilan aniqlanadi. Bu antropogen tuproq paydo bo'lish jarayonining eng muhim xususiyati hisoblanadi.

Tuproq-yer qishloq xo'jaligida asosiy ishlab chiqarish vositasi hisoblanib, bir vaqtning o'zida ikki funksiyani bajaradi: mehnat quroli va mehnat predmeti (ashyosi). Ularning yordamida kishilar o'zlari uchun ekinlar ekib yetishtiradi, turli xildagi qishloq xo'jalik mahsulotlari oladi. Tuproq ishlab chiqarish jarayonida ishtirok etishi bilan, o'zi insonning ko'p qirrali faoliyati ta'sirida o'zgaradi, mehnat maxsuli, ishlab chiqarish faoliyatining natijasi bo'lib qoladi. Mana shu yerda tuproqni muhofaza qilish muammosi paydo bo'ladi: *mehnat maxsuli sifatida tuproq yomonlashmasligi, o'zining tabiiy unumdorligini yo'qotmasligi zarur.*

Qishloq xo'jalik ishlab chiqarishining asosiy vositasi sifatida tuproqning eng muhim xususiyati shundan iboratki, tuproq to'g'ri agrotexnika, o'g'itlar qo'llash va boshqa tadbirlar ta'sirida o'zining unumdorligini pasaytirmaydi, balki oshiradi. Tuproqni unumsizlanishi hosildorlikning yuqoriligida emas, balki bu ishlab chiqarish mahsuldorligining pastligi va yerdan foydalanish darajasini yomon ekanligidadir. Bizning tuproqlarimiz avaylab asrashga muhtoj. Ammo, tuproqni asrash va undan samarali foydalanish, unumdorligini oshirish – ajralmas tushuncha ekanligini hyech qachon esdan chiqarmasligimiz kerak. Tuproqni muhofaza qilish – demak ulardan oqilona foydalanish, barqaror yuqori hosildorlikka, va pichanzor va yaylovlarning yuqori mahsuldorligiga erishishdir. Bunga faqat ishlab chiqarishni muntazam jadallashtirib borish, yerlarni to'g'ri quritish va sug'orish, o'g'itlash tuproq eroziyasiga qarshi kurash, ihota daraxtzorlari barpo etish, ilmiy asoslangan almashlab ekish sistemalarini joriy etish, ekin maydonlari strukturasini takomillashtirish va boshqa ilg'or agrotexnik tadbirlar qo'llash tufayli erishish mumkin.

Shubhasiz, agrosenozlarning tuproqqa bir tipda ta'sir etishiga qaramasdan, tuproqlar avvalgi tabiiy rivojlanish stadiyasining belgilarini yuqotmaydi. Har bir tuproq tipi barqaror madaniylashgan holatida o'zining takrorlanmaydigan belgilariga ega bo'ladi. To'liq madaniylashgan tuproq xossalari haqida fikr yuritish qiyin, chunki tuproqqa ta'siri bo'yicha dehqonchilik sistemalari teng emas, tuproqlar barqarorlik holatiga o'tishidan oldin, dehqonchilik sistemalarining almashinishi sodir bo'ladi. Tuproq paydo bo'lish jarayonlarining davomiyligi yuz va ming yillarga teng. Insonning tuproqqa ta'sir etish sistemasi ancha tezroq o'zgaradi. Tuproqlar barqarorlik davriga kirishga ulgurmasdanoq, yana xarakatlanish, o'zgarish qobiliyatiga ega bo'ladi.

Bu masalaning yana ikkinchi tomoni ham bor. Bitta dehqonchilik sistemasi doirasida turli yerdan foydalanuvchilarning tuproqqa bo'lgan munosabati birxil emas. Beparvo dehqonlar farovonlikka qo'shaloq zarar keltiradi: birinchi tomondan oziq-ovqat mahsulotlari va sanoat uchun xomashyoni kam beradi, ikkinchidan – unumdorlikni pasaytiradi, qaysiki u sekin, yillar, o'n yillar mobaynida tiklanadi. Tuproqqa va uning unumdorligiga yetarli e'tibor bermaslik dalalar xosildorligi oshishining material asosiga putur yetkazadi, yerdan foydalanuvchilar manfaatiga zarar keltiradi.

Dehqonchilik madaniyatining yuqoriligi va qishloq xo'jalik ishlab chiqarishining jadalligi tuproqning saqlanishi, ular unumdorligining oshishiga sabab bo'ladi, tuproqning kimyoviy tarkibi va fizik-kimyoviy xossalarini yaxshilaydi. Yuqori hosildorlikda tuproqda qoladigan organik moddalar hajmi,

tabiiy sharoitda o'tloq-dashtlarda yaratiladigan hajmga, ya'ni tabiatda eng unumdor tuproq-qora tuproqlarni shakllantiradigan, o'simliklar jamoasi to'playdigan xajmga yaqin bo'ladi.

Yuqori unumdorlikka ega bo'lgan tuproqlar xossalari yuqori xosildorlikka mos kelishi kerak. Fiziologlar ma'lumotlariga ko'ra, optimum qonuni bo'yicha o'simliklarni barcha zarur sharoitlar bilan ta'minlaganda bug'doy hosildorligi 60 s/ga bo'lsa qoniqarli, 80-90 s/ga – normal, 120 s/ga bo'lsa yuqori hisoblash mumkin. Ushbu raqamlar haqiqatda mavjud narsa. O'zbekistonda qadimdan sug'oriladigan bo'z tuproqlar sharoitida ko'pchilik hollarda har gektdan 70-80 va hatto 100 s g'alla, 40-50 s paxta hosili olinmaqda.

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 aktual 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 foydalanishda tuproqning gumusli qatlami qalinligi, tuproq haydalma osti gorizontlarining xususiyatlari, mexanik tarkibi, har xil tuz saqlaydigan qatlamning joylashuv chuqurligi va boshqa xususiyatlarga e'tibor beriladi.

Turli o'g'itlardan foydalanish hamda kimyoviy 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 eroziyalanish darajasi, joyning relyef sharoitlari katta ahamiyatga ega, chunki bu omillar tuproq unumdorligining ko'plab shart-sharoitlarini belgilaydi.

Tajribalardan ma'lumki, mineral o'g'itlardan foydalanish ekinlar hosildorligini keskin oshiradi, ammo uning samarasi odatda unumdorligi pastrok joylarda yuqoriroq bo'ladi (9-jadval).

O'rta Osiyo tuproqlari unumdorligini o'rganishga doir vegetativ tajribalar shuni ko'rsatadiki, gumusga boy tipik bo'z tuproqlar hamda o'tloq va botqoq-o'tloq tuproqlar ancha yuqori unumdorlikka ega bo'lib, och tusli bo'z 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.

9-jadval

Turli tuproq tiplarining unumdorligi.

Tuproqlar	So'li hosili bir idishda, g		
	O'g'itsiz	NPK	Qo'shimcha, %
Podzol	7.6	51	572
Qalin qatlamli va oddiy qora	14.4	64	327
Janubiy qora tuproq, kashtan	13.7	62	352
Bo'z tuproq	11.6	54	365

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.Imomaliyev, 1985). Qishloq xo'jalik ishlab chiqarishning ilg'orlari tuproqning unumdorlik omillariga kompleks tarzda ta'sir ko'rsatib, qishloq xo'jalik ekinlaridan yuqori va barqaror hosil olishga erishmoqdalar. Agronom mutaxassislarning asosiy diqqat - e'tibori ham tuproqning unumdorligini oshirib, uning ekologik holatini yaxshilab borishga qaratilmog'i zarur.

Mustaqil ishlash uchun savollar

1. Tuproq unumdorligi deb nimaga aytiladi, Unumdor tuproqlarni ta'riflang?
2. Unumdorlikning elementlari va shart-sharoitlariga nimalar kiradi?
3. Tuproq unumdorligi qanday kategoriya turlarga bo'linadi va ularni ta'riflang?

4.Tuproq unumdorligining qayta yaratilishi nima va uning yo'nalishi qanday xillarga bo'linadi?

5.Tuproqni madaniylashtirish deganda nimani tushunasiz va uning usullarini aytib bering?

6.Tuproq unumdorligini limitlovchi omillarni ta'riflang?

20.Tuproq xossalarini asosiy parametrlariga tuproqni qanday xususiyatlari kiradi?

7.Unumdorlik modeli nima, qora va bo'z tuproqlar unumdorligining asosiy ko'rsatkichlarini ayting?

8.Tuproq unumdorligining ekologik belgilarini aytib bering?

9.Agrosenozlar mahsuldorligi tuproq unumdorligiga qanday ta'sir etadi?

10.Tuproq unumdorligini saqlash va oshirishning asosiy tadbirlarini ta'riflang?

5-MAVZU.Tuproq genezisi, klassifikatsiyasi (tasnifi), geografiyasi va ulardan qishloq ho'jaligida foydalanish. MDH va O'zbekiston hududidagi tuproqlarning georgafik rayonlashtirish prinsiplari. Tuproq resurslari va ulardan dehqonchilikda foydalanish.

PEЖA:

- 1. Tuproq genezisi, klassifikatsiyasi (tasnifi), geografiyasi.**
- 2. Tuproqlarni geografik rayonlashtirish, ularning zonalligi**
- 3.Tuproq geografik rayonlashtirishda taksonomik birliklar sistemasi.**
- 4.Agrotuproq rayonlashtirish prinsiplari.**

Tayanch iboralar:

tip, tipcha, tuproq zonasi, tur xili, quruq, yarimquruq, yarimnam, tuproq genezisi, ona jins, iqlim, qutb, boreal, subboreal, subtropik, tropik, ekstragumid, gumid, semigumid, semiarid, arid, ekstraarid, tuproq yoshi, avlod, tasnif, diagnostika, bioiqlim mintaqasi, tuproq zonasi, tuproq zonachasi, tuproq provintsiyasi, tuproq okrugi, tuproq rayoni.

Adabiyotlar: 1, 2, 4, 8.

Tuproq genezisi, klassifikatsiyasi (tasnifi), geografiyasi.

Tuproqlarni geografik rayonlashtirish, ularning zonalligi. 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. Dokuchayevning tuproqlarning yer yuzasida zonal tarqalish ta'limotiga asoslangan. Tabiiy tuproq qatlaminig gorizontal (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 muayyan geografik kengliklarda ma'lum tuproq tiplari tarqaladi va mintaqalarni hosil qiladi. Tekislik territoriyalari bo'ylab tuproqlarning ana shunday tarqalishini V.V. Dokuchayev gorizontal zonallik deb atadi. O'simlik qoplamining tarkibi bilan bog'liq bo'lgan, u yoki bu tuproq tipi ko'pchilikni tashkil etadigan territoriya - gorizontal tuproq zonolari deb ataladi. Quyidagi asosiy tabiiy tuproq zonolari 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. Dokuchayevning gorizontal tuproq zonolari haqidagi qonuni hozirgi vaqtda butun yer shari tuproqlari uchun ham qo'llaniladi. V.V. Dokuchayev yer sharida: boreal (arktika), o'rmon, qora tuproqli dasht, aeral (cho'l) va laterit tuproqlari kabi 5 ta zonani ajratadi.

V.V. Dokuchayev 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. Dokuchayevning 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. Dokuchayevning ta'limoti Yer usti xususiyatlarini o'rganadigan, ko'pgina tabiiy-geografik fanlarda o'z aksini topdi. V.V. Dokuchayev tuproqshunos sifatida eng avval o'zi tomonidan yaratilgan qonuniyatni Yerdagi 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. Dokuchayev kenglik zonallik qonunini ham ta'riflab berdi: Tuproqning asosiy tiplari ekvatordan polyuslarga tomon, kengliklarga u yoki bu darajada parallel tarzda, polosa yoki zonalar shaklida taqsimlanadi.

V.V. Dokuchayev birinchi marta, tabiatning makonda geografik tarqalish qonuniyatining boshqa imkoniyatlarini ham ta'kidladi. Hozir, zonalarining kenglik bo'ylab joylashishi zonallik qonuniyatining faqat bitta shakli hisoblanadi. Zonalar, ko'p hollarda kenglik oriyentasiyasiga bo'y sunmaydi va kontinentning barcha qismini kenglik polosalar bilan qoplamaydi. Zonalarining submeridional tarzda, shuningdek konsentrik oriyentasiyalari ham uchraydi.

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

Shunday qilib, tabiiy zonalarining fasiialligi, ularning doimiy kompleksi-tuproq kabi tabiiy omillarning o'ziga xos kompleksi bilan belgilanadi.

V.V. Dokuchayev shuningdek, tog'li o'lkalarda tuproqlarning vertikal yo'nalish bo'yicha almashinib tarqalish qonunini ham kashf etdi. Vertikal tuproq zonolari 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 I.V. Dokuchayevning tuproqlar zonalligi qonuniyati bu yerda saqlab qolinadi. Hozirgi vaqtda uning tuproq zonolari haqidagi ta'limoti tuproqshunoslikning ko'p sohalarida keng ishlatilmokda.

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

Tuproq geografik rayonlashtirishda taksonomik birliklar sistemasi.

Hozirgi vaqtda tuproq-geografik rayonlashtirishda taksonomik birliklarning quyidagi sisitemasi: tuproq-bioiqlim mintaqasi, tuproq-bioiqlim oblasti, tuproq zonasi, tuproq zonachasi, bioiqlim fasiyasi, tuproq provinsiyasi, tuproq okrugi va tuproq rayoni qabul qilingan.

Tuproq-bioiqlim mintaqasi taxminan termik mintaqalarga to'g'ri keladigan katta teritoriyaning o'z ichiga olib, tuproq paydo bo'lish jarayonlari va o'simliklar rivojlanish termoeenergetik rejimlarining o'xshashligi bilan xarakterlanadi. Tuproq-bioiqlim mintaqasi o'zining atmosfera yog'inlari bilan namlanish darajasi va harakteriga ko'ra quyidagi: nam (gumid va ekstragumid), o'tuvchi (subgumid va subarid), va quruq (arid va ekstraarid) oblastlarga bo'linadi.

Birinchi oblastga o'rmon-tayga va tundra zonasi, ikkinchisiga – dasht kserofit o'rmon va savannalar, uchinchisi esa chalacho'l va cho'l o'simliklari qoplamli zona kiradi.

Tuproq zonasi tekis territoriyalarni tuproq-geografik rayonlashtirishdagi asosiy birlik hisoblanadi.

Tuproq zonasi muayyan tuproq tiplarini ba'zan intrazonal tuproqlarni o'z ichiga oladigan tuproq-bioiqlim oblastlari maydonining bir qismidir. Tuproq zonasida olib boriladigan dehqonchilik sistemasini o'zining geografik jixatdan deyarli bir xilligi bilan xarakterlanadi.

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

Tuproq fasiyasi – tuproqlari o'zining temperatura rejimi va mavsumiy namlanishi bilan farq qiladigan tuproq zonasining bir qismi hisoblanadi. Tuproqlarning fasiyalar bo'yicha tarqalishi avtomorf tuproqlar zonasida yaxshi o'rganilgan.

Tuproq provinsiyalari. Tekisliklardagi tuproq provinsiyalari deb, mahalliy tuproq hosil bo'lish xususiyatlari bilan farqlanadigan tuproq zona yoki zonachasining bir qismiga aytiladi.

Tog'li o'lkalardagi yirik taksonomik birlik sifatida, tuproq provinsiyadari vertikal tuproq zonalarining yirik strukturasini o'z ichiga oladi.

Tuproq qoplamining provinsial xususiyatlari dehqonchilikning mahalliy zonal sistemasini ishlab chiqishini talab etadi.

Tuproq okrugi – tuproq provinsiyasining bir qismi bo'lib, tuproq paydo bo'lishiga ta'sir etuvchi omillar: joyning relyefi, iqlimi, o'simliklar tarkibi, gidrogeologik singari sharoitlarning o'ziga xos xususiyatlari bilan xarakterlanadi.

Tuproq rayoni – tuproq okrugining bir qismi bo'lib, tuproq qoplamini ancha bir xilligi bilan ajralib turadi, hamda tuproqning samarali unumdorligini oshirishga qaratilgan deyarli bir xildagi tadbirlarni olib borishini talab etadi.

MDH xududida tarqalgan quyidagi tuproq – bioiqlim mintaqalarini, ularni tashkil etadigan zonalar va tog'li tuproq provinsiyalariga nisbatan batafsilroq ko'rib chiqamiz.

1). Sovuq (qutbiy): 2) Mo'tadil sovuq (boreal): 3) Mo'tadil (subboreal): 4) Mo'tadil iliq (subtropik) kabi tuproq bioiqlim mintaqalari ajratiladi.

Q u t b i y (sovuq) m i n t a q a d a bitta Yevroosiyo tuproq bioiqlim oblasti ajratiladi va bu o'z navbatida Arktika va subarktika tundra tuproqlari kabi ikki tuproq zonasini hamda uchta tog' provinsiyalar (Ural-Yangiyer, Chukotka va Taymir singari) ni o'z ichiga oladi. Ekinlar faqat issiqxonalarda yetishtirilib, uncha katta bo'lmagan maydonlardagi dehqonchilik esa faqat eng janubiy rayonlarda olib boriladi. Bu yerdagi asosiy chorvachilikning yo'nalishi-bug'uchilikdir.

B o r y e a l (mo'tadil sovuq) m i n t a q a d a 4 ta: g'arbiy o'tloq-o'rmon; markaziy tayga-o'rmon; Sharqiy Sibir muzloq-tayga va Uzoq sharq tayga-o'tloq-o'rmon oblastlari ajratiladi.

Markaziy Sibir tayga-urmon oblastida kuzgi va baxorgi ekinlar, shuningdek, qisqa vegetasiya davriga ega bo'lgan sabzavot ekinlari ekiladi, Sharqiy Sibir oblastining qattiq sovuq iqlimi sharoitida dehqonchilik chegaralangan bo'lib, asosan o'rmon xo'jaligi va mo'ynali xayvonlar boqishda foydalaniladi.

S u b b o r y e a l (mo'tadil) m i n t a q a d a: G'arbiy qo'ng'ir tuproqli o'rmon oblasti; markaziy o'rmon-dasht va dasht; Sharqiy ko'ng'ir tuproqli o'rmon; cho'l-dasht, dasht va baland tog' cho'llari kabi 5 ta viloyatlar ajratiladi. Bu mintaqaga 8 tuproq zonasini va 13 tog' provinsiyalarini o'z ichiga oladi.

Qora va kashtan tuproqli Markaziy o'rmon-dasht va dasht viloyatlari dehqonchilik uchun muhim ahamiyatga ega bo'lib, g'allachilikning asosiy bazasi hisoblanadi.

S u b t r o p i k m i n t a q a Territoriyada uchta tuproq viloyatini: mo'tadil iliq kserofit-o'rmon-subtropik (Kavkaz orti); mu'tadil iliq va iliq cho'l-dasht va cho'l subtropik (O'rta Osiyo) oblastini o'z ichiga oladi. Maydoni va qishloq hujaligining o'rniga ko'ra bo'z tuproqli O'rta Osiyo viloyati katta ahamiyatga ega. Sug'oriladigan sharoitda paxta, g'alla, sabzavot, sholi, kanakunjut, kunjut va boshqa ekinlardan yuqori hosil olinadi.

V.G.Popov (1990 y) o'ziga xos kenglik bo'yicha zonallik va vertikal mintaqaga hamda provinsional qonuniyatga ko'ra O'zbekistonda *ikkita tuproq-bioiqlim* (mo'tadil va iliq subtropik) mintaqasini ajratadi.

Ch o' l (arid) z o n a s i tuproqlarining morfogenetik xususiyatlaridagi keskin farqlar asosida bu ikki: Orol-Kaspiy, O'rta Osiyo (subtropik) provinsiyalariga ajratiladi va u o'z navbatida Shimoliy, Markaziy va Janubiy provinsiyalarga bo'linadi.

V e r t i k a l m i n t a q a n i n g och tusli bo'z va tipik bo'z tuproqlari tarqalgan pastki tog'oldi-tekislik va qisman tog'oldi qismida o'ziga xos subtropik chala cho'llar zonasi hosil bo'lib, uni O'rta Osiyoning tog'oldi-chala cho'llar provinsiyasiga kiritiladi. Bu provinsiya ham Shimoliy, Markaziy va Janubiy provinsiyachalarga ajratiladi.

To'q tusli bo'z tuproqlari mintaqasidan yuqorida o'ziga xos xususiyatlari bilan harakterlanuvchi O' r t a O s i y o t o g' viloyatlari tarqalgan. O'zbekistonning barcha territoriyasidagi yog'in rejimining va biotuproq sikllari yoki bosqichlarining yaqin bo'lishi, bu yerdagi tog' o'lkalarini G'arbiy Tyanshan, Oloy-Turkiston va Hisor provinsiyalarini o'z ichiga birlashtiruvchi yagona O'rta Osiyo tog' viloyatiga kiritish imkonini beradi.

Shunday qilib, tuproq-geografik rayonlashtirishning umumiy sxemasiga ko'ra, hozir O'zbekiston territoriyasida o'ziga xos 6 provinsiya, 27 okrug va 83 tuproq nohiyalari ajratiladi.

Kavkaz orti viloyatining xam halk xo'jaligidagi ahamiyati kam emas. Bu yerda qator subtropik ekinlari (jumladan sitrus, choy) o'stiriladi. Bu oblastlarda boshqalarga nisbatan tog' tuproqlaridan dehqonchilikda foydalanish samarasi

yuqori. Tog' yonbag'irlari uzumchilikda, choy plantasiyalarida, mevali bog'lar yaratishda foydalaniladi.

Agrotuproq rayonlashtirish prinsiplari.

Agrotuproq rayonlashtirish tuproq-geografik rayonlashtirish asosida o'tkazilib, lekin bunda tuproqning agronomik xarakteristikasi, joyning tabiiy va ishlab chiqarish sharoitlariga alohida e'tibor beriladi hamda bu hususiyatlar batafsil o'rganiladi. Agrotuproq rayonlashtirishda, dastlab zona va zonachalar, so'ngra rayon va rayonchalar ajratiladi. Alohida xo'jaliklarda faqat yirik masshtabli tuproq kartalari tuzilayotgandagina rayon va rayonchalarga ajratish imkoniyati bo'ladi.

Xo'jalik (fermer yoki jamoa) chegarasida tarqalgan va asosiy agronomik xossalari (mexanik tarkibi, gumus mikdori, oziqa elementlari, suv-havo xossalari va boshqalari) yaqin bo'lgan tuproqlar agroishlab chiqarish gruppalariga birlashtiriladi va alohida kartogramma tarzida tuzib chiqiladi.

Agroishlab chiqarish gruppalari xarakterlanayotganda tuproqlar va yer uchastkalarining salbiy xossalarga alohida e'tibor beriladi. Chunki bu hususiyatlar asosida yerlarni tubdan yaxshilash uchun qator meliorativ tadbirlar o'tkazish zarur bo'ladi. Ana shunday salbiy xossalarga tuproqning eroziyalanishi, botkoqlanishi, sho'rtob va sho'rxoklanishi, toshloqlik darajasi, yerda namning yetishmasligi kabilar kiradi. Xo'jaliklarda tuzilgan agroishlab chiqarish kartogrammalari agrotuproq rayonlari va rayonchalarini ajratish uchun asosiy material bo'lib xizmat qiladi. Bunda tuproqlarning xarakteristikasi, tabiiy va ishlab chiqarish sharoitlari batafsil yoritiladi. To'plangan materiallar asosida har bir agrotuproq rayon va rayonchani qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi xususiyatlari aks ettiriladi. Natijada alohida maydonlar uchun qishloq xo'jalik ekinlarini joylashtirishni planlashtirish va agroteknik tadbirlarni ishlab chiqish imkoniyati tug'iladi.

Hozirgi vaqtda aksariyat respublika, o'lka va viloyatlarda tabiiy-iqtisodiy sharoitlari e'tiborga olingan holda agrotuproq rayonlashtirish o'tkazilgan bo'lib tabiiy resurslardan samarali foydalanish, ekinlar hosildorligini oshirish, chorvachilikni rivojlantirish va tuproq unumdorligini yaxshilashga qaratilgan differensial tadbirlar sistemasi ishlab chiqilgan.

Har bir agronom o'z xo'jaligida mavjud bo'lgan yirik mashtabli kartalar va ularga beriladigan tuproqning agroishlab chiqarish gruppalariga doir materiallarni yaxshi o'rganib olishlari zarur.

Mustaqil ishlash uchun savollar

1. Tuproqlarni geografik rayonlashtirishning asosiy omillarini ko'rsating?
2. Gorizontal va vertikal zonallik deb nimaga aytiladi va MDH hududida qanday tabiiy tuproq zonalar ajratiladi?
3. Tuproq geografik rayonlashtirishda taksonomik birliklarning qanday sistemalari mavjud va ularni ta'riflang?
4. MDH da uchraydigan tuproq-bioiqlim mintaqalarini xarakterlab bering?

5. Cho'l (arid) zonasi tuproqlarining morfogenetik xususiyatlaridagi farqlar asosida qanday provinsiyalarga ajratiladi?
6. Agrotuproq rayonlashtirish prinsiplari nimalarga asoslangan

6-MAB3Y. TAYGA – O'RMON ZONASINING TUPROQLARI. BOTQOQ TUPROQLAR. O'RMON – DASHT VA DASHT ZONASINING QORA TUPROQLARI.

REJA

1. Tayga-o'rmon yoki boreal zonasining tuproqlari.
2. Botqoq tuproqlarning paydo bo'lishi va tarqalishi, , tasnifi, tuzilishi, tarkibi va xossalari.
3. Qora tuproqlarning paydo bo'lishi, tasnifi, tuzilishi, tarkibi va xossalari.
4. Zona tuproqlarini muhofaza qilish va ulardan samarali foydalanish.

Таянч иборалар:

Tayga – o'rmon zonasin, Podzollar, Podzolli tuproqlar, Loyqasizlangan tuproqlar, Gleyli podzollashgan, Gleyli loyqasizlangan tuproqlar, Sur o'rmon tuproqlar

TAYGA-O'RMON YOKI BOREAL ZONASINING TUPROQLARI.

Tayga – o'rmon zonasining nordon siallitli tuproqlari profilining differensiyalanishi granulometrik tarkibi va shuningdek, mineralogik va kimyoviy tarkibi, xossalari kompleksi bo'yicha turli xilda bo'lgan ikki qismga bo'linadi, ularning yuqori qismi ancha yengil, pastkisi esa ancha og'ir bo'lishining sababi pedogenez yoki litogenez natijalari bo'lishi mumkin, ya'ni tuproq paydo bo'lish jarayonida bir xildagi tuproq paydo qiluvchi jinslardan hosil bo'lgan bo'lishi yoki bo'lmasa ikki hadli jinslar ustida hosil bo'lib, ulardan meros o'tgan bo'lishi mumkin. Bunday tuproqlar turli tipdagi nurash po'stlog'i (siallitli, fersiallitli ferrallitli), turli muhit sharoitida (nordon, neytral, ishqorli reaksiyali), turli suv va temperatura rejimda subarktikadan tropiklargacha, namli o'rmonlardan sahrolargacha shakllanishi mumkin.

Ushbu mavzuda bunday tuproqlarning faqat bitta guruhi, ya'ni o'sha, nordon muhitda yuviladigan suv rejimi sharoitida siallitli yoki qayta yotqizilgan nurash po'stlog'ida shakllangan tuproqlarni ko'rib chiqamiz. Bunday tuproqlarning asosiy xususiyatlaridan biri elyuvial-illyuvial tabaqalashgan profilga egaligidir.

Elyuvial-illyuvial-tabaqalashgan profil deb pastga sizib o'tayotgan suv oqimi bilan tuproqning yuqori gorizontlaridan qator moddalarning olib ketilishi (profilning elyuvial qismida elyuvial jarayon) va bu moddalar yoki ularning qandaydir qismini (yuqoridan olib ketiladigan moddalarning bir qismi tuproq profilidan va umuman ushbu lanshaftlardan olib ketilishi mumkin) tuproq profilining o'rta va pastki qismida to'planishi (profilning illyuvial qismida illyuvial

jarayon) natijasida birlamchi tuproq paydo qiluvchi jinslarning differensiasiyalanishi (tabaqalanishi) tufayli pedogeneza shakllangan tuproq profili tushuniladi.

Ushbu ta'rifda albatta yuviladigan suv rejimi yoki hyech bo'lmaganda yarim yuviladigan rejimdagi elyuvial jarayonning turli mexanizmlari tushuniladi. Profilning ustki qismida turli ekologik vaziyatlar va turli fizik kimyoviy sharoitlarda quyidagi jarayonlar sodir bo'lishi mumkinligi faraz qilinadi:

- birlamchi va ikkilamchi minerallarning parchalanishi, parchalangan mahsulotlarning xaqiqiy yoki kolloidli eritma holda pastga olib ketilishi;

- mayda dispers zarrachalar (loyqa, nozik va o'rta chang)ning loyqa (bo'tana, oqindi)lanishi va ularning parchalanmagan holda pastga olib ketilishi (lessivaj);

- yirik zarrachalar ustidagi Al, Fe, Mn va boshqa oksidlardan iborat kolloidli pardaning yuvilishi va hosil bo'lgan birikmalarning pastga olib ketilishi (otbelivaniye).

Har qanday holda ham profilning elyuvial-illyuvialli differensiasiyalanishi oxir oqibatda granulometrik tarkibi bo'yicha uning differensiasiyalanishiga olib keladi. Elyuvial-illyuvialli-differensiasiya – bu har doim teksturali – differensiasiyalashgan profildir.

Ellyuvial va illyuvial jarayonlarning turli xilliligiga ko'ra barcha nordon siallitli ellyuvial-illyuvial- tabaqalashgan tuproqlarni quyidagi guruhlariga bo'lish mumkin:

1. Podzollar
2. Podzolli tuproqlar
3. Loyqasizlangan tuproqlar
4. Gleyli podzollashgan
5. Gleyli loyqasizlangan tuproqlar
6. Oqartirilgan (otbelennyye - yirik zarrachalar ustidagi turli oksidlardan iborat pardaning yuvilishi tufayli oqargan).
7. Sur o'rmon tuproqlar va x.z

Tayga-o'rmon zonasining chegarasi, maydoni, tabiiy iqlim sharoitlari.

Tayga – o'rmon zonasi MDH xududi boreal (mo'tadil sovuq) mintaqasining katta qismini egallaydi.

Bu zona shimoldan tundra, janubda – o'rmon dasht zonasi bilan chegaralanadi. Zona maydoni 1150 mln.ga. ga yaqin bo'lib, (o'rmon qo'ng'ir tuproqlari bilan birga) MDH territoriyasining 52 foizini tashkil etadi. 64 foiz maydoni tekisliklarga ega va 36 foizi tog'li o'lkalarga to'g'ri keladi.

Zona maydoni g'arbdan sharqqa va shimoldan janubga qarab, nihoyatda katta maydonga cho'zilib ketganligi sababli, tabiiy sharoitlari ham xilma-xil va murakkab.

I q l i m i mo'tadil sovuq va yetarli darajada namlangan. O'rtacha harorat, Yevropa qismida 4⁰S, G'arbiy Sibirda –3⁰S dan –7,8⁰S gacha va Sharqiy Sibirda – 7 ⁰S dan –16 ⁰S gacha o'zgarib boradi. 5⁰S dan yuqori harorat bo'lgan davr G'arbda 160-200 kun, sharqda qisqarib 100-140 kunni tashkil etadi. Shuningdek, yog'ingarchilik miqdori g'arbdan (680-500 mm) sharqqa (300-150mm) qarab

kamayib boradi. Bug'lanishga nisbatan atmosfera yog'inlari ko'p bo'lganligi sababli tayga-o'rmon zonasi nomi yetarli va ancha sernam zonaga kiradi. Zonaning asosiy qismida yuviladigan suv rejimi bo'lib, Sharqiy Sibirda muzloq suv rejimi bilan almashinadi. Namlanish koeffitsiyenti 1,10-1,33

R e l ' e f i. Zonaning Yevropa qismi uchun tekis relyef xarakterli. Osiyo qismidagi G'arbiy Sibir pasttekisligi Sharqda Yeneseysdan boshlab past tog'larga va so'ngra tog'li o'lkalarga o'tadi.

T u p r o q p a y d o q i l u v c h i o n a j i n s l a r i juda xilma-xil, turli mexanik tarkibli morenalar va muz suvlari yotqiziqlari tarqalgan. Tog' o'lkalari sharoitida ona jinslari asosan tub jinslar va cho'kindi jinslarning elyuvial-delyuvial yotqiziqlaridan daryo sohillarida qadimgi va hozirgi zamon allyuvial yotqiziqlar tarqalgan. Zonadagi ko'pchilik ona jinslarning karbonatsiz bo'lishi xarakterli.

O' s i m l i k l a r i. Tayga-o'rmon zonasining o'simliklari o'rmon, o'tsimon-o'tloq va botqoq formasialardan tashkil topgan. Zonada o'rmonlar eng ko'p tarqalgan bo'lib, uning janubida o'rmonlar bilan birga turli o'tloqlar ham katta rol o'ynaydi. Zonaning Shimoli va G'arbiy Sibir pasttekisligida botqoqliklar ko'p uchraydi.

Tabiiy sharoitlarining xilma-xilligi va uchta o'simliklar (daraxtsimon, o'tsimon va lishaynik-moxli) formasiasining bo'lishi tayga-o'rmon zonasi territoriyasida uch tipdagi tuproq paydo qiluvchi: podzol, chimli va botqoqli jarayonning rivojlanishiga olib keladi. Bu jarayonlarning alohida yoki birgalikdagi rivojlanishi ta'sirida zonaning tuproq qoplamini yuzaga keladi. Zonaning asosiy tuproqlari: podzol; chimli; chimli-podzol; botqoq; botqoq-podzol va muzloq – tayga kabi tuproq tiplaridan iborat.

Podzol tuproqlar, ularning paydo bo'lishi, tuzilishi, klassifikatsiyasi, tarkibi va xossalari.

Podzol tuproqlar asosan tayga-moxli yoki igna bargli o'rmonlar ostida shakllanadi. Bu tuproqlar profilining kelib chiqishi podzollanish va elyuvial-gleylanish jarayonlari bilan bog'liq. Maydoni 132 mln. gektarni tashkil etadi.

Podzol tuproqlarning gleyli podzol, podzol va chimli podzol kabi uchta tipchalari ajratiladi.

Gleyli podzol va podzol tuproqlarning aksariyat maydoni tayga – o'rmon zonasining shimoliy va o'rta qismlarida joylashgan. Bu tuproqlar podzol tuproqlar hosil bo'lish jarayonlari natijasida yuzaga keladi.

Podzollanish jarayoni ayniqsa sernam moxli va tutash ignabargli sernam o'rmonlar ostida yaxshi ifodalangan.

Podzol tuproq atamasi ruscha «Podzol» («kulrang») so'zidan olingan va bu nomni dastlab 1873 yilda V.V.Dokuchayev ilmiy adabiyotlarga kiritgan. Podzol tuproqlarning kelib chiqishi haqidagi qator faraziya va nazariyalar V.V.Dokuchayev, P.A.Kostichev va N.M.Sibirsev tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, ularning fikricha mazkur tuproqlar o'rmon o'simliklari ishtirokida hosil bo'ladigan chirindi kislotalarning ta'sirida shakllanadi.

Keyinchalik podzollanish jarayoni haqida K.K.Gedroys va V.R.Vilyamsning qarashlari yuzaga keldi. Gedroys podzollanish jarayonida suvdagi vodorod va karbonat angidridning roliga ancha yuqori boho beradi.

V.R.Vilyams podzollanish jarayoni o'rmon to'shamasining zamburug'lar ta'sirida chirishidan hosil bo'ladigan o'ziga xos – spesifik organik kislota ya'ni kren kislotasi ta'sirida yuzaga keladi deb ko'rsatadi.

Podzollanish jarayoni haqidagi hozirgi zamon qarashlari I.V.Tyurin, N.P.Remezev, S.P.Yarkov, A.A.Rode, V.V.Ponomareva va boshqa olimlarning asarlarida yanada rivojlantirildi. O'rmonlardagi daraxtlardan tushadigan yaproqlar, shox-shabbalar tarzidagi xazonlar va moxli buta o'simliklari har yili tuproq ustida to'planib o'rmon to'shamasini hosil qiladi.(34- rasm).

To'shama qalinligi bir necha mm dan 10 sm gacha va har yilgi miqdori gektariga 3-5 tonnani tashkil etadi. O'rmon to'shamasi kislotali reaksiyaga ega bo'ladi. To'shama mog'or zamburug'lari ta'sirida chiriq boshlaydi. O'rmon to'shamasi parchalanganda nordon fulvokislota va unga yaqin bo'lgan qo'ng'ir gumin kislotalari hosil bo'ladi. Kislotali xarakterdagi tuproq eritmasi va o'rmon to'shamasidan hosil bo'ladigan organik kislotalarning tuproq yuqori qismiga ta'sir etishi natijasida, bu yerda podzol (elyuvial) A₂ gorizont yuzaga keladi. (35- rasm).

Gumus kislotalari bilan tuproqning mineral qismi orasida quyidagicha o'zaro ta'sir boradi.

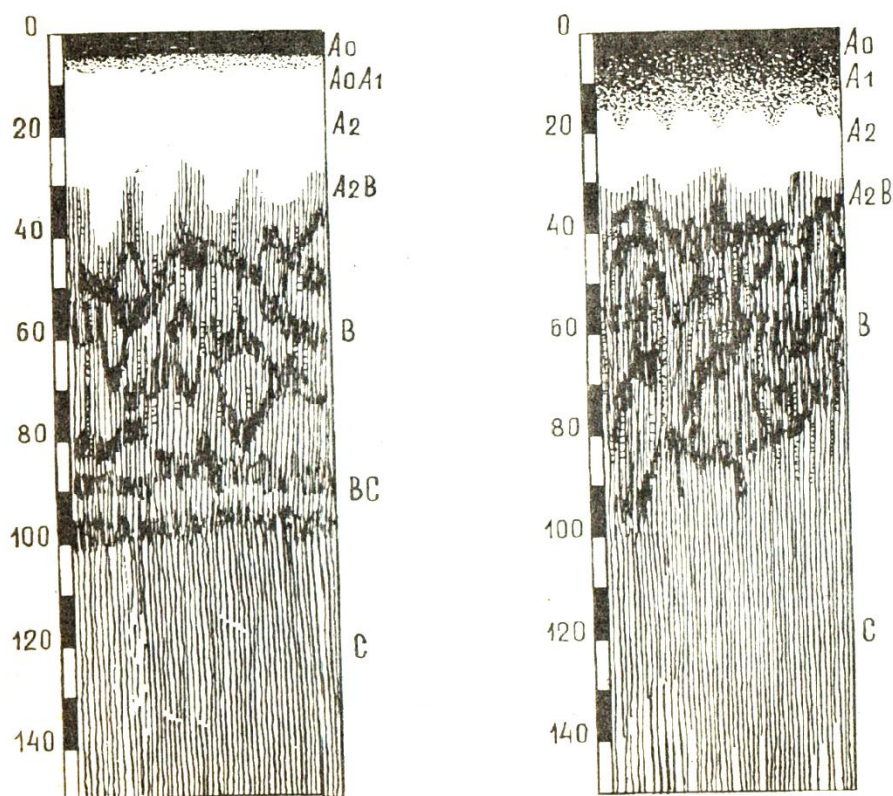


34 – rasm. O'rmon daraxtzorlari.

Kislotaning vodorod ionlari tuproq singdirish kompleksidagi asoslar bilan o'zaro reaksiyaga kiradi. Hosil bo'ladigan K, Mg, Ca tuzlari yuqoridan keladigan suv oqimi bilan pastga yuvila boshlaydi. Kislotali reaksiyaning kuchayib borishi natijasida tuproqning yuqori qatlamlaridagi temir, alyuminiy va marganes oksidlari ham eriydi va organik-mineral birikmalar hosil bo'ladi. Kislotali sharoitda harakatchan holga o'tgan temir va marganes birikmalarining yuvilib ketishi natijasida tuproqning yuqori qatlamlari, dastlabki qizg'ish-qo'ng'ir yoki sarg'ish-

qo'ng'ir rangdan oqish (podzolga xos) tusga o'tadi. Keyinchalik kislotalar ta'sirida ikkilamchi va birlamchi silikatlar alyumo va ferra silikatlar ham parchalanib $\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ kabi gidroksidlar hosil bo'ladi.

Bu birikmalar ham tuproqning yuqori qismidan yuvilib ketadi. Birinchi navbatda ancha mayda il (loyqa) holdagi minerallar parchalanib, yuvilib ketadi. Parchalangan mahsulotlarning yuvilib ketishi natijasida tuproq yuqori gorizontlarida ancha chidamli mineral kvars va amorf kremnezyom to'planib, podzol gorizontini hosil qiladi. Kvars va kremnezyom oqish kulrang ya'ni kulga o'xshaganligi uchun «podzol» deb yuritiladi.



35 – rasm. Podzol tuproqlar tuzilishi.

Podzol gorizontdan pastda hosil bo'ladigan illyuvial gorizontga kelib tushadigan moddalar ham ancha o'zgaradi. Illyuvial qatlam ona jinslarga nisbatan ancha qoramtir tusli va zich bo'ladi. Bu yerda kalsiy, temir, alyuminiy va manganesning qator yangi yaralmalari yuzaga keladi.

Shunday qilib podzol tuproqlar kelib chiqishi tuproq paydo qiluvchi xodisalar kompleksi bilan bog'liq:

1. Jadal yuviladigan suv rejimi sharoitida barcha oddiy tuzlarning *yuvilishi (ishqorsizlanishi)*, ona jinslarning albatta karbonatsizlanishi, tuproq muhitini nordonlashuvi va o'simlik qoldiqlarining minerallanishida hosil bo'ladigan, Ca, Mg, K, Na va boshqa tuzlardan uning muntazam ravishda tozalanib turishi.

2. Ignabargli daraxtsimon o'simliklar qoldig'idan *o'rmon to'shamasi A₀ organogen gorizontning shakllanishi*. Ushbu gorizont tuproqni organik moddalar, azot va mineral birikmalar bilan boyitadigan asosiy manba hisoblanadi. Igna bargli

o'rmonlar qoldig'i kul miqdorining pastligi, kletchatkaning ustunligi, oqsil moddalarini kam saqlashi, mikrobiologik faoliyatini susaytiradigan moddalar (taninlar, oshlov moddalari, mumlar) ning mavjudligi bilan xarakterlanadi. O'rmon to'shamasining umumiy xususiyati ularning kislotaliligi: pH=4-5, to'shamaning mikroorganizmlar, asosan zamburug'lar ishtrokida parchalanishi, nordon muhitda yetarli yoki oshiqcha namlikda sodir bo'lishi. Organik moddalarning to'planishi va barqaror A₀ gorizontning shakllanishi, yoz davrining qisqaligi, biologik faollikning pastligi va o'rmon to'shamasida, mikrobiologik jarayonlarni susaytiradigan, ingibitor – moddalarning mavjudligi bilan belgilanadi. O'rmon to'shamasining massasi o'rmon biosenozi biologik aktivligining davomiyligi va jadalligiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq. Gorizont shakllanishida daraxtsimon o'simliklar qoldig'idan tashqari ko'pincha turli yo'sunlar ham ishtrok etadi.

3. O'simlik qoldiqlarining gumifikasiyasida *to'yinmagan fulvokislotalar* hosil bo'lishi. Jarayon faqat o'rmon qiyining A₀ gorizonti chegarasida sodir bo'ladi. Parchalanishning zamburug'lar ta'sirida kechishi va ignabargli qoldiqlar kulliligining pastligi fulvatli gumusning kislotali xarakterini belgilaydi. Juda kam qalinlikdagi (2-3 sm) qoramtir gumusli A₁ gorizontning hosil bo'lishi ham mumkin.

4. Podzol jarayon tuproqning elyuvial qatlamida sodir bo'ladigan, tuproq profilining podzolli – A₂ va kislotali gidroliz maxsulotlari to'planadigan – Bi gorizontlarga elyuvial - illyuvialli differensiasiya-lanishida o'zining tipik ifodasini ko'proq namoyon etadi.

Profilning podzolli elyuvial – illyuvial tuzilishi *lessivajlanish* jarayonlari ta'sirida kuchayishi mumkin. Tuproqning mos ravishda tipchalari va oilalarining hosil bo'lishiga olib keladigan *gleylanish* va *torflanish* jarayonlari ham uchrashi mumkin.

Shunday qilib, tipik podzollarning profilida bir-biridan keskin farq qiladigan quyidagi genetik gorizontlar hosil bo'ladi. A₀ – qalinligi 3-5 sm li o'rmon to'shamasi; A₁ va A₁A₂ – 4-5 sm dan oshmaydigan dag'al gumusli gorizont; A₂ – qalinligi 5-25 sm va undan oshiq qalinlikdagi podzol gorizont; B –qo'ng'ir tusli zich, yong'oqsimon – prizmatik strukturali illyuvial gorizont va 100-150 sm chuqurlikda joylashgan S – tuproq paydo qiluvchi jinslardan tashkil topadi.

Podzollanish jarayonlari natijasida tuproq profilida il (loyqa) zarrachalari fraksiyalarining tarqalishida o'ziga xos qonuniyat yuzaga keladi. Odatda podzol (A₂) gorizontida 0,001 mm dan kichik zarrachalar kam (15 foiz) bo'lib, illyuvial (B) gorizontida ikki barobardan ham ko'p (36-37 foiz) to'planadi. (47- jadval).

47 - jadval

Podzol tuproqlarning mexanik tarkibi
(I.P. Grechin bo'yicha)

Genetik gori-zontlar va namuna olingan chuqurlik,sm	Mexanik elementar o'lchami (mm) va miqdori, foiz					
	1,0- 0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	< 0,001
A ₁ A ₂ 4 – 6	0,0	11,8	53,5	3,4	11,2	20,1
A ₂ 15 – 25	1,7	35,8	36,9	2,2	8,2	15,2
B ₁ 53 – 63	0,0	6,4	48,0	5,5	3,5	36,6

C	135 – 145	0,0	10,0	44,0	2,2	11,2	32,0
---	-----------	-----	------	------	-----	------	------

Podzol gorizontining yalpi kimyoviy tarkibi uchun kremnezyomning ko'pligi va turli oksidlar bilan kambag'allashuvi xarakterli. Jumladan ona jinslarda SiO₂ 70-80 foiz bo'lgan holda bu tuproqning yuqori qatlamlarida esa 87-88 foizni tashkil etadi. (48- jadval).

48 – jadval

Podzol tuproqlarning kimyoviy tarkibi va ayrim fizik-kimyoviy xossalari
(N.P. Remezev bo'yicha)

Genetik gorizontlar va namuna olingan chuqurlik, sm	Gumus, foiz	Umumiy tarkibi, foiz			Singdirilgan kationlar, 100 gr tuproqda, mg/ekv				Asoslar bilan	pH	
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Ca	Mg	H	Yig'indisi		Tuzli so'rimda	Suvli so'rimda
A ₁ 4 – 14	0,4	88,2	7,8	1,2	1,8	0,6	9,2	11,6	21	4,0	4,5
A ₂ 20 – 30	0,3	87,9	8,4	1,4	1,5	0,4	6,6	8,5	20	4,2	4,8
V ₁ 35 – 45	0,1	84,7	9,8	3,9	3,8	0,7	5,4	9,9	46	4,6	5,2
V ₂ 60 – 70	0,1	80,4	12,6	4,5	11,4	2,2	5,1	18,7	73	4,7	5,5
S 90 – 100		78,9	12,1	4,6	10,7	2,1	4,8	17,6	74	4,7	4,7

Podzol tuproqlarda gumus kam (1-4 foiz) bo'lib, uning tarkibida fulvokislota asosiy rol o'ynaydi. Ularda o'simliklar uchun zarur oziq moddalar (N,P,K), miqdori ham juda kam. Podzol tuproqlar noqulay fizik-kimyoviy xossalarga ega. A₁A₂ gorizontlari kuchli kislota reaksiyali (pH 4,0-4,8).

Almashinuvchi kislotalilik asosan alyuminiy ta'sirida yuzaga keladi. Tuproqning yuqori gorizontlarida singdirish sig'imi past (100 g tuproqda 8 – 11 mg. ekv). Tuproq asoslar bilan to'yinmagan.

Podzol tuproqlarda struktura yaxshi ifodalanmagan. Bu tuproqlarning salbiy xususiyatlarini yaxshilash uchun yerni ohaklash va o'g'itlardan samarali foydalanish hamda almashlab ekishni to'g'ri yo'lga qo'yish kerak.

Podzol tuproqlar podzollanish darajasiga ko'ra oz podzollashgan, o'rtacha podzollashgan, kuchli podzollashgan turlarga bo'linadi.

Podzollanish belgilarining chuqurligiga (A₀ gorizontining pastki qatlamidan boshlab hisoblaganda) yuza podzollashgan-5 sm gacha; yupqa podzolli-20 sm gacha; chuqur bo'lmagan podzolli-30 sm gacha; chuqur podzolli-30 sm dan ko'p, tuproqlarga ajratiladi.

A₁ gorizontining gumus miqdori (chimli-podzol tuproqlar uchun)ga asosan: kam gumusli, o'rtacha gumusli, sergumusli.

Madaniy podzol tuproqlar insonlarning tuproqlarga uzoq muddatli ta'siri natijasida kelib chiqadi. Ammo bu tuproqlar maydoni ancha kam bo'lib, tomorqa uchastkalari va bog'larni o'z ichiga oladi.

Madaniylashgan chimli podzol tuproqlarning 25-30 sm li yuqori qatlamlarida gumus miqdori 2,5-5 foiz (va undan ham ko'p). Gumus tarkibi gumin kislotasi va gumin moddalariga boy. Tuproqdagi singdirilgan kationlar hajmi 100 g tuproqda 20-30 mg/ekv. ni tashkil etadi. Tuproqning reaksiyasi kuchsiz kislotali yoki neytralga yaqin (pH-5,5-6,5), asoslar bilan to'yinganlik darajasi 80 foizdan yuqori. Fosfor va kaliy kabi oziqa elementlarning xarakatchan formasi yaxshi ta'minlangan.

Chimli tuproq paydo bo'lish jarayoni va chimli tuproqlar.

Tayga-o'rmon zonasidagi chimli tuproqlar o'tloq o'tsimon o'simliklarning ta'sirida turli tarkibli har qanday ona jinslarda, o'tchil yoki yo'sun-o'tchil o'rmonlar ostida esa – karbonatli yoki birlamchi minerallarga boy jinslarda hosil bo'ladi. Chimli tuproqlar Boltiq bo'yi davlatlari, Rossiya Federasiyasining yevropa qismida, Sharqiy Sibirda, Uzoq Sharqda, Kamchatkada va Kuril orollarida tarqalgan. Chimli tuproqlarning umumiy maydoni 9 mln.ga bo'lib, shundan 5 mln. gektarga yaqini Kamchatka va Sharqiy Sibirdadir.

«Chimli tuproq» atamasi V.V.Dokuchayev tomonidan ilmiy adabiyotlarga kiritilgan bo'lib, chimli tuproq paydo bo'lish jarayoni haqidagi nazariyani V.R. Vilyams va I.V. Tyurinlar ishlab chiqishgan.

Chimli tuproqlarning paydo bo'lish jarayonida, ayniqsa, o'tloq-pichan va o'tloq –dasht o'simliklarining roli katta. O'rmon tayga zonasidagi chimli tuproqlar bilan bir qatorda, boshqa zonalaridagi qator ko'plab tuproqlar: qora, kashtan, allyuvial chimli, o'tloq-gleyli, sur o'rmon, bo'z va boshqa tuproqlarning kelib chiqishi ham ana shu chimli jarayonning rivojlanishi bilan bog'liq.

O'tsimon o'simliklar ta'sirida tuproqda gumus va boshqa oziq moddalar to'planishi bilan bir qatorda tuproqning fizik-kimyoviy va fizik xossalari xam yaxshilanadi, mikrobiologik jarayonlar kuchayib, tuproq unumdorligi yuzaga keladi. O'tsimon o'simliklardan to'planadigan va sintezlanadigan organik modda miqdori va sifati, chimli tuproqlarning shakllanishida muhim rol o'ynaydi. Jumladan, chimli tuproqlar quyidagi umumiy belgilar va xususiyatlari: yaxshi ifodalangan gumusli qatlamining donador strukturali bo'lishi, podzollanish alomatlarining kam yoki umuman bo'lmasligi, gumus miqdorining ko'pligi (3-4 dan 12-15 foizgacha bo'lishi), singdirish sig'imining yuqori bo'lishi, kuchsiz kislotali, neytral yoki kam ishqoriy reaksiyaliligi, yalpi azot va boshqa o'simliklar uchun zarur oziq moddalarni ko'p saqlashi kabi xossalari bilan xarakterlanadi.

Chimli tuproqlar: chim-karbonatli, chim-gleyli va chimli-litogen kabi tipchalarga bo'linadi.

Chimli-podzol tuproqlar ularning tarqalishi, tuzilishi, klassifikasiyasi, tarkibi va xossalari.

Chimli-podzol tuproqlar maydoni 185 mln. gani tashkil etadi va tayga zonasining dexqonchilik uchun foydalaniladigan asosiy yer fondi hisoblanadi.

Janubiy taygada o'tchil o'simliklar ishtroki kam bo'lgan, nina – kengbargli o'rmonlar qoplami ostida chimli-podzol tuproqlar hosil bo'ladi. Bu yerda biologik faollikning jadalligi kuchayadi, va o'rmon to'shamasi moxli komponentlar ishtrokisiz shakllanadi. O'tchil o'simliklar va keng bargli daraxtlar qoldiqlari kul miqdorining yuqoriligi tufayli gumifikasiya maxsulotlarining kislotaligi pasayadi, jarayonning o'zi esa nafaqat filvo-, balki gumin kislota hosil bo'lishiga ham olib keladi.

Chimli-podzol tuproqlar ikki jarayon-podzol va chimli jarayonlarning birgalikdagi ta'siri natijasida, ya'ni o'tsimon o'simliklari bo'lgan o'rmon ostida yoki podzol jarayonning chimli jarayon bilan (o'rmonlar kesilgan joylarda o'tloq o'simliklar ta'sirida va haydab o'zlashtirilgan joylarda) almashinuvi natijasida paydo bo'ladi.

Tabiiy o'simliklari bo'lgan sharoitda chimli podzol tuproqlar profili quyidagicha tuzilgan: A_0 -o'rmon to'shamasi yoki A_{ch} -chimli qatlam, qalinligi 3-5 sm, uning tagida A_1 -chimli yoki gumusli-akkumulyativ gorizont, ochkulrang, qalinligi 10-20 sm.

A_2 -podzollashgan gorizont, oqish tusli, yaxlit qalinligi 5-25 sm va undan oshiq bo'ladi; V_i - illyuvial, yoki o'tuvchi (A_2V_i) qo'ng'ir tusli gorizont, 80-100 sm, asta-sekin ona jinslar (S)ga o'tadi. (40-rasm).

Chimli-podzol tuproqlarning umumiy kimyoviy tarkibi va mexanikaviy fraksiyalarning profil bo'ylab tarqalishi podzol tuproqlarnikiga o'xshash bo'lib, kremnezyom tuprokning yukori katlamida ko'prok to'plangan. Gumus mikdori tuprokning yukori qismlarida 2-4 foiz bo'lib, profil bo'yicha keskin kamayadi (49 jadval).

49- jadval

Chimli podzol tuproqlarning kimyoviy tarkibi va
ayrim fizik – kimyoviy xossalari.

Genetik gorizontlar va namuna olingan chuqurlik, sm	Gumus foiz	Umumiy kimyoviy tarkibi, foiz					Singdirilgan kationlar, 100g tuproq-da, mg/ekv		Tuz-li so'rim pH	Gidrolitik kislotalilik	Asoslar bilan to'yinganligi, foiz
		SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	CaO	MgO	Ca^{2+}	Mg^{2+}			
A_x 0 – 21	2,65	84,61	3,26	7,70	0,57	0,22	7,0	0,8	5,0	3,9	66,7
A_2 28 – 68	0,52	85,16	3,18	7,83	0,92	0,31	5,4	0,8	4,9	2,7	68,9
B 68 – 78	0,28	79,67	5,80	11,88	0,50	0,21	10,3	2,7	4,8	4,2	75,6
C 100– 150	0,12	84,01	4,20	8,44	0,64	0,30	11,2	2,8	5,4	0,9	94,0

Chimli-podzol tuproqlar asoslar bilan to'yingan, kislotali reaksiyaga ega. Ular oziq elementlarga kambag'al. Azot miqdori 0,1-0,2, yalpi fosfor 0,05-0,07 dan 0,10-0,16 foiz atrofida bo'ladi. Kaliy – 1-2,5 foiz oralig'ida bo'ladi.

Chimli-podzol tuproqlarda struktura uncha yaxshi ifodalanmagan. Haydalma qatlamda 0,25 mm dan katta suvga chidamli struktura 20-40 foizdan ko'p emas.

Tuproq qattiq qismining zichligi 2,60-2,65, pastki qismida - 2,7 g/sm³. Zichligi yuqori qatlamlarida 1,15-1,3 g/sm³ bo'lib, pastga qarab oshib boradi (1,40-1,60 g/sm³). Umumiy kovakligi haydalma qatlamida 54-56, madaniylashgan yerlarda 50-58 foiz bo'lib, profil bo'yicha 40-43 foizgacha pasayadi (50-jadval).

50 - jadval

Chimli podzol tuproqlarning fizik xossalari
(I. S. Vasilyev)

Genetik gorizont va namuna olingan chuqurlik, sm	Qattiq faza zichli- gi	Zichli- gi	Umumiy kovak- lik, (K)	Maksi- mal gigro- skopik- lik (MG)	So'lish namli- gi (SN)	Eng kam nam sig'imi (EKNS)	EKNS sharoitida havo bilan egallan- gan kovaklik- lar
	g - sm ³		Tuproq hajmiga nisbatan, foiz				
A _x 0 - 5	2,64	1,15	56	4,8	6,6	32	24
10- 20	2,62	1,21	54	5,0	7,3	30	24
A V40-50	2,72	1,43	47	10,7	16,5	31	16
60-70	2,68	1,54	43	18,4	16,2	33	10
90-100	2,70	1,58	42	13,1	20,1	35	7
C 150-160	2,73	1,60	42	14,8	21,2	37	5
190-200	2,69	1,66	40	15,1	21,3	37	3

Botqoqli – podzol tuproqlar.

Botqoqli – podzol tuproqlar tuprok paydo bo'lishining podzollanish va botqoqlanish jarayonlari natijasida shakllanadi. Bu tuproqlar asosan gleyli podzol va podzol tuproqlar zonachalarida joylashgan pastqam relyefli maydonlarda tarqalgan. Maydoni taxminan 88 mln. ga.

Botqoqli – podzol tuproqlar yarim gidromorf tuproqlar jumlasiga kirib kislotali reaksiya (pH 3 - 4) ga ega.

Podzol qatlamida kremnezyom ko'p bo'lib, boshqa oksidlar oz saqlanadi. Gley qatlamida xarakatchan temir ko'p. Botqoqli podzol tuproqlarning profili

quyidagicha tuzilgan: A_0 yoki A_0^0 – o'rmon to'shamasi, A_0^t – kam, o'rtacha va yaxshi chirigan torfli gorizont, undan pastda gumusli gorizont (A_1 yoki A_g) bo'lib, so'ngra podzol (A_2) yoki (A_{2g}) va illyuvial (B) gorizontlari ona jinslar (C) ga o'tadi.

Gumusli qatlam yuza gleylashgan podzol tuproqlarda (A_1) 10-20 sm bo'lib, gumus miqdori 20-30 foizgacha, chimli podzol mineralli grunt-gleyli tuproqlarda 2 – 10 foizni tashkil etadi.

Botqoqli – podzol tuproqlardan dehqonchilikda foydalanishda tuproqning suv rejimini tartibga solish va tuproqni madaniylashtirishga qaratilgan qator agrotexnik, agromeliorativ tadbirlar olib borilishi kerak.

Botqoq tuproqlar.

Botqoq tuproqlar asosan tayga o'rmon va tayga zonalarida keng tarqalgan bo'lib, maydoni 100 mln hektarga yaqin. Jumladan, chimli-podzol tuproqlar zonasida 23 mln ga va boshqa zonalarda 27 mln hektarni tashkil etadi. Ayniqsa botkoq tuproqlar Belorussiyada, Kareliya, Komi, Murmansk, Arxangelsk, Leningrad, Vologda va boshqa viloyatlarda hamda G'arbiy Sibir pasttekisligi va Uzoq Sharqda keng tarqalgan. Shuningdek Amudaryo va Sirdaryo deltalarida ham uchraydi.

Botqoq tuproqlar yer sharidagi turli tabiiy zonalarda keng tarqalgan, ammo ularning eng asosiy maydoni Tundrada, mo'tadil sovuq va issiq o'rmonlar zonalaridagi ulkan suv to'planadigan past tekisliklarda (G'arbiy –Sibir, Amazon) joylashgan.

Botqoqliklar har doim sizot yoki yer usti suvlari evaziga turg'un oshiqcha namlik sharoitida paydo bo'ladi, shu sababli ularning tarqalishi xududning geomorfologiyasi va umumiy zovurlanishining xarakteri bilan chambarchas bog'liq. Masalan, M.N.Nikonovning ta'kidlashicha, torfli botqoqliklar morenali-tepalik relyefli maydonlarda 1-3%; morenali tekisliklarda 3-10% va qadimgi allyuvial tekisliklarda esa 30-40% maydonni ishg'ol etadi.

Botqoqliklarning paydo bo'lishi va botqoq tuproqlar shakllanishida ikkita bir biri bilan bog'liq bo'lgan jarayon – profilining yuqori qismida torf hosil bo'lishi va pastida gleylanish (berchlanish)ning sodir bo'lishi xarakterli hisoblanadi. Shunga ko'ra botqoq tuproqlar profili oddiy tuzilishga ega T (A) – G.

Botqoq tuproqlarning kelib chiqishi asosan ikki yo'l bilan: suv havzalarining torf bosishi va quruqliklarning botqoqlanishi natijasida ro'y beradi.

Ko'llar, sun'iy suv havzalari, daryolarning suv bosib turadigan maydonlarining har xil o't bosishi natijasida, suv havzalarida torf hosil bo'la boshlaydi. Organik qoldiqlarning sekin gumusga aylanishi va minerallanishi natijasida ham torf hosil bo'ladi. Tabiiy torflar 95 foizgacha nam saqlaydi. Shuning uchun ham unda havo yetishmasligidan turli elementlar (temir, marganes singari) ning qaytarilishi yuzaga kelib, botqoqli tuproqlarda gleylanish (berchlanish) jarayoni rivojlana boshlaydi. Torf qatlam qalinligi ba'zan 10 m dan ham ortiq bo'ladi.

Torf hosil bo'lishida o'tsimon o'simliklardan qiyoq, pushisa, qamish, sheyxseriya, rogoz, xvosh kabi chala butalar va daraxtlardan: ko'proq bogulnik,

klyukva, veresk, tol, qayin, olxa, oddiy qaragay, qora qaragay, tilog'och singarilar ishtirok etadi.

Torf paydo bo'lishida ayniqsa: moxlar (gipnoviye, yashil), kukushnik, zig'ir, oq sfagnum moxi juda katta rol o'ynaydi.

Tayga – o'rmon zonasida atmosfera yog'inlarining miqdori bug'lanishga nisbatan ko'p bo'lganidan, quruqlikning botqoqlanishi uchun yaxshi sharoit yaratiladi. Suv o'tkazuvchanligi yomon og'ir mexanik tarkibli ona jinslari bo'lgan pastkam relyefli joylarda atmosfera yog'inlari to'planib, yerlar botqoqlanadi. Bu jarayon shuningdek, yerosti sizot suvlari yaqin bo'lganda ham ro'y beradi. Demak, botqoqlanishning asosiy sababi – yerning mavsumiy va o'ta namlanishi hisoblanadi.

Shunday qilib, botqoqlanish jarayoni natijasida hosil bo'ladigan botqoq tuproqlarning yuzasida torf to'planib, uning mineral qismida gleylanish (berchlanish) yuzaga keladi. Hosil bo'lish sharoitlariga *ko'ra pastlik yerlardagi botqoqliklar va balandliklardagi botqoqliklar* ajratiladi.

Pastlik botqoqliklari o'ta nam sharoitda o'sadigan botqoq o'simliklaridan qiyoy, pushisa, qamish singarilarning ta'sirida hosil bo'ladi. Shunday sharoitda torf qatlamining ko'payib, o'sib borishi natijasida o'simliklar ildizining tuproq bilan aloqasi uzila boshlanadi va ularning oziq moddalarga bo'lgan talabi, ehtiyoji orta boradi. Oziq yetarli bo'lmaganidan o't o'simliklar asta-sekin nobud bo'la boshlab, moxlar bilan almashinadi. Oziq moddalar sizot suvlari bilan kelib, to'planib turadigan sharoitda esa botqoqliklardagi o'tsimon o'simliklar uzoq muddatda o'sib turadi. Pastlik botqoqliklaridagi torf botqoqliklardagi o'tsimon o'simliklar qoldiqlarining to'liq ravishda chirmasligi natijasida hosil bo'ladi.

Balandlik botqoqlari sizot suvlari chuqurda bo'lgan suv ayirg'ichlar va qiyalik joylardagi oziq moddalar kam bo'lgan podzol tuproqlarda hosil bo'ladi. O'rmonlari kesilgan yoki yog'inlar natijasida bo'shab qolgan daraxtsiz joylarda moxlar: zig'ir, yashil mox va so'ngra sfagnum (oq turi) o'sadi. Moxlar asosan atmosfera orqali kelib tushadigan oziq moddalar bilan oziqlanadi. Balandliklardagi botqoqliklarda moxli torflar hosil bo'ladi. Mox va torf juda katta nam sig'imiga ega. Torf tuproq yuzasida to'planib, uning mineral qismida gleylanish (berchlanish) boradi va tuproqda ko'kimtir tus yuzaga keladi. Gleylanish jarayoni anaerob sharoitda ko'plab mineral birikmalar (jumladan temi rva marganes) ning qaytarilish reaksiyasi bilan bog'liq.

Botqoq tuproqlarning tuzilishi, tarkibi va xossalari

Botqoq tuproqlar profilining tuzilishi boshqa (mineral) tipdagi tuproqlardan keskin farq qiladi. Barcha botqoq tuproqlarda torfli (T) gorizont ajralib turadi. So'ngra undan pastdagi mineralli gley (G) gorizonti ona jinslar (S) ga o'tadi. Torfli qatlam undagi torfning parchalanish darajasiga ko'ra bir necha gorizontchalarga bo'linadi. Pastliklarning torfi eng ko'p parchalanganligi sababli, balandlik botqoqliklaridagi torf qatlamiga nisbatan unda bu gorizont yaxshi ifodalangan bo'ladi.

Botqoq tuproqlarning xossalari asosan undagi torfning tarkibi va xususiyatlariga bog'liq. (51- jadval).

Torfning kimyoviy tarkibi va fizikaviy xossalari
(I.S.Lupinovich va T.F. Golub)

Koʻrsatkichlar	Botqoqliklarning tipii va turi			Oʻtuvchi botqoq	Balandlikdagi botqoq
	Pastlikdagi botqoq				
	Sohil-dagi	Olshanikli	Oʻt oʻsimliklardagi		
Chirish darajasi, foiz	30-60	40-60	25-40	20-40	5-50
Kul miqdori, foiz	8-60	15-25	7-20	5-10	2-5
Umumiy azot	2,8-3,8	3,0-3,7	2,0-4,0	1,7-4,2	1,0-2,0
R ₂ O ₅	0,2-0,7	0,15-0,4	0,15-0,45	0,15-0,35	0,1-0,25
K ₂ O	0,1-0,3	0,1-0,2	0,02-0,3	0,05-0,2	0,04-0,06
SaO	3,5-4,0	4,0-4,5	2,5-3,9	0,6-2,3	0,30-0,48
rN(suvli soʻrimda)	-	5,9-6,2	5,5-6,0	3,5-5,8	3,2-4,2
Xajmiy massa (g/sm ³)	0,17-0,07	0,14-0,23	0,14-0,17	0,11-0,16	0,04-0,08
Nam sigʻimi, foiz	360-420	460-550	640-670	550-960	600-1200

Jadvaldagi materiallardan ko'rinib turibdiki, ayniqsa pastlik botqoqliklarining torfi qator yaxshi fizik-kimyoviy xossalarga ega. Undagi torf aytilgandek, yuqori darajada chirib parchalanadi, tarkibidagi kul 25 foizdan ortiq, azot chimli podzol tuproqlarga nisbatan o'nlab marotaba ko'p (3-4 foiz) tuproq reaksiyasi kuchsiz kislotali. Fosfor uncha ko'p emas va 0,15-0,45 foiz atrofida o'zgarib turadi. Barcha torfli tuproqlarda kaliy kam bo'ladi. Balandlik botqoqliklari uchun torfning kam chirib, parchalanishi va kul miqdorining 5 foizdan oshmasligi, tuproqdagi oziq moddalarning yetishmasligi va reaksiyasining kuchli kislotali bo'lishi xarakterli. Barcha turdagi torf yuqori singdirish sig'imiga ega. Ammo asoslar bilan to'yinish darajasi pastlik torflarida 70-100, balandliklardagi torflarda 15-20 foizdan oshmaydi. Ayniqsa balandlik botqoq tuproqlarda nam sig'imi yuqori bo'lib, uning miqdori 600-1200 foizni tashkil etadi. Torf qanchalik ko'p chirib, parchalansa nam sig'imi ham pasayib boradi.

Torfli botqoq tuproqlardan foydalanish. Tajribalardan ma'lumki, torf organik o'g'it sifatida keng ishlatiladi. Keyingi yillarda, bu masalaga alohida e'tibor berilmoqda. Botqoqliklari quritilgan maydonlar qishloq xo'jalik oborotiga kiritilib turli ekinlar ekish uchun foydalaniladi. Pastlik torfi yaxshi parchalanganligi sababli undan toza holda o'g'it sifatida bevosita ishlatiladi. Balandlik botqoqliklarining moxli torfi chorvachilikda mollar uchun to'shama bo'lib xizmat qiladi. Torfning ohak, fosforit uni va boshqa o'g'itlar bilan aralashtirilib tayyorlangan komposti juda yaxshi o'g'it hisoblanadi.

Ayniqsa, pastliklarning botqoqliklarini o'zlashtirib, foydalanish yaxshi natija beradi. Quritish va boshqa qator madaniy-texnik, agrotexnika tadbirlari o'tkazilib,

qishloq xo'jaligi uchun yuqori hosildor yerlarga, pichan yig'iladigan va yaylov maydonlariga aylantirish mumkin. Torfli tuproqlarni quritib ulardan qishloq xo'jaligida foydalanilayotganda qator salbiy ekologik oqibatlar ham yuzaga keladi, jumladan: a) tuproqning o'ta qurishi va yerlarning shamol eroziyasiga uchrashi; b) muayyan maydon tuproqlari suv rejimining yomonlashuvi; v) tuproqda ba'zi kimyoviy elementlar (jumladan nitratlar) konsentrasiyasining oshishi, drenaj suvlarida o'g'itlar tarkibiy qismidagi moddalar miqdorining oshishi natijasida suv havzalarining ifloslanishi yuzaga keladi. Shuning uchun ham tevarak atrof muhitni muhofaza qilishda turli agrotexnika va meliorativ tadbirlarni to'g'ri qo'llanishga, jumladan almashlab ekishga va o'g'itlardan samarali foydalanishga alohida e'tibor berish lozim.

Tabiat muvozanatini saqlash uchun botqoqliklar maydonining bir qismini o'zlashtirmasdan saqlab qolish va uni muhofazalash ham kerak bo'ladi.

Zonadagi tuproqlardan foydalanish va unumdorligini oshirish tadbirlari.

Boreal bioiqlim poyasining tayga zonasi – Rossiyaning asosiy o'rmon boyligi. Ichki ehtiyoj uchun ham, shuningdek eksport uchun, ham yog'och ishlab chiqarish mamlakat iqtisodiy potensialida sezilarli o'rin egallaydi. O'rmon fondi yer maydoni 1046 mln ga, yoki Rossiya umumiy maydonining 61% ni tashkil etadi. Faqat o'rmon xududi esa 782 mln ga ni egallaydi (V.F. Volkov va bishqalar. 2004 y.

Tayga-o'rmon zonasida dehqonchilik va chorvachilikni rivojlantirish imkoniyatlari mavjud bo'lsa-da, bu zona kam o'zlashtirilgan. Iqlim sharoitlari qulay va suv resurslari yetarli bo'lgan bu zonada tegishli chora-tadbirlar olib borilganda g'alla, chopiq ekinlari, bir yillik va ko'p yillik o'tlardan hamda sabzavotdan va mevali bog'lardan yuqori hosil olish mumkin.

Zonada almashlab ekishni to'g'ri joriy qilish, yerni to'g'ri ishlash, organik va mineral o'g'itlardan samarali foydalanish, yerga ohak solib, uning xususiyatini yaxshilash asosiy meliorativ tadbirlardan biridir. Zonada botqoqli maydonlarni quritib o'zlashtirishga katta e'tibor beriladi.

. O'RMON-DASHT VA DASHT ZONASINING QORA TUPROQLARI.

Qora tuproqlar shimoliy yarimshar materiklarida - Yevroosiyo va Shimoliy Amerikada tarqalgan. Ularning maydoni 260 mln. ga (quruqlikning 1,7%), shu jumladan tog' qora tuproqlari 23 mln.gani tashkil etadi.

MDH hududida qora tuproqlar o'tloq-qora tuproqlari va shurtobli tuproqlar kompleksi bilan birga 191 mln.ga yoki MDH tuproqlarining 8,6 foizini tashkil etadi. Yer sharida tarqalgan qora tuproqlarning qariyb 48,4 foizi MDH giga to'g'ri keladi. Bundan tashqari MDHning tog' o'lkalarida 10,5 mln.ga qora tuproqlar maydoni mavjud. Qora tuproqlar o'rmon sur tusli tuproqlar zonasidan janubroqda tarqalgan bo'lab, asosiy maydonlari Moldaviya va Ukrainada, Shimoliy Kavkazda,

Rossiya federasiyasining qator Markaziy viloyatlarida, Volga bo'yi, G'arbiy Sibirda hamda Sharqiy Qozog'istonda joylashgan.

Qora tuproqlar tarqalgan territorialalarda asosiy tuproqlar bilan bir qatorda, o'tloq-qora tuproqlar, o'rmon sur tusli tuproqlar (zonaning Shimolida), ba'zi provinsiyalar (G'.Sibir, Qozog'iston va boshqalar)da, bulardan tashqari sho'rxoklar, sho'rtoblar, solodlar va botqoq tuproqlar ham uchraydi.

Tuproq paydo qiluvchi tabiiy sharoitlari.

Qora tuproqlar o'rmon-dasht va dasht zonalarida Moldovadan boshlab Zabaykalyegacha bo'lgan katta maydonni egallab turganligi sababli, tabiiy sharoitlari ham bir xil emas.

I q l i m i. Yozda issiq va qishda mo'tadil sovuq bo'lishi bilan xarakterlanadi. Sharqiy viloyatlarida qishi sovuq va ba'zan nihoyatda qattiq bo'ladi. Ayniqsa dasht zonasida iqlimning bir xil bo'lmasligi, uning o'simliklarning vegetasiya davridagi harorat bilan ta'minlanishida, qishki harorat va tuproqda to'planadigan nam miqdorining turlicha bo'lishida ifodalanadi.

G'arbdan Sharqqa borgan sayin issiqlik miqdori kamayib, iqlim quruqlashib va atmosfera yog'inlari ham ozayib boradi. 10⁰S dan yuqori harorat yig'indisi o'rmon dashtning g'arbida 2400 - 3200⁰S, sharqiyda 1400- 1600⁰S, dasht zonasida shunga muvofiq 2300-3500 dan 1500-2300⁰S gacha o'zgaradi.

Yog'inlar zonaning G'arbiy qismi va Kavkaz oldi nohiyalarida (500-600 mm) ko'proq bo'lib, sharqqa borgan sayin kamayadi va Volga bo'yida 300-400 mm ni, G'arbiy Sibirda va Shimoliy Qozog'istonda 300-350 mm ni tashkil etadi. Shuningdek yog'inlar miqdori Shimoldan Janubiy yo'nalishga qarab ham kamayib boradi. Umuman qora tuproqlar tarqalgan territorialalar nam yetarli bo'lmasligi bilan xarakterlanadi. Faqat Shimoliy qismida nam ko'proq bo'lib, yog'inlar miqdori bilan bug'lanish orasidagi nisbat 1 ga teng: zonaning Janubiy qismida bu nisbat 0,77 ga yaqin va nihoyat dasht zonasida esa 0,50 - 0,60 ga teng.

Atmosfera yog'inlari miqdori o'tsimon o'simliklarning yaxshi o'sishi va daraxtsimon o'simliklarga nisbatan rakobatbardoshligining yuqoriligini ta'minlaydi. Dasht zonasining tabiiy namlanishi muvaffaqiyatli lalmi (sug'orilmaydigan) dehqonchilikning mavjudligini ta'minlaydi, ammo ayrim yillarda qurg'oqchilik ham bo'lib turadi. Yog'adigan yog'inlar tuproqning davriy yuviladigan suv rejimini belgilaydi, ya'ni nam ko'p bo'lgan ayrim yillarda tuproq va nurash qobig'i sizot suvlarigacha yuviladi va suvda oson eriydigan tuzlar va gipsdan tozalanadi. Yog'inlar kam bo'lgan yillarda tuproq ma'lum chuqurlikgacha namlanadi, ammo nam sizot suvlargacha borib yetmaydi. Bunday suv rejimida eruvchanligi past bo'lgan karbonatlar tuproqning o'zida va nurash po'stlog'ida qoladi, shu bilan birga tuproq-grunt qatlami suvda oson eriydigan tuzlar va gipsdan tozalanadi. Ca va Mg karbonatlari muhitning neytral va kuchsiz ishqorli bo'lishiga sabab bo'ladi.

Issiqlik sharoiti biogeosenozlar biologik faolligining davriyligini belgilaydi. Barcha biologik jarayonlar qish davrida (2 – 5 oy) tinch bo'lib, may oyida eng faol bo'ladi. Bahor – yoz – kuzgi davr o'simliklar vegetasiya davrining uzoq davom etishini va har yili katta miqdorda biomassaning sintezlanishini ta'minlaydi.

R e l' e f i. Yevropa qismida asosan tekislik va ancha past balandlikdan iborat bo'lib, bu territoriyada daryo vodiylari va darasoqlar, jarliklar bilan bo'linib ketgan maydonlar ham ancha. Dasht zonasi relyefi ancha tekis, ba'zi joylarda balandliklar, jarliklar, dara-soqlar ham uchraydi.

Tuproq paydo qiluvchi ona jinslar asosan turli mexanik tarkibli lyoss va lyossimon qumozlardan iborat.

O'rmon dasht va dasht zonasi tuproq paydo qiluvchi jinslarining o'ziga xos xususiyati karbonatli bo'lishidir.

O'simliklari o'tmishda o'rmon-dasht zonasining tabiiy o'rmon uchastkalari dasht o'tloqlarining almashib turishi bilan xarakterlangan (Ye.M.Lovrenko). Qora tuproqlar yuqori unumdorligi rivojlanish tarixidagi muz davridan keyingi qariyb o'n ming yillar davomida yaratilgan. Ular ko'p asrlar gurgirab o'sgan o'tloq-dasht va dasht o'simliklari bilan ekologik yaxlitlikda chambarchas rivojlangan.

Dasht zonasi turli o'tchil kovil va tipchoqli kovil dasht o'simliklaridan iborat (38-rasm). Birinchi gruppaga o'simliklar orasida chim hosil qiladigan o'tkir bargli g'allasimonlar - kovillar (*Stipa stenophylla*, *S. Capillata*), tipchoq (*Festuca Sullata*), dasht sulisi (*Helictotrichon desertorum*) tarqalgan bo'lib, ular bilan shalfey, sebarga, kolokolchik singarilar aralashgan.



38 - rasm

Tipchoq - kovilli dashtlarda uncha qalin va xilma-xil bo'lmagan o'simliklardan past bo'yli patsimon kovillar (*S. Lessingiana*), tirsas (*S. capillata*), tipchoq (*Festuca sulcata*), jitnyak (*Agropyrum pectiniforme*), iloqlar (*Carex stenophylla*) asosiy rol o'ynaydi. Tipchoqli kovil o'simliklari dashtlarida efemer va efemeroidlar ham keng tarqalgan. Shuningdek, nam kam bo'lgan joylarda shuvoqlar (*Artemisia austriaca*) o'sadi.

Hozirgi vaqtda qora tuproqli maydonlarning asosiy qismi haydab yuborilgan. Tabiiy o'simliklar faqat ayrim uchastkalarda (balkalar, qiya yonbag'irlarda, qo'riqxonada maydonlarida) gina saqlanib qolgan.

Qora tuproqlar kelib chiqishi to'g'risidagi nazariyalar.

Moddalarning biologik aylanishi.

Qora tuproqlar zonasi Rossiyaning asosiy g'allachilik o'lkasi bo'lganligi sababli, aksariyat olimlarning tadqiqotlari ham ana shu tuproqlarda olib borilgan. V.V.Dokuchayev qora tuproqlarni har tomonlama va batafsil o'rganib "Rus qora tuproqlari" (1883) asarini yaratgan va unda qora tuproqlarning paydo bo'lishi haqidagi qator yangi ilmiy g'oyalarni bayon qildi.

Qora tuproqlarning kelib chiqishi haqidagi dastlabki nazariya M.V.Lomonosovning "Yer qatlamlari haqida" (1763) asarida aks etgan bo'lib, unda olim qora tuproqlar birinchi materiya bo'lmay, balki o'simlik va hayvonot organizmlari qoldiqlarining vaqt o'tishi bilan chirishidan hosil bo'lgan tabiiy jism deb ta'riflaydi.

Qora tuproqlarning kelib chiqishi to'g'risida keyinchalik yaratilgan ko'plab faraziya va nazariyalarni quyidagi, ya'ni qora tuproqlarning dengizlardan kelib chiqishi faraziyasi, qora tuproqlarning botqoqliklardan hosil bo'lishi haqidagi nazariya va uning quruqlikdagi o'simliklardan kelib chiqishi haqidagi nazariya kabi uch gruppaga ajratish mumkin.

Qora tuproqlarning dengizlardan hosil bo'lishi haqidagi faraziyaga ko'ra qora tuproqlar bir vaqtlar suv bosib turadigan tekis dengiz sohillarida to'plangan cho'kindilar va ayniqsa Qora dengiz va Kaspiy dengizi chekingach, undan cho'kib qolgan turli loyqalardan paydo bo'ladi. (P.S.Pallas, 1799; A.Petsgold, 1951; R.Murchison 1841).

Qora tuproqlarning paydo bo'lishini geologik nuqtai nazardan tushuntiriladigan bu gipoteza, hozirgi vaqtda faqat tarixiy ahamiyatga ega.

Qora tuproqlarning botqoqliklardan kelib chiqishi haqidagi nazariya paleontolog I. E. Eyxvald tomonidan uning "Rossiya paleontologiyasi" (1852) asarida bayon etilgan bo'lib, mashhur geolog I. D. Borisyak bu fikrlarni qo'llab quvvatlaydi. Ancha keyin V. R. Vilyams bu nazariya asosida, o'zining qora tuproqlar torfli botqoqliklarning qurishidan hosil bo'lgan degan fikrini aytadi.

Qora tuproqlarning quruqlikdagi o'simliklardan kelib chiqishi haqidagi nazariya M. V. Lomonosov (1763), R. German (1836), F. I. Ruprecht (1866), P.A. Kostichev, V.V. Dokuchayev va boshqa olimlar tomonidan ishlab chiqilgan.

P.A.Kostichev o'zining "Rossiya qora tuproqli viloyatlarining tuproqlari" (1886) asarida qora tuproqlardagi chirindining to'planishida o't o'simliklar ildiz sistemasining muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatdi.

Qora tuproqli dashtlarda o'simliklar ostida qoladigan moddalarning biologik aylanishiga doir to'plangan hozirgi zamon materiallari qora tuproqlarning hosil bo'lish mohiyatini to'liqroq tushunish imkonini beradi.

Qora tuproqli dashtlardagi tabiiy o'simliklar har yili yerda ko'plab organik massa qoldiradi. Uning umumiy miqdori 100 -200 s/ga, yoki barcha biomassaning 40-60 foizini tashkil qiladi. Yerga tushadigan va to'planadigan organik qoldiqlarning 40-60 foizi o'simliklarning ildizlaridan iborat. Yer yuzasida va

ildizlar hisobida to'planadigan organik massa tarkibidagi kul moddalarini o'tloq-dasht o'simliklarida ko'p bo'lib, 7-8, igna bargli o'rmonlarda esa 0,7-1,7 va yaproqlik o'rmonlarda 1,6 - 7,5 foizni tashkil etadi (Bazilevich, 1962). Shuningdek, o'tloq - dasht o'simliklarining qoldiqlarida azot miqdori ham eng ko'p (1-1,4 foiz) bo'ladi.

Qora tuproqli dashtlarning o'simlik qoldiqlari kul elementlari va azotga boy hamda uning umumiy massasining ko'p bo'lishi tuproqda ham bu elementlarning maksimal miqdorda to'planish imkonini beradi. Jumladan, azot va kul elementlari ignabargli o'rmonlar ostida har yili 30-40 kg/ga to'planadigan bo'lsa, quruq dashtlarda (kashtan tuproqlarda) 200-250 kg/ga, qora tuproqli dasht o'simliklari sharoitida esa bu ko'rsatkich 600-1400 kg/ga ni tashkil etadi.

Demak, qora tuproqlar hosil bo'lishidagi moddalarning biologik aylanishining muhim xususiyati - o'simlik qoldiqlari bilan birga har yili tuproqqa tushadigan azot va kul moddalarining ko'p to'planishidir.

O'simlik qoldiqlarining chirib, parchalanishi va gumusga aylanishi ham ishqoriy reaksiyada, havo yaxshi kirib turadigan, namlik mo'tadil bo'lganda va o'simlik qoldiqlari oqsilli azot moddalar va asoslar bilan boyigan sharoitda, yaxshi kechadi. Tuproqda to'planadigan gumus miqdori, gumus qatlamining qalinligi, karbonatlarning to'planishi, tuproqdagi namlik, suv va issiqlik rejimlarining shakllanishida shu maydondagi tabiiy-iqlim sharoitlari muhim rol o'ynaydi.

Tuproq paydo bo'lishining tipi sifatida qora tuproqlar shakllanishida quyidagi asosiy jarayonlarni ko'rsatish mumkin: chimli jarayon; gumusli moddalar hosil bo'lishi va to'planishi (gumifikasiya); oddiy tuzlarning yuvilishi (ishqorsizlanishi) va ko'chishi (migrasiyasi); tuproq massasining gillanishi.

Chimli jarayon ko'pchilik tuproqlarda uchraydi, ammo u qora tuproqlarda, ayniqsa tuproqning barcha qatlamlarini qamrab olgan, tipik va oddiy qora tuproqlarda, yanadakuchliroq namoyon bo'ladi.

Qora tuproqlarda ishqorsizlanish jarayon yilning quruq davrlarida, albatta tuzlarning vertikal yo'nalish bo'yicha migrasiyasi xodisasi bilan birgalikda, sodir bo'ladi. Bu CaCO_3 konkresiyalari, CaSO_4 va oson eruvchi tuzlar yangi yaralmalarining hosil bo'lishiga olib keladi.

Yuvilmaydigan suv rejimi sharoitida tuzlarning yuvilishi va migrasiyasi tuzli illyuvial gorizontlar (oq ko'zanak, gips, suvda oson eruvchi tuzlar) ning shakllanishida qulay sharoit hisoblanadi. Davriy yuviladigan suv rejimi podzollashgan, ishqorsizlangan, tipik qoratuproqlarda quyidagi sharoitlar yuzaga keladi: oson eriydigan tuzlar va gips tuproq va nurash qobig'idan tashqariga, ya'ni sizot suvlariga yuvilib ketadi, qiyin eriydigan kalsiy karbonat esa tuproq profilida qoladi va karbonatli yangi yaralmalarning (oq ko'zanaklar, turnachalar) illyuvial-desuktiv gorizontini shakllantiradi.

Ishqorsizlanishning asosiy genetik tuproq paydo qiluvchi natijasi – qora tuproq karbonatli profilining shakllanishidir. Bu, gumusli gorizontlar A+AB ning pastida hosil bo'ladigan, karbonatli illyuvial-desuktiv gorizont $\text{B}_{\text{Ca}}(\text{C}_{\text{Ca}})$ dir. Ishqorsizlanish jarayonlar CaCO_3 ning erishi, karbonat kalsiyning bikarbonat $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ga aylanishi va so'ngra ohakning unsimon to'plam CaCO_3 (oq ko'zanak) va qattiq konkresiya (karbonatli g'urrachalar) shaklida cho'kishiga olib

keladi. Bunda CaCO_3 miqdori 12-15% ga yetadi. Ushbu gorizontdan yuqorida ham va pastda ham CaCO_3 miqdori kamayadi.

Shunday qilib, qora tuproqlar yuqori karbonatligi, profilining pastki qismi ohakga boyligi bilan ajralib turadi. Tuprok eritmalari har doim $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ga to'yingan. O'simlik – asidofillar uchun sharoit noqulay.

Qora tuproqlar profilining karbonatliligi ona jinslar karbonatligi bilan genetik jihatdan bog'langan. Keng tarqalgan lessimon sozlar va qumoqlar har doim karbonatli, ulardagi CaCO_3 ning miqdori 6-7% ga yetadi.

Qora tuproqlarda gips va oson eriydigan tuzlar B_{ssSa} (C_{CsSa}) gorizontining shakllanishi ishqorsizlanish jarayonlari bilan bog'liq. CaSO_4 ning druzalari (qo'shilgan kristallari), oson eriydigan tuzlar tomirlari va ularning ona jinslar massasiga oddiy shimilishi kuchsiz bilinadigan shaklda namoyon bo'ladi.

Qora tuproqlarning o'rtacha ko'p yillik namlanadigan chuqurligida gips va oson eriydigan tuzlar illyuvial gorizontining hosil bo'lishi kuzatiladi.

Qora tuproqlar tuzilishi.

Geografik tarqalishiga qaramasdan barcha qora tuproqlar umumiy genetik profil tuzilishga ega.

A – gumusli gorizont. Bir xildagi to'q-sur tusga, ba'zan kuchsiz qoramtir alomatga ega. Qoramtir rang faqat janubiy qora tuproqlarda yaxshi sezilarli darajada. Qoramtir tus jadalligi janubiy qora tuproqlardan oddiy va tipiklar orqali ishqorsizlangan qalin qora tuproqlarga tomon ortib boradi. Qo'riq va uzoq muddatli partov tuproqlarda, kukun fraksiyalari bo'lmagan eng yaxshi strukturaga ega, A_0 (chul kigizi) va A_{ch} (chim qatlam) gorizontlar shakllanishi mumkin. Haydaladigan qora tuproqlarda A gorizonti A_{hay} (haydalma gorizont) va A (haydalma osti) gorizontlarga ajratiladi. Haydalma qatlam odatda buzilgan strukturaga ega. Haydalma osti qatlamda qo'riq qora tuproqlar tuzilishi saqlanib qoladi;

AB – gumusli o'tuvchi gorizont. Bir xildagi gumusli to'q-sur tus susayadi. A+AB gorizontlar gumusli profil qalinligini belgilaydi. U keng miqyosda 40 sm dan 150 sm gacha o'zgaradi. Gorizon yaxshi ifodalangan uvoqli strukturaga ega;

B (BC) – o'tuvchi gorizont. Tusi bo'yicha bir xil emas, ammo qo'ng'ir tus ustun. Gumus oqmalari, gumusli dog'lar uchraydi. Tusining turli xilligi yer kovlaydigan janivorlar tomonidan jadal kovlanganligi, chuvolchang inlari va krot uyalarining mavjudligi, shuningdek karbonatlar oqish tuslitomirlari va miseliyalarining ko'pligi tufayli vujudga keladi;

B_{sa} (C_{sa}) – desuktiv-karbonatli illyuvial gorizont. Oq ko'zanak, turnachalar va x.z. turdagi ohakning konkresiyali yangi yaralmalari ko'p uchraydi. To'plangan CaCO_3 ning umumiy miqdori 10-14% ga yetadi. Pastga tomon ohak miqdori kamayadi. Qora tuproqlar profilining pastki chegarasi ona jinslar uchun xarakterli bo'lgan CaCO_3 ning barqaror miqdori bilan aniqlanadi;

B_{ssSa} – gips va oson eriydigan tuzlar illyuvial gorizonti. U faqat janubiy va oddiy qora tuproqlarda uchraydi. Atmosfera yog'inlari bilan yaxshi yuvilgan podzollashgan, ishqorsizlangan va tipik qora tuproqlarda ushbu gorizont uchramaydi;

C – tuproq paydo qiluvchi jins.

Shunday qilib, tuproq paydo qiluvchi tip sifatida qora tuproq umumiy qalinligi $A+AB+B+B_{Sa}+C_{Sa}$ yoki $A+AB+B+B_{Sa}$ gorizontlari bilan belgilanadi. U ona jinslargacha cho'zilib boradi va turli tipchalarda 150 sm dan 450 sm gachani tashkil etadi. Dunyoda eng qalin qora tuproqlar Krasnodar atrofida kuzatiladi. Bular ishqorsizlangan va tipik tipchalaridir. Butun profilning umumiy qalinligidan tashqari, yana alohida gumusli gorizontlar $A+AB$ larning qalinligi ham belgilanadi, qaysiki uning pastki chegarasi 1,0% ga yaqin gumus miqdoriga to'g'ri keladi. Amalda qora tuproqlar qalinligi deganda gumusli gorizontlar qalinligi tasavvur etiladi.

Qora tuproqlar klassifikasiyalanishida kam qalinlikdagi, o'rtacha qalinlikdagi, qalin va juda qalin turlarga bo'linishi aynan $A+AB$ gorizontlar qalinligiga asosan qabul qilingan.

Qora tuproqlarning hosil bo'lishidagi zonal va fasial xususiyatlariga ko'ra tuproqlar asosiy belgilarining ifodalanish darajasi ham qonuniy ravishda o'zgaradi. Qora tuproqlar o'zlashtirilib, foydalanilganda qator o'zgarishlar ro'y beradi. Jumladan, haydalma qatlamning strukturasi ancha buziladi, gumus va azot qisman kamayadi. Qishloq xo'jaligida yerlardan foydalanishning birinchi yillarida bu oziq moddalar kamayishining miqdori ayniqsa ko'proq bo'ladi, keyinchalik gumus miqdori, nisbatan barqarorlashadi.

Mahalliy, organik o'g'itlardan muntazam va samarali foydalanish gumus miqdori kamayishining oldini olish imkonini beradi.

Qora tuproqlar tasnifi.

Dasht qora tuproqlari bioiqlim xususiyatlariga ko'ra to'rtta fasiyaga bo'linadi, qaysiki ulardan dehqonchilikda foydalanishda o'ziga xos ekologik xususiyatlar mavjud. (54 - jadval).

54- jadval

Dehqonchilikda foydalanishda qoratuproqlar bioiqlim fasiyalarining ekologik xususiyatlari bo'yicha bahosi

Fasiya	Dehqonchilikda foydalanishning asosiy yo'nalishlari
Janubiy Yevropa	Kuzgi va bahori g'alla ekinlar, kungaboqar, qand lavlagi, mevali daraxtlar ekish uchun qulay sharoit. Sanoat asosida yopiq uzum yetishtirish mumkin.
Sharqiy Yevropa	Kuzgi va bahori g'alla, qand lavlagi ekinlari va bog'lar uchun qulay sharoit. Makkajo'xori va kungaboqar uchun optimalligi kamroq. Sanoat asosida uzum yetishtirish mustasno etiladi.
G'arbiy Sibir	Kuzgi g'alla, makkajo'xori, kungaboqar ekilmaydi. Kartoshka va bahori g'allalar uchun optimal sharoit. Bog'lar uchun sharoit noqulay.
Sharqiy Sibir	Bahori g'alla, kartoshka ekish mumkin. Bog'lar mustasno etiladi.

Janubiy Yevropa fasiyasi qora tuproqlari juda iliq, faqat ustki gorizontida qisqa muddatli va davriy muzlaydigan tuproqlar sifatida xarakterlanadi.

Qoratuproq profilining katta qismi qish davrida ham faol holatda bo'ladi. Bu ularni Rossiyaning boshqa tuproqlaridan ajratib turadi.

Janubiy Yevropa qora tuproklarining eng asosiy fasial genetik belgisi ichki tuproq gillanishi hisoblanadi. Tuproq paydo bo'lish jarayonida tuproq massasi, birlamchi ona jinsga nisbatan, ancha loyli bo'ladi.

Qora tuproqlar fasiialligi ular karbonatli profilining bir xilda emasligi bilan namoyon bo'ladi. Janubiy Yevropa fasiyasi qora tuproqlari karbonatliligining yuqoriligi bilan ajralib turadi. Ohak gumusli gorizontidanoq uchrayboshlaydi. Gumusli profili miselyar karbonatli, A+AB gorizontidagi karbonatlar miqdori ushbu fasiya qora tuproqlarni klassifikasiyalashda aniq tipcha diagnostik belgisi hisoblanadi.

Kavkaz oldi tuproqlari ekologik xususiyatlari va potensial unumdorligi bo'yicha jahonda qonuniy birinchi hisoblanadi va shimoliy Amerika preriylari qoramtir tuproq (brunizem) lardan ustun turadi.

Rossiya Yevropa qismi markaziy viloyatlarida Volga bo'yi, Ukraina va Shimoliy Kavkazda tarqalgan Sharqiy –Yevropa fasiyasi qora tuproqlari, iliq muzlaydiganlarga kiritiladi. Qishki davrda ular muzloq holatga o'tadi. Asosiy fasial belgilari shundaki, ular Janubiy – Yevropa fasiyasi tuproqlariga nisbatan qalinligi kam va chirindisi ko'proq; odatda, karbonatlarning migrasion – miselyarli yangi yaralmalari bo'lmaydi, oq ko'zanak gorizonti esa aniq va keskin ifodalangan, profilining gillanishi kuzatilmaydi, bu biologik faollikning pastligi, iqlimning ko'proq sovuqligi va qishda muzlash davrining kattaligi bilan bog'liq.

Sibir fasiyalari qora tuproqlarining o'ziga xos xususiyatlari eng avvalo iqlimning termik xususiyatlari bilan belgilanadi. Qattiq qish, chuqur muzlash va kechroq erish, ko'pincha 2-3 m chuqurlikda ko'p vaqt saqlanadigan muzlagan qatlam, vegetasiya davrining qisqaligi faol biologik jarayonlarning nisbatan qisqa vaqtda va uncha qalin bo'lmagan tuproq qatlamida sodir bo'lishiga olib keladi.

Vegetasiya davrining qisqaligiga qaramasdan, o'simlik qoldiqlari to'liq parchalanadi, chunki ancha yuqori harorat va eng ko'p namlanish davrlarining to'g'ri kelishi mikrobiologik faoliyatning eng faol bo'lishiga sabab bo'ladi. Qishdagi past harorat gumusning konservasiyalanishiga qulaylik yaratadi va uncha qalin bo'lmagan chirindili gorizontda uning ko'p to'planishiga (8-12%) olib keladi. Gumus tarkibi gumat-kalsiyli, ko'pincha erimaydigan qoldiqning yuqori bo'lishi kuzatiladi.

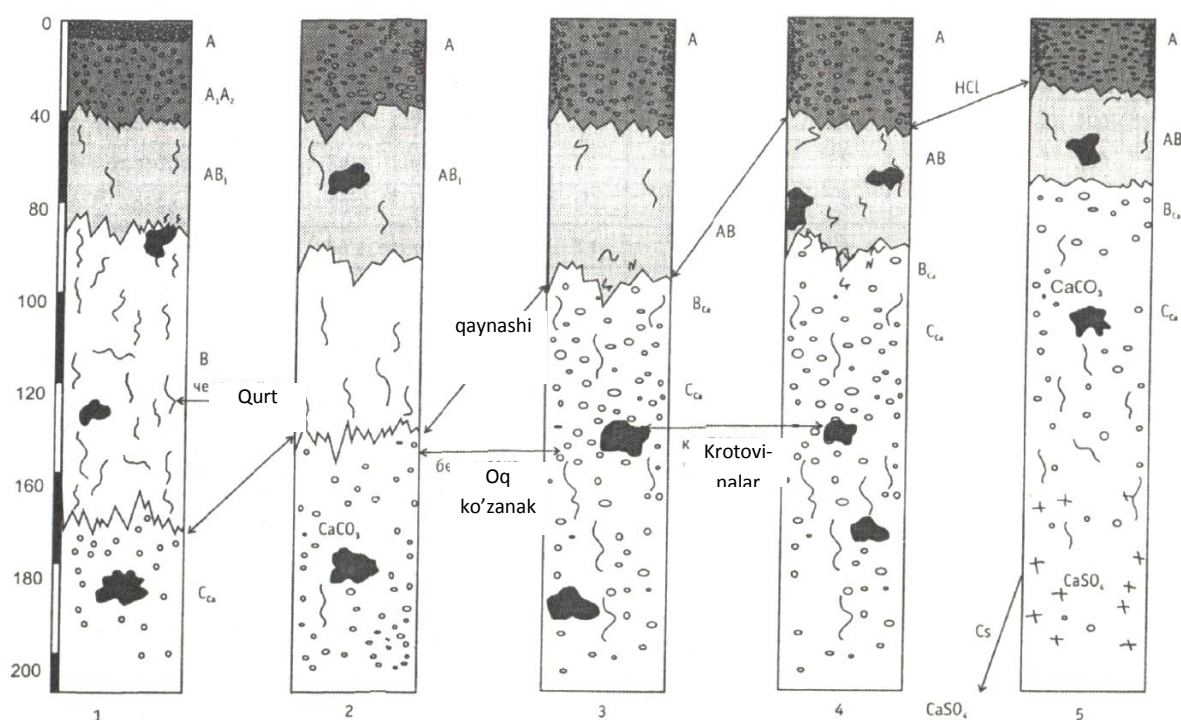
Ko'proq arid shaklliligidan tashqari ushbu fasiya qora tuproklarning boshqa xususiyati – bu yerda uzoq mavsumiy muzloq qatlamning mavjudligi tufayli profilining pastki qismida vaqtincha yuqori namlik bilan bog'liq bo'lgan, chuqur gleylanishning mavjudligidir. Sibir fasiyalari qora tuproqlarida gips qatlami va suvda oson eriydigan tuzlar, odatda, bo'lmaydi.

Har bir fasiya miqyosida qora tuproq tipi qo'yidagi tipchalarga bo'linadi: podzollashgan, ishqorsizlangan, tipik, oddiy va janubiy, ammo uzoq vaqt muzlaydigan sharqiy – sibir qora tuproqlarida podzollashgan va tipik tipchalari kuzatilmaydi.(55 jadval), (39- rasm).

Tipcha	Avlodlar	Tipcha	Avlodlar
Podzollashgan qora tuproq	Oddiy kuchsiz, tabaqalashgan qora tuproq	Tipik qora tuproq	Karbonatli, sho'rtobsimon qora tuproq
Ishqorsizlan-gan qora tuproq	Chuqurda qaynaydigan va karbonatsiz qora tuproqlar	Oddiy qora tuproq	Solodlashgan, chuqur - gleylashgan qora tuproq
		Janubiy qora tuproq	Zichlangan, to'liq rivojlanmagan qora tuproq

Barcha qora tuproqlar qator belgilari asosida turlarga ajratiladi: jumladan, gumusli gorizont (A+V) ning qalinligiga ko'ra: gumusli qatlami juda qalin (> 120 sm), qalin (120 -180 sm), o'rtacha qalinlikdagi (80-40 sm), kam qalinlikdagi (40-25) va juda kam qalinlikdagi (yupqa) (<25 cm); qora tuproqlarga: gumus miqdoriga qarab: ko'p gumusli (>9); o'rtacha gumusli (9-6), oz gumusli (6-4) va juda oz gumusli (4 foizdan kam) qora tuproqlarga ajratiladi. Bundan tashqari qora tuproqlar qo'shimcha jarayonlarning ifodalanishi darajasiga ko'ra (kam, o'rtacha, kuchli ishqorsizlangan, kam, o'rtacha, kuchli sho'rtoblangan kabi) ham turlarga bo'linadi.

Qora tuproqlar tipchalarining geografik tarqalishida muayyan qonuniyat kuzatiladi. Shuning uchun qora tuproqlar zonasi shimoldan janubga qarab: podzollashgan va ishqorsizlangan qora tuproqlar, tipik qora tuproqlar, oddiy qora tuproqlar va janubiy qora tuproqlar kabi zonachalarga ajratiladi.



39 – rasm. Sharqiyevropa fasiyasi qora tuproklarining tuzilishi:

1 – podzollashgan; 2 – ishqorsizlangan; 3 – tipik; 4 – oddiy; 5- janubiy

Podzollashgan qora tuproqlar. Bu tipchada qora tuproqlarning morfologik belgilaridagi eng muhim farq - ular gumusli gorizontida podzollanish jarayonining qoldiq alomatlarini ifodalovchi kremnezyomning kukunsimon, oqish sochilmalarining bo'lishidir. Tuproq profilining gumusli A gorizonti sur bo'zg'ish, kamdan - kam to'q tusli sur kulrang. B - gorizonti ancha och sur tusli bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Karbonatlar gumusli gorizontdan ancha pastda (odatda 1,3 - 1,5 m dan chuqurda) bo'ladi. Shuning uchun podzollashgan qora tuproqlarning gumusli qatlami ostida karbonatlardan yuvilgan qo'ng'ir yoki qizg'ish-qo'ng'ir rangli yong'oqsimon yoki prizmatik stukturali illyuvial gorizont joylashgan. Bu gorizont asta-sekin karbonatli yangi yaralmalar to'plangan qatlama o'tadi. Podzollashgan qora tuproqlar: oddiy, kuchsiz differensiyalashgan, zichlashgan (quyma) va karbonatsiz qora tuproqlar kabi avlodlarga bo'linadi.⁰

Ishqorsizlangan qora tuproqlar. Bu tuproqlarning podzollashgan qora tuproqlardan farqi, uning gumusli gorizontida kremnezyomning kukunsimon sochilmalari bo'lmasligidir. A - gorizonti to'q tusli sur yoki qoramtir rangli bo'lib, g'ovak qovushmali donador- uvoqli strukturaga ega. Qalinligi 30-40 dan 40-50sm gacha va undan pastda 70-80 sm qalinlikdagi B gorizonti joylashgan.

Ishqorsizlangan qora tuproqlarning B₁ gorizont ostida karbonatlardan yuvilgan (ishqorsizlangan) B₂ gorizontining bo'lishi xarakterli. Bu gorizont yaxshi

ifodalangan qo'ng'ir tusli, gumusli oqmalari va primazkalarining yaxshi ifodalanishi, yong'oqsimon-prizmatik yoki prizmatik strukturasi bilan ajralib turadi. Bundan pastda BC yoki C gorizonti aniq ifodalanib, ohakli-mog'orli karbonatlarning to'planishiga qarab, uni oson ajratish mumkin. Oddiy, kuchsiz differensiyalashgan, karbonatsiz, chuqur gleyli, zich (quyma), ishqorsizlangan qora tuproqlar kabi avlodlarga bo'linadi.

Tipik qora tuproqlar. Odatda chuqur gumusli (90-120sm va undan ortiq) profilga ega va gumusli gorizontida karbonatlar misellasi yoki ohak naychalari holdagi yangi yaralmalarning bo'lishi bilan xarakterlanadi. Karbonatlar ko'pincha 60-70sm chuqurlikda joylashadi. Morfologik jihatdan batafsilroq xarakterlash maqsadida gumusli A gorizonti o'zining rangiga ko'ra 2 gorizontgacha: AB_1 va B_1 ga ajratiladi.

AB_1 gorizonti to'q sur tusli, uning pastki qismi kuchsiz qo'ng'ir bo'lib, tovlanadi. B_1 - yaxshi ifodalangan qo'ng'ir tusli gorizont hisoblanadi. AB_1 gorizontining pastida yoki ko'pincha V_1 gorizontida karbonatli yaralmalar yaxshi ko'rinib turadi. B_2 (BC) gorizontida va undan ostki jinslarda misella shaklidagi karbonatlar, ohakli naychalar yoki "turnachalar" shaklidagi yangi yaralmalar uchraydi.

Tipik qora tuproqlar: oddiy, karbonatsiz, chuqurdan qaynovchi karbonatli va solodlashgan singari avlodlarga ajratiladi.

Dasht zonasining qora tuproqlari. Dasht zonasida oddiy va janubiy qora tuproqlar tarqalgan. Bu zona qora tproqlari sho'rtoblar kampleksi bilan 99 mln gektarni tashkil etadi.

Oddiy qora tuproqlar A- gorizonti 30-40 sm bo'lib, to'q tusli - sur yoki qora rangli, yaxshi ifodalangan donador va uvoqli - donador strukturali. Bu gorizont asta - sekin, qo'ng'ir tusli yoki to'q sur tusli va uvoqli, uvoqli - prizmatik strukturaga ega bo'lgan, B_1 - gorizontiga o'tadi. Oddiy qora tuproqlarda gumusli qatlam qalinligi, ko'pincha 65-80 sm ni tashkil etadi.

B_1 gorizontidan pastda gumusli oqmalar bo'lgan B_2 gorizonti joylashgan bo'lib, aksariyat holda bu illyuvial - karbonatli gorizontga to'g'ri keladi yoki osongina B_k - karbonatli gorizontga o'tadi.

Karbonatlar oq ko'zanaklar shaklida bo'lib, shu xususiyati bilan boshqa tipchalardan farq qiladi.

Oddiy qora tuproqlar: oddiy, karbonatli, sho'rtobsimon, chuqurdan (karbonatlar ta'sirida) qaynovchi, yaxshi differensiyalashgan (tabaqalashgan) va solodlashgan qora tuproqlar singari avlodlarga bo'linadi.

Janubiy qora tuproqlar. Dasht zonasining janubiy qismini egallaydi hamda bevosita to'q tusli kashtan tuproqlari bilan chegaralangan.

A gorizonti 25 -40 sm qalinlikda bo'lib, to'q sur yoki to'q tusli qo'ng'ir (ko'pincha jigarrang toalanadi) , uvoqli strukturaga ega.

B_1 gorizonti yaxshi ifodalangan jigarrang qo'ng'ir tusli va uvoqli prizmatik strukturalidir. Gumusli qatlam ($A + B_1$) ning umumiy qalinligi 45-60 sm ni tashkil qiladi.

Illyuvial karbonatli gorizontida, ko'pincha karbonatlardan iborat oq ko'zanaklar yaxshi ifodalangan. Kislotat ta'sirida qaynash chizig'i B₁ gorizontdan pastda yoki gumusli gorizont chegarasida joylashgan.

Janubiy qora tuproqlarning 1,5 - 2m chuqurligida mayda kristallar (odatda nozik tuproq bo'shliqlarini to'ldirib turadi) shaklidagi gips saqlangan. Bu chuqurlikda ba'zan suvda oson eriydigan tuzlar ham to'plangan. Janubiy qora tuproqlar: oddiy, sho'rtobsimon, karbonatli, chuqurdan qaynovchi, kam differensiasiyalashgan (tabaqalashgan) va solodlashgan qora tuproqlar kabi avlodlarga ajratiladi.

Karbonatli, sho'rtobsimon va sho'rxoksimon tuproqlar oddiy qora tuproqlarga nisbatan, bu yerda ko'proq tarqalgan.

Qora tuproqlarning tarkibi va xossalari.

Qora tuproqlarning umumiy xususiyati – granulometrik va minerologik tarkibi ona jinslar tarkibiga o'xshashligi. Granulometrik tarkibi amalda tuproq paydo bo'lish jarayonida o'zgarmaydi. (59 jadval). Sharqiy - Yevropa fasiyasi podzollashgan va ishqorsizlangan va janubiy -Yevropa fasiyasining podzollashgan qora tuproqlari bundan mustasno, ushbu tipchalar profilida loyqa fraksiyaning elyuvial-illyuvialli kuchsiz differensiasiyasi kuzatiladi.

Granulometrik tarkibi yengil qumoq va og'ir qumoqli qora tuproqlar katta maydonlarni egallaydi, qaysiki ulardagi fizik loyning (0,01 mm dan kichik zarrachalar) miqdori 50-60% atrofida o'zgarib turadi. Bular og'ir tuproqlar kategoriyasiga kiritiladi. Ular faqat yuqori donador, uvoqli – donador va uvoqli strukturali bo'lganda o'simliklar uchun optimal xossaga ega bo'ladi. Strukturali buzilgan haydalma gorizontlar uchun yirik kesaklilik xarakterli hisoblanadi. Mashinalar ta'sirida qora tuproqlar chuqur qatlamlari juda zichlashib ketadi.

Qora tuproqlar lessimon soz va qumoqli ona jinslarining lessimon xossalari o'zida aks ettiradi. Qora tuproqlar minerologik tarkibida birlamchi minerallar ko'pchilikni tashkil etadi. Aksariyat, qora tuproqlarda monmorillonit va gidroslyudalar gruppasiga mansub ikkilamchi minerallar uchraydi. Loyqa fraksiyada kaolinitli guruh minerallari ko'p bo'lgan qora tuproqlar ham uchraydi.

Shuningdek ikkilamchi minerallardan kristall shakldagi oksidlar- getit, gibbsit, amorf holdagi qator moddalar va kam miqdorda yuqori dispersli kvars ham tarqalgan. Yuqori dispersli minerallar tuproq profilida bir tekisda taqsimlangan. Qora tuproqlar minerologik tarkibidagi minerallarning farqlanishi jinslar xususiyati va birlamchi minerallar nurash sharoitlariga bog'liq.

Ishqorsizlangan va podzollashgan tipchalaridan boshqa barcha tipchalarida genetik gorizontlar bo'yicha SiO₂, Fe₂O₃, Al₂O₃ lar tekis tarqalgan. (59 jadval).

Kalsiy va magniy karbonatlarining elyuvial-illyuvialli xarakterda taqsimlanishi qora tuproqlar suv va termik rejimi xususiyatlariga va tuproq havosi va tuproq eritmasidagi uglekislotat dinamikasiga bog'liq. Bahorda, pastga yo'nalgan namning eng ko'p bo'lgan davrida, karbonatlarning yuvilishi sodir bo'ladi. Ammo, karbonat kalsiy juda kuchsiz eruvchanligi va tuproq havosi va tuproq eritmasida ko'mir kislotasi konsentratsiyasining pastligi, shuningdek bu vaqtda tuproqda biologik jarayonlar faolligi hali juda sustligi tufayli, oson eriydigan tuzlarda kuzatiladigan, maksimal namlanish chuqurligigacha yetib

bormaydi, va yuqorida ushlanib qolinadi. Keyinchalik haroratning ko'tarilishi ildizlar nafas olishini kuchaytiradi va mikroorganizmlar faoliyatini aktivlashtiradi; bu esa tuproq eritmasida uglekislota konsentrasiyasini oshishiga va bikarbonatlarning ko'p hosil bo'lishiga olib keladi, so'ngra balandga ko'tarilayotgan namlik bilan profil yuqorisiga harakat eta boshlaydi. Suvning parlanishga sarflanishi karbonatlarning cho'kmaga tushishi va illyuvial-desukktiv gorizontning hosil bo'lishiga olib keladi.

Sharqiy Yevropa fasiyasining podzollashgan va ishqorsizlangan qora tuproqlari profilida migrasiyalanadigan shaklda ajralib chiqadigan karbonatlar, yupqa qatlam, trubkasimon bog'lamalar, tomirlar va x.z. lar tarzidagi yangi yaralmalarning absolyut ko'p bo'lishi xarakterlidir. Karbonatlarning barqaror shakllari turnachalar tarzida bo'lib, migrasion ajralmalar zonasining ostida joylashadi.

Oddiy va janubiy qora tuproqlarda karbonatlar asosan g'ovak zichlangan hosila – oq ko'zanak shaklida segregasiyalangan. Migrasion shakllari kam uchraydi, va ular ajralib chiqadigan zona barqaror shakllari zonasining ustida ham, shuningdek uning ostida ham joylashadi. Oddiy qora tuproqlarda karbonatlar yangi yaralmasining shakllari ko'proq turli-tumandir. Ularda tipik va ishqorsizlanganlarida ham va shuningdek janubiy qora tuproqlarda ham kuzatiladigan ko'pchilik shakllari uchraydi, garchi ifodalanish darajasi kamroq bo'lsa ham.

Sibir fasiyasi qora tuproqlarida karbonatli gorizont barcha joyda yangi yaralmaning miseliyali shakllarida ifodalangan. Shimilgan va unsimon dog'lar, ba'zan-oq ko'zanak shakllari xarakterlidir.

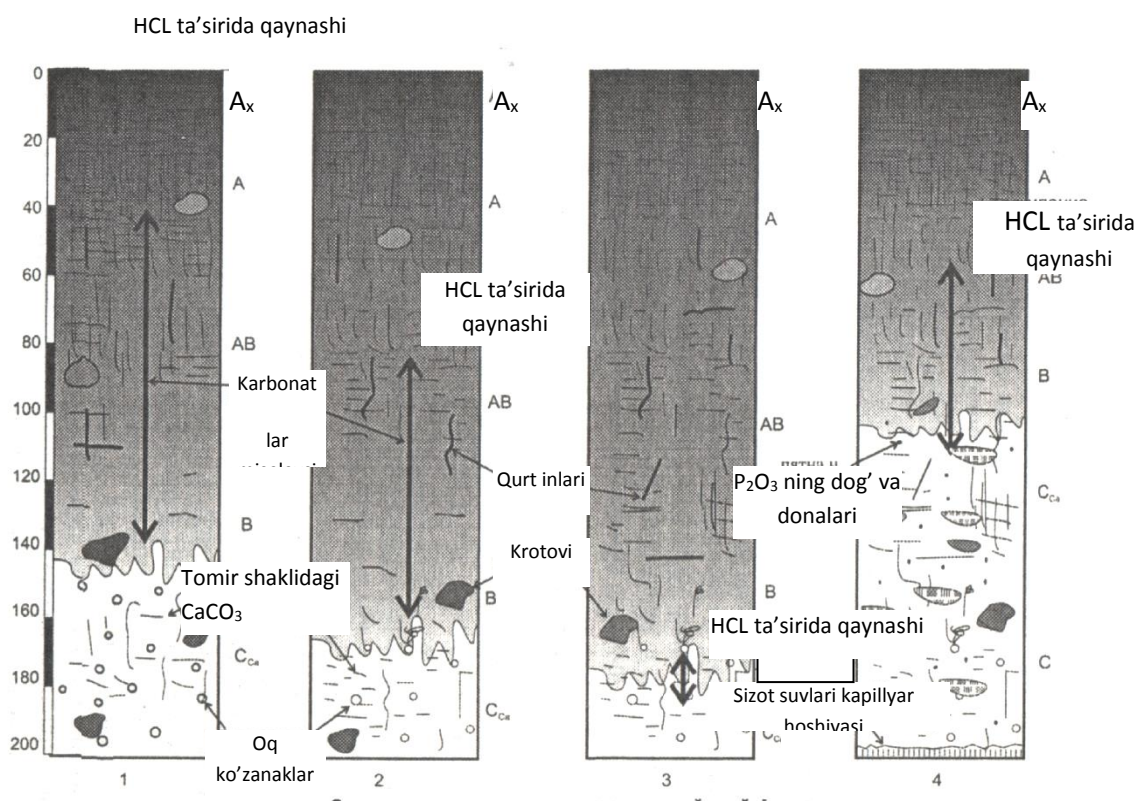
Tuproqlardagi karbonatlarni o'rganishda har doim CaCO_3 miqdoriga asoslanadi. Haqiqatan ham janubiy – Yevropa fasiyasi qora tuproqlari karbonatli profilini 10 m chuqurlikkacha o'rganish erkin karbonatlar tarqalishi taxminan quyidagicha ekanligini ya'ni: CaCO_3 – 80% va MgCO_3 – 20% ni tashkil etishini ko'rsatdi. (40-rasm). Bu qora tuproqlarda almashinuvchi Ca^{2+} va Mg^{2+} larning taqsimlanishi bilan korrelyasiyalanadi.

Qora tuproqlar profilida karbonatlar miqdori ularning fasial, genetik, tipcha va turlari bo'yicha farqlanishini ifodalaydi. Masalan janubiy-yevropa fasiyasi qora tuproqlari karbonatlarning qora tuproqlar profilida migrasiyasining fasial xarakteri bilan ajralib turadi, qaysiki bu gumusli gorizont pastida karbonatli gorizontning va migrasion tipdagi (tomirlar, miseliya, turli tola) karbonatli yangi yaralma ajratmalari hosil bulishiga olib keladi.

Yumshoq qish, tuproqning qishda kuchsiz muzlashi, chuqur namlanishi, iliq davrning uzoqligi, namning pastga va yuqoriga xarakatlanishining almashib turishi profil bo'yicha karbonatlar migrasiyasi amplitudasining ancha kengligini va miseliya shakldagi yangi yaralmalar paydo bo'lishini belgilaydi, qaysiki bu quriyotgan tuproq kesmasida yaqqol kuzatiladi. Qaynash chizig'idan 20-30 sm pastda va oq ko'zanak ajratmalarining boshlanishigacha, karbonatli miseliyalar aniq ko'rinib turadi. Karbonatlarning miseliyali ajratmasi qora tuproqlar karbonatli va tipik tipchalari uchun ko'proq xarakterli.

Karbonatlar miqdorining genetik o'ziga xosligi qora tuproqlar karbonatli profili ko'rinishida tipik namoyon bo'ladi: ustki gorizontlarda CaCO_3 ning bo'lmasligi yoki ozligi, karbonatlar miqdorining karbonatli konkresiyalarning illyuvial-desuktiv gorizontigacha asta-sekin ko'payib borishi va so'ngra ona jinsda ular miqdorining kamayishi. Odatda karbonatli profil quyidgi CaCO_3 miqdori bilan aniqlanadi: 10% HCl ta'sirida qaynashning boshlanishi – 0,3%, kuchsiz qaynash – 0,3-2,0%, kuchli qaynash va karbonatlarning asta-sekin ortib borishi – 2,0-8,0 (10,0)%, ohak to'plangan illyuvial-desuktivli gorizont – 8,0 (10,0) – 10,0 (12,0)%, ona jinsda (lessimon soz va qumoqlarda) karbonatlar miqdorining 8,0-10,0% gacha kamayishi.

Bu qora tuproqlar taksonomik turining farqidagi xususiyatlari. Qora tuproqlar tipchalarida erkin karbonatlar miqdoridagi farq aniq ifodalanadi. Ushbu karbonatlar profilining birxil emasligi, karbonatlar paydo bo'lish chuqurligi boshlanishining va shuningdek tuproqning ikki metrli qalinligidagi CaCO_3 yalpi miqdorining turlicha ekanligi bilan aniqlanadi. Hisoblar ko'rsatishiga, 1 m^2 maydondagi CaCO_3 miqdori 0 – 200 sm qalinlikda karbonatlilarda – 260 kg, tipiklarda – 130 kg, ishqorsizlanganlarda – 70 kg. Har gektardagi karbonatlar miqdori ming tonnalarda hisoblanadi, karbonatli qora tuproqlarda maksimumga yetadi.



Qora tuproqlar gumusli profili. Qora tuproqlarning eng muhim xossalari, ularning eng asosiy belgisi – alohida biokimyoviy tarkibga ega bo'lgan gumusga boyligi.

Qora tuproqlar gumusli profili, optimal namlikda o'sadigan, dasht va o'tloq – dasht o'simliklari maxsuli hisoblanadi. Qora tuproqlar qalin gumusli gorizontning hosil bo'lishida, nafaqat ildiz qoldiqlari, yana vegetasiya davridagi kleylaydigan organik moddalar va mineral elementlarni saqlaydigan dasht o'tlarining ildiz ajratmalari birlamchi material bo'lib xizmat qiladi.

Kimyoviy jihatdan qora tuproqlarni ancha mukammal tuproq organomineral yangi yaralmasi deb hisoblash mumkin. Qora tuproqlar gumusi tarkibida, kalsiy bilan birikkan qora gumin kislotalari (GK) absolyut ko'pchilikni tashkil etadi.

Turli tuproq tiplaridagi GK orasida ular Ca maksimal saqlashi, optik zichligini eng yuqoriligi, va shu bilan birga suvda maksimal eruvchanligi bilan ajralib turadi. Qora tuproqlar gumusli gorizontning shakllanishida fulvokislotalar (FK), GK bilan kompleksda bog'langan bo'lib, qariyb mustaqil rolga ega emas.

Tipchalar bo'yicha gumus tarkibidagi farqlanish tendensiyasi quyidagilardan iborat: gumin kislotalarining eng yuqori miqdori tipik qora tuproqlarda kuzatiladi, qora tuproqlarning podzollashgan va janubiy tipchalarida esa fulvokislotalar fraksiyasi miqdori ko'payadi.

Gumus tarkibida gidrolizlanmaydigan qoldiq yoki gumin ishtrokinining ancha yuqori ekanligini, organik moddalar umumiy miqdorining 50% ni tashkil etishini ham ta'kidlash lozim.

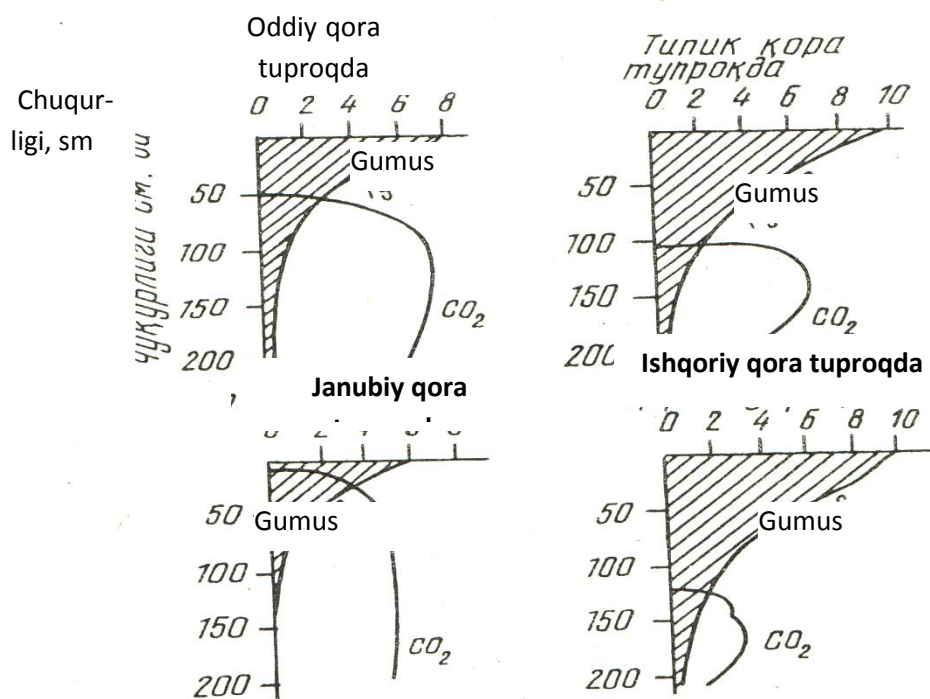
Gumus to'planishi xarakterini profilning tashqi ko'rinishi belgilaydi. Qoramtir tusining jadalligi janubiy qora tuproqlardan ishqorsizlanganlarga tomon, kam gumuslidan qalin qavatli («semiz») larga tomon ortib boradi.

Kimyoviy tarkibi. Qora tuproqlar uchun uning gumusga boyligi, gumusli gorizontda o'simliklar uchun zarur oziq elementlar (N.P.S, mikroelementlar)ning ko'p saqlanishi, tuproq profili bo'yicha mineral qismi umumiy, kimyoviy tarkibining nisbatan ancha bir xilligini, karbonatlarning illyuvial gorizontda to'planishi va shuningdek suvda oson eruvchan tuzlardan yuvilganligi kabi xususiyatlar xarakterli.

Gumus tuproq profili bo'ylab, asta-sekin kamayib boradi (bu o'simliklar ildizining tarqalishi bilan bog'liq) (59-jadval). Qora tuproqlarning gumusi tarkibida fulvokislotalarga nisbatan gumin kislotalarining ko'p bo'lishi xarakterli ($C_{tk} - C_{fk}$ 1,5-2).

Gumus miqdori tuproq paydo qiluvchi tabiiy sharoitlarga va tuproqlarning mexanik tarkibiga bog'liq. Jumladan, soz va og'ir soz mexanik tarkibli tipik, oddiy va ishqorsizlangan qora tuproqlarda gumus ancha ko'p (3-12 dan 15 foizgacha) saqlanadi (41-rasm).

Tipik qora
tuproqda



41 - rasm

Gumusga qarab azot miqdori ham (0.2 - 0.7 foizgacha) o'zgaradi. Gumus tarkibida 5-7 foizgacha azot saqlangan bo'ladi.

Qora tuproqlar alohida tipchalarining umumiy kimyoviy tarkibi va fizik - kimyoviy xossaliriga doir materiallar 56- jadvalda berilgan. Bundan ko'rinib turibdiki, kremniy kislota vayarim oksidlar tuproq profili bo'yicha deyarli tekis tarqalgan.

56- jadval.

Qora tuproqlar tarkibi va fizik – kimyoviy xossalari
Sharqiy – Yevropa fasiyasi (V.F. Valkov va boshqalar,2004)

gorizont	Chuqur- ligi, sm	Miqdori, %								Singdirilgan asoslar, mg.ekv/100 g		Asoslar bilan tuyingan -ligi, %	pH
		Fizik loy, <0,01 mm	Loyqa <0,001 mm	SiO ₂	P ₂ O ₃	CaO	MgO	CaCO ₃	Gumus, %	Ca	Mg		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Oddiy qora tuproq, Lipesk viloyati													
A _h	0-20	58,7	32,3	75,1	17,3	2,1	1,8	-	5,8	22,8	4,4	80	5,8
A ₁ A ₂	40-50	57,4	33,5	74,5	17,2	2,2	1,6	-	5,3	21,6	3,2	80	6,1
A ₂ B ₁	60-70	63,4	41,0	73,7	19,7	1,9	1,4	-	2,3	20,2	3,2	82	6,4
B ₁	80-90	65,9	41,5	72,8	19,1	1,7	1,9	-	1,9	20,0	2,8	87	6,0
C	190-200	53,7	34,8	86,3	14,2	1,8	1,6	0,4	0,3	18,0	1,7	100	7,5
Ishqorsizlangan qora tuproq, Lipesk viloyati													
A _h	0-20	60,6	29,4	73,9	16,7	2,2	1,6	-	6,4	28,9	7,6	80	6,7
A ₁	20-30	60,8	30,6	73,7	17,0	2,0	1,3	-	4,9	28,1	6,1	80	6,8
AB ₁	60-70	64,6	33,8	72,2	17,3	2,3	1,0	-	2,8	26,2	5,2	82	6,4
AB ₁	80-90	69,6	34,4	72,6	18,2	1,9	1,7	-	1,8	25,4	4,3	84	6,5

B	100-120	65,4	33,9	72,2	17,9	2,0	1,5	-	0,9	17,3	4,1	88	6,8
C	190-200	61,0	32,0	76,0	19,3	1,9	1,4	0,6	0,5	16,3	4,0	100	7,4
Tipik qora tuproq, Tambov viloyati													
A	0-10	52,3	26,0	60,4	20,3	2,5	1,6	-	9,6	49,5	5,4	92	6,8
A	40-50	55,4	28,9	68,8	19,5	2,4	1,8	-	7,5	49,0	5,1	94	7,0
AA	60-70	58,1	28,0	68,4	19,5	2,7	1,6	-	5,7	44,8	5,7	99	7,4
AB	80-90	51,0	28,2	68,1	19,8	2,6	1,7	0,6	4,2	35,2	6,1	100	8,3
BC	100-110	59,3	28,4	68,1	18,3	2,3	1,6	4,7	2,3	24,0	10,2	100	8,3
C _K	120-130	56,4	28,0	68,5	18,8	2,4	1,9	10,3	1,0	16,4	13,1	100	8,5
Oddiy qora tuproq, Voronej viloyati													
A	0-10	65,5	29,1	70,2	19,5	2,5	1,7	-	7,0	34,2	3,5	97	7,0
AB	40-50	63,3	33,2	69,9	20,3	2,8	1,8	-	6,2	35,5	3,8	99	7,3
AB	60-70	62,7	32,8	70,3	20,7	2,9	2,9	5,4	5,8	33,1	3,9	100	7,8
BC	80-90	67,3	38,3	70,4	20,1	2,9	2,1	6,8	2,9	27,4	4,2	100	8,2
C _K	140-150	65,3	39,0	70,1	20,4	2,8	1,9	10,7	1,1	23,1	4,5	100	8,4
Janubiy qora tuproq, Rostov viloyati													
A _h	0-20	62,2	32,1	70,8	20,4	1,8	1,6	1,0	4,8	25,1	4,8	100	7,8
AB	35-45	60,8	42,0	71,1	19,9	1,8	1,9	1,5	3,6	26,3	13,0	100	8,1
BC	60-70	67,2	43,3	70,0	20,3	1,9	2,3	12,7	3,0	23,2	10,0	100	8,4
C _K	190-200	65,0	40,8	73,5	18,8	1,9	2,2	13,8	1,3	22,4	11,6	100	8,0

Fizik - kimyoviy xossalari. Qora tuproqlarda gumusning ko'pligi, biogen kalsiyning intensiv harakati va boshqa sabablarga ko'ra bu tuproq singdirish kompleksi yuqoriligi (30-70 mg.ekv)ning, asoslar bilan to'yinganligi bo'lib, tuproq neytral reaksiyali va yuqori buferli ekanligi bilan xarakterlanadi. Singdirilgan kationlardan kalsiy ko'proq bo'lib, magniy singdirish xajmiga nisbatan 15-20 foizni tashkil etadi. Podzollashgan va ishqorsizlangan qora tuproqlar tarkibida singdirilgan kationlardan vodorod ham ishtirok etadi va gidrolitik kislotaligi 100 g tuproqda 5-7 mg\ekv dan ko'p.

Tuproqning reaksiyasi ko'pchilik qora tuproqlarda neytral yoki unga yaqin (suvli so'rimdagi pH=6,4-7,0).

Qora tuproqlarda o'simliklar uchun zarur bo'lgan oziq elementlar zahirasi ancha yuqori. Ammo tuproqdagi gumus miqdori va mexanik tarkibiga ko'ra oziq moddalar miqdori o'zgaradi. Tuproqning haydalma qatlamidagi azotning umumiy miqdori 1ga.da o'rtacha 8-10t bo'lib, ammo serchirindili soz tarkibli qora tuproqlarda 12-15t ni tashkil etadi. Tuproqning pastki qatlamlari bo'ylab azot va boshqa oziq moddalar miqdori kamayib boradi. Fosfor zaxirasi azotga nisbatan biroz kamroq bo'lib, ammo uning miqdori ancha ko'p bo'lishi ham mumkin. Tuproqning haydalma qatlamida fosfor miqdori 4-6t ga yetadi. Fosforning asosiy qismi (60-80 foiz) organik birikmalar shaklidir.Qora tuproqlarda kaliy, magniy, kalsiy va shuningdek mikroelementlar (Cu. Zn.B. Co va boshqalar) ning umumiy zahirasi ham ancha katta. Shunga qaramasdan ekinlardan yuqori hosil olish uchun oziq elementlar zahirasi hamma vaqt ham yetarli emas. Jumladan, tuproqning haydalma qatlamida harakatchan azot va fosfor bilan kam yoki yuqori darajada ta'minlangan bo'lishi mumkin. Odatda harakatchan kaliy ko'p, ammo ba'zan mikroelementlar yetarli emas.

Madaniylashgan qora tuproqlarda o'simliklar uchun eng qulay oziq rejimi yaratilgan bo'ladi.

Qora tuproqlarning fizik va suv-fizik xossalari asosan tuproqdagi gumus miqdorining ko'pligi, chirindili gorizontining qalinligi va strukturali holatining yaxshi bo'lishi bilan bevosita bog'liq.

Strukturali qora tuproqlarning gumusli gorizontida zichlik uncha yuqori emas ($1-1,22\text{g/sm}^3$), gumus osti qatlamida $1,4-1,45\text{g/sm}^3$.

Sho'rtob qora tuproqlarning B₁ gorizontida zichlik eng yuqori bo'ladi.

Tuproq qattiq fazasining zichligi yuqori qatlamlarida uncha ko'p emas ($2,4-2,5\text{g/sm}^3$), tuproqning pastki gorizontlarida $2,55-2,65\text{g/sm}^3$ dan oshadi (57-jadval).

Qora tuproqlar strukturasining yaxshi bo'lishi, uning serkovak (55-60 foiz) bo'lishini ta'minlaydi. Yerni chuqur haydash, uning yuzasini g'ovak holda bo'lishini ta'minlash yog'in suvlarini yaxshi singib ketishini ta'minlaydi. Qora tuproqlarda gumusli qatlamning qalinligi bu tuproqlar nam sig'imining yuqori bo'lishiga olib keladi.

57-jadval

Qora tuproqlarning fizik va suv - fizik xossalari
(V. A. Fransesson va V.A. Klichnikov ma'lumoti)

Tuproq gorizonti va namuna olish chuqurligi, sm	Tuproq zichligi, g/sm ³	Qattiq fazasinin g zichligi, g/sm ³	Umumiy kovakligi , foiz	Maksimal gigroskopik lik	So'lish namligi	Dala nam sig'imi
				Tuproq massasiga nisbatan, foiz		
	Tipik qora tuproq, soz tarkibli, (Tambov viloyati)					
A _h 0-10	1,21	2,58	53,1	11,6	17,4	38,4
A _h 10-21	1,30	2,57	49,4	11,6	17,4	38,9
A 21-45	1,16	2,62	55,7	12,1	18,1	38,4
B ₁ 45-58	1,14	2,63	56,7	11,9	17,9	30,8
B ₁ 58-72	1,21	2,69	55,0	10,8	16,3	29,1
BCk 72-113	1,23	2,71	54,6	10,0	15,0	28,3
Ck 150-180	1,45	2,72	46,7	9,6	14,9	24,1

Dasht zonasidagi o'tloq-qora va o'tloq tuproqlar.

Pastki relyefli joylarda qora tuproq paydo bo'lish jarayoni yuqori namlik sharoitida boradi. Namlanish darajasiga ko'ra dashtlarning o'tloq-qora va o'tloq tuproqlari tipi ajratiladi. Bu tuproqlarning maydoni 21 mln. gektarni tashkil etadi.

O'tloq qora tuproqlar G'arbiy Sibir va Baykal orti territoriyalarida tarqalgan. Ular daryolarning sohil usti terrasalarida, o'rmon dashtlardagi yer osti suvlari kam oqib chiqib ketadigan tekisliklarda, dashtlardagi pastlik joylarda yer osti suvlari 3-6 m chuqurlikda joylashgan yerlarda tarqalgan.

O'tloq- qora tuproqlarning qalinligi 30-70 sm (ba'zan 1 metr)gumus miqdori 10-12 foiz, mexanik tarkibi og'ir qumoqdan sozgacha bo'lgan tuproqdan iborat bo'ladi. Odatda AB gorizontining pastki qismidan boshlab qaynaydi, Karbonatlar psevdomissellalar, va xar xil oq dog'lar holida tarqalgan.

O'tloq-qora tuproqlar yaxshi unumdorlikka ega va ekinlar uchun ancha qulay yaroqli hisoblanadi. Bu tuproqlarning katta maydonlari haydalib o'zlashtirilgan.

Dashtlarning o'tloq tuproqlari yer osti suvlari 3 m dan yuqori bo'lgan, patsqam va uzoq muddat davomida namlanib, turadigan joylarda shakllanadi. Bu tuproqlarning 50 sm gacha bo'lgan gumusli qatlami va yuqori gorizontlarida 15 foizgacha gumus saqlashi bilan hamda gley alomatlarining yaxshi ifodalanganligi bilan xarakterlanadi. Karbonatlar AB gorizontidagi 20-35 sm chuqurda joylashgan. O'tloq tuproqlar pichan o'rish va mollar boqish uchun yaylov sifatida foydalaniladi.

Qora tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish va unumdorligini oshirish tadbirlari.

Qora tuproqlar zonasi dehqonchilikda yaxshi o'zlashtirilgan bo'lib, bu yerda MDH aholisining deyarli yarmi yashaydi. MDH hududidagi haydaladigan yerlarning 60 foizi qora tuproqlarga to'g'ri keladi va tovar g'allaning 80 foizi, kungaboqar va mevaning ancha qismi shu yerda yetishtiriladi.

Qora tuproqlar zonasida g'alla, texnika va moyli ekinlardan kuzgi va bahori bug'doy, makkajo'xori, qand lavlagi, kungaboqar, zig'ir va shuningdek meva va uzumning jaxondagi eng yaxshi navlari o'stiriladi.

Qora tuproqlar juda katta potensial energiyaga ega bo'lib, tuproqdagi gumusning zahirasiga (400-800 t/ga) nisbatan hisoblaganda, bu energiya miqdori gektariga $2,4 \cdot 10^9$ kkal. ni tashkil etadi (V.A. Kovda, 1981).

Qora tuproqlar egallagan barcha maydonning taxminan 90 foizi ekin ekish uchun yaroqli, 85 foiz maydondan dehqonchilik va chorvachilikda foydalaniladi, 50 foizidan ko'prog'i haydaladigan yer, 15,5 foizi pichan o'riladigan yerlar, 0,6 foiz o'rmon va butazorlardan iborat. Qora tuproqlarda azot va boshqa oziq moddalar ko'p hamda fizik va kimyoviy xossalari qulay bo'lishiga qaramasdan, ba'zan ekinlar hosili bu yerda ancha past. Bunga sabab tuproqda namning yetarli emasligi, davriy ravishda chang bo'ronlari va qurg'oqchilikning takrorlanib turishidir.

Qora tuproqlardan rasional foydalanishning muhim tadbirlari jumlasiga: tuproqni suv va shamol eroziyasidan muhofaza qilish, almashlab ekishni to'g'ri yo'lga qo'yish, begona o'tlarni yo'qotish va yerda namni ko'proq to'plash singarilar kiradi. Bunda toza shudgorning ijobiy roli katta.

Qora tuproqlar zonasida keyingi yillarda ro'y bergan turli sabablarga ko'ra (yerdan intensiv foydalanish, organik o'g'itlarni yetarli qo'llamaslik, almashlab ekishni to'g'ri yo'lga qo'ymaslik, eroziya jarayonlarining kuchayib borishi kabi omillar natijasida) tuproqdagi gumus miqdori boshqa zonalar kabi ancha kamayib, unumdorligiga salbiy ta'sir etmoqda. Shunday sharoitda tuproqning gumusli holatini saqlab qolish, suv-fizik va biokimyoviy rejimlarini yaxshilashda organik o'g'itlardan keng foydalanish yaxshi samara beradi.

Mustaqil ishlash uchun savollar

1. Zona tuproqlari profilining tabaqalanishi deganda nimani tushunasiz va unga ta'sir etuvchi omillar sodir bo'ladigan jarayonlarni ko'rsating?
2. Zona xududidagi tuproq paydo qiluvchi sharoitlarni ta'riflang?.
3. Podzol tuproqlar genezisi haqidagi hozirgi zamon qarashlarini bayon eting?.
4. Podzol tuproqlar tuzilishi, tarkibi va xossalarini ta'riflang?
5. Chimli jarayonning mohiyati va uning tayga-o'rmon zonasida namoyon bo'lishidagi xususiyatlari nimalarda?
6. Podzol va chimli tuproqlar klassifikasiyasini ta'riflang?.
7. Chimli-podzol tuproqlarga agronomik tavsif bering?
8. Chimli podzol tuproqlarning unumdorligini oshirishdagi asosiy tadbirlar tavsifini ayting?
9. Gleylanish va torf hosil bo'lish jarayonlarini mohiyatini tushuntiring?
10. Botqoqli – podzol tuproqlar tuzilishi, tarkibi, xossalari va foydalanish yo'llari haqida so'zlang?
11. Botqoq tuproqlar tarqalishi va sharoitlarini ta'riflang?
12. Botqoq tuproqlarning tuzilishi, tarkibi va xossalari qanday?
 - 13.Qora tuproqlar paydo bo'lishining asosiy xususiyatlari nimada va tuproqning paydo bo'lishidagi zonal va fasial sharoitlariga ko'ra uning namoyon bo'lishidagi o'ziga xos xossalari qanday?
 - 14.Qora tuproqlar kelib chiqishi to'g'risidagi nazariyalarni ta'riflang?
 - 15.Qora tuproqlar paydo bo'lishida moddalrning biologik aylanishidagi xususiyatlari nimada?
 - 16.Qora tuproqlar profoli tuzilishini aytib bering?
 - 17.Morfologik belgilari va tarkibi hamda xossalari bo'yicha qora tuproqlar tipcha va asosiy avlodlarining diagnostik tavsifini bering?
 - 18.Qora tuproqlar bioiqlim xususiyatlariga ko'ra qanday fasiyalarga bo'linadi?
 - 19.Qora tuproqlar klassifikasiyasini ta'riflang?
 - 20.Qora tuproqlarning agronomik tavsifini bayon eting?

7-MAVZU: SHO'RLANGAN TUPROQLAR.

REJA

1. Sho'rlangan tuproqlar maydoni, chegeresi, sho'rlanish sabablari.
2. Sho'rlangan tuproqlar rasnifi, tuzilishi, tarkibi va xossalari.
3. Sho'rlangan va sho'rhok tuproqlar, ikkilamchi sho'rlanish va qarshi kurash.
4. Sho'rlangan tuproqlar meliorasiyasi.
5. Cho'l zonasining tuproqlari va dan qishloq xo'jaligida foydalanish.

Tayanch iboralar: sho'rxoq, sho'rtob, solod, impulverizatsiya, stsulfat-xlorli, sulfat-sodali, qatqaloqli-mayin, sho'rlangan tuproqlar, suvda eriydigan tuzlar, kuchsiz sho'rlangan, o'rtacha sho'rlangan, sho'rlanmagan, gips, ohak, xlor-sulfatli. Sur – qo'ng'ir tusli cho'l tuproqlar, Sur – qo'ng'ir tuproqlar, Qumli chul tuproqlari.

Adabiyotlar: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 12, 13.

Sho'rlangan tuproqlar formasiyasining umumiy tavsifi.

Sho'rlangan tuproqlar tarqalgan hududlar katta miqyosdagi tuproq geokimyoviy formasiyasi bo'lib, turli xil tuproqlarni o'zida birlashtiradi. Uning umumiy belgilari quyidagilardan iborat: 1)akkumulyativ va paleakkumulyativ landshaftlarda hosil bo'lishi; 2) yuqori konsentrasiyadagi tuproq eritmalari sharoitida suvda eriydigan tuzlarning tuproq paydo bo'lishida (doimiy yoki rivojlanishining qandaydir davrida) ishtirok etishi; 3) o'simliklarning yoxud tuproq eritmalarining yuqori konsentrasiyasi yoxud u yoki bu tuproq qatlamlaridagi o'ta yuqori ishqoriylik sababli normal o'sishi va rivojlanishi uchun noqulay sharoitlarni vujudga kelishi (bundan sho'r tuproqlarda o'suvchi galofitlar mustasno) va boshqalar.

Formasiyada quyidagi tuproq klasslari yoki tiplarining guruhleri ajratiladi:A. Sho'rlangan tuproqlar, bularga sho'rxoklar, sho'rxokli va sho'rxoksimon tuproqlar kiradi. B. Ishqorli tuproqlar, bularga sho'rtoblar, sho'rtobli tuproqlar va taqirlar kiradi,

Sho'rlangan tuproqlar haqida tushuncha va ularning tarqalishi.

Sho'rlangan tuproqlar deb tarkibida o'simliklar (galofit bo'lmagan sho'rga chidamsiz) ning normal o'sishi va rivojlanishiga zarar yetkazadigan miqdorda suvda oson eruvchi tuzlarni saqlovchi tuproqlarga aytiladi. Suvda oson eruvchi

tuzlar jumlasiga odatda sovuq suvda eruvchanligi gipsga ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) nisbatan (2 g.l ga yaqin) yuqori bo'lgan tuzlar kiritiladi.

Tuproq yuzasi va uning profilida suvda oson eruvchi tuzlarni ko'p saqlaydigan tuproqlar *sho'rxoklar* deyiladi. Sho'r tuproqlarda o'ziga xos sho'ra (o'ziga chidamli) o'simliklari o'sadi. (44- rasm).



44- rasm

Agarda 0-30 sm qatlamda 0,6 foizdan ko'p sodali yoki 1,0 foizdan ko'p xlorli yoki 2 foizdan ko'p sulfatli tuzlarni saqlasa, unday sho'rlangan tuproqlar *sho'rxoklar* deb ataladi.

Bunday tabaqalanish tuzlar zararliligining turlicha bo'lganligi bilan bog'liq, barcha tuzlar ichida soda- Na_2CO_3 eng zararli hisoblanadi, shuning uchun agarda tuproqda sodaning miqdori 0,6 foizdan oshsa, unda hech narsa o'smaydi, agarda 0,1 foizga yaqin bo'lsa o'simliklarning o'sishiga salbiy zarar yetkaza boshlaydi. Dune tuproq xaritasidagi (FAO) tuproqlar sistematikasida yuqorigi 0 – 15 sm li qatlamda 3% dan ortiq miqdorda tuz saqlagan tuproqlar sho'rxoklar guruhiga kiritiladi.

Sho'rxoklar $A_{sa}-AC_{sa}-C_{sa}$ yoki $A_{sa}-C_{sa}$ profilga ega, Yuqorida ko'rsatilgan miqdordagi tuzlarni ustki qatlamlarida emas balki pastki qatlamlarida saqlaydigan tuproqlarga *sho'rxoksimon* deb ataladi. Dastlabki genetik tip belgilarini saqlagan, profilining barcha qismlarida yuqorida ko'rsatilgan (0,6 yoki 1,0 yoki 2,0 foiz) dan

kam miqdorda tuzlar saqlaydigan, ustki gorizontlarida tuzlar miqdori eng ko'p bo'lgan kuchli sho'rlangan tuproqlar *sho'rxokli tuproqlar* deyiladi. Mazkur tuproqlar o'tloq-sho'rxokli, botqoq-sho'rxokli, sho'rxokli-bo'z va x.z. tuproqlarga bo'linadi.

Tuzli gorizontning joylashuv chuqurligini e'tiborga olish ham muhim ahamiyatga ega. Agar suvda oson eriydigan tuzlar eng ko'p miqdori tuproqning 0-30 sm atrofida chuqurligida joylashgan bo'lsa, bunday tuproqlar *yuqori sho'rxoksimon* yoki *sho'rxokli*; 30-80sm *sho'rxoksimon*; 80-150 sm – *chuqur sho'rxoksimon*; 150 sm dan pastda bo'lsa *sho'rlanmagan* tuproqlar jumlasiga kiritiladi.

V.V.Dokuchayev va N.M.Sibirsevlar 19 asrning oxirlarida o'zlarining klasifikatsiyalarida barcha sho'rlangan tuproqlarni, shu jumladan sho'rxoklarni ham o'rta Rossiya hududidagi halqlari terminini ishlatgan holda «sho'rtoblar» nomi bilan birlashtirgan edilar. Ushbu tuproqlarning bir-biridan keskin ajratilishi, ular sistematikasining kelib chiqishining tavsifi K.D.Glinka, V.S.Bogdan, N.A.Dimo, Ye.Gilgard nomlari bilan bog'liq. Sho'rlangan tuproqlarni batafsil o'rganishda V.A.Kovda va uning shogirdlarining xizmatlari juda katta. MDH da Ye.A.Ivanova, I.N.Antipov - Karatayev, V.V.Yegorov, N.G.Minashina, chet eldagi Ober(Fransiya), I.Sobolch(Vengriya), O'zbekistonda M.A.Pankov, I.S.Rabochev, A.M.Rasulov, O.K.Komilov, D.M.Kuguchkov va boshqa olimlarning xizmatlari katta.

Sho'rxoklarning asosiy tarqalgan xududlari subboreal va subtropik mintaqalardagi cho'l (sahro) va yarim cho'l(yarim sahro)lardir. Yer sharida sho'rxoklarning maydoni 69,8 mln gektar(N.N.Rozov, M.N.Strogonov, 1979). Yer sharidagi barcha sho'rlangan tuproqlarning maydoni esa 240 mln gektardan ortiq (Ye.V.Lobova, A.V.Xabarov, 1983).

MDH xududida sho'rlangan tuproqlar quruq dasht, chala cho'llar va cho'l zonalarida keng tarqalgan bo'lib, shuningdek dasht, o'rmon-dasht va tayga-o'rmon zonalarida ham uchraydi. Ularning maydoni 52,3 mln gektar yoki MDH xududidagi barcha tuproqlar maydonining 2,4 foizini tashkil etadi. Shulardan sho'rtoblar maydoni 35 mln gektarga to'g'ri keladi. Bundan tashqari zonal tuproqlar (masalan, qora, kashtan, qo'ng'ir va x.z) orasidagi sho'rtoblar kompleksi qariyb 70 mln. gektarga yaqin.

Shunday qilib sho'rxoklar, sho'rtoblar va sho'rtobli tuproqlarning umumiy maydoni 120 mln gektar yoki MDH xududining 5,4 foizini tashkil etadi.

Sho'rlangan tuproqlar Qozog'iston, G'arbiy Sibir, O'rta Osiyo respublikalari, Quyi Volga bo'yi, Janubiy Ukraina, Azarboyjon va Shimoliy-sharqiy Kavkazoldi xududlarida keng tarqalgan.

O'zbekiston Respublikasi xududida sho'rlangan tuproqlar Sirdaryo, Jizzax, Buxoro, Navoiy, Xorazm viloyatlarida. KKRespublikasida, Qarshi cho'li, Surxon-Sherobod dashti, Markaziy Farg'ona va boshqa joylarda keng tarqalgan.

Yer kadastr ma'lumotlariga ko'ra (1978) O'zbekistonning sug'oriladigan yerlarida sho'rlangan tuproqlar maydoni 1970,7 ming gektar, jumladan kuchsiz sho'rlangan 1117,7 ming gektar, o'rtachasi 611,2 ming ga, kuchli sho'rlangan 241,6 ming gektarni tashkil etadi. Sho'rlanish natijasida har yili mo'ljallangandan 500 ming tonnadan ortiq paxta, ko'p miqdorda g'alla, meva, sabzavot va boshqa qishloq xo'jalik mahsulotlari kam olinadi.

Keyingi ma'lumotlarga ko'ra (2001) O'zbekistondagi sho'rlangan yerlar maydoni jami sug'oriladigan yerlarning 64,4 foizini tashkil etadi. Shu hisobda kuchsiz sho'rlangan yerlar 35,4 foiz, o'rtacha sho'rlangan 17,9 foiz va kuchli sho'rlangan yerlar 11,2 foizni tashkil qiladi. 2000 yilga kelib kuchsiz sho'rlangan tuproqlar maydoni 1990 yildagiga qaraganda 8,4 foizga, o'rtacha sho'rlangan maydonlar 22,1 foizga va kuchli sho'rlangan yerlar 5,8 foizga ortgan.

Tuproqdagi tuzlarning manbai va sho'rlanish sabablari.

Tuproqlardagi tuzlarning manbai va sho'rlanish sabablari turli-tumandir. Sho'rlangan tuproqlar, shu jumladan sho'rxoklarning paydo bo'lishi uchun ikki jarayon mavjud bo'lishi kerak-landshaftda erkin tuzlarning hosil bo'lishi va ularning tuproqda to'planishi.

Tuzlar hosil bo'lishini eng asosiy manbasi bu nurash ta'sirida parchalanayotgan tog' jinslaridir. Nurash jarayonida birlamchi minerallarning parchalanishidan hosil bo'lgan mahsulotlardan turli tuzlar xloridlar, sulfatlar, nitratlar, silikatlar va ayniqsa karbonat angidrid bilan birikishi tufayli ko'p miqdorda karbonatlar hosil bo'ladi. Tuzlarning kationlari tarkibida Ca, Na, H, Mg lar ko'pchilikni tashkil etadi. Al, Fe, mikroelementlar ham qisman uchraydi. Yer yuzasidan oqadigan va sizot suvlari bilan tuzlar oxirgi manzil hisoblangan okeanlar yoki quruqlikdagi berk havzalarga ko'chiriladi va u yerlarda to'planadi. V.A.Kovdaning hisobiga ko'ra quruqliklardan har yili Jaxon okeanlariga 3 mlrd. t, berk xavzalarga esa 1mlrd. t. gacha tuzlar olib kelinadi.

Kelib chiqishi turlicha bo'lgan tuzlarni ko'p saqlaydigan (sho'rlangan) tog' jinslari – tuproq sho'rlanishining ikkinchi manbasi hisoblanadi. Tektonik ko'tarilishlar tufayli turli dengiz yotqiziqlari yer yuzasiga chiqib qolsa lanshaftlarning jadal sho'rlanishi sodir bo'ladi. Tuz qatlamlari ham, hatto ular katta chuqurliklarda bo'lsa ham, agarda tuproq bilan tutashgan sizot suvlari bilan aloqada bo'lsa, tuproqlarning sho'rlanishiga olib keladi.

Tuzlar hosil bo'lishida yana bir manba- bu vulkanlar otilishidir. Vulkan gazlarida Cl , SO_4 , CO_2 lar uchraydi; vulkanlar faoliyati bilan bog'liq bo'lgan issiq suvlar ayniqsa xloridlar, soda kabi tuzlarni yuzaga olib chiqadi. Taxminlarga ko'ra dunyo dengizi suvining anion tarkibi eng avvalo vulkanlar otilishi bilan bog'liq. Kationlar tarkibi esa kontinentlardagi tog jinslarining erishi bilan boglik (A.I.Perelman, 1982).

Sho'rlangan tuproqlar, jumladan sho'rxoklarning kelib chiqish sabablari juda xilma-xil. Bulardan biri va eng muhimi quruq iqlimli sharoitda tarqalgan va tarkibida turli xildagi tuzlar saqlovchi ona jinslaridir. Ayniqsa dengiz cho'kindilari tarzidagi sho'r jinslarning turli sabablarga ko'ra yer betiga yaqin chiqib qolishi tuproqlarning sho'rlanishiga sabab bo'ladi. Bunday tuzli cho'kmalar Pomir, Xisor tog' tizmalari, Farg'ona va Buxoro pastliklarida keng taralgan. Bundan tashqari joyning geomorfologiyasi, suvning, shuningdek unda erigan tuzlarning gorizont va vertikal yo'nalishlari bo'yicha qayta taqsimlanishini belgilaydi. Natijada tuproq va suvda eriydigan tuzlarning aktiv siljishiga ta'sir etadi. Maydonning baland va past joylarida tekis qismlariga nisbatan tuzlar ko'p to'planadi. Makro va mikrorelyeflarning mavjudligi dog'simon sho'rlanish sodir bo'lishiga sabab bo'ladi. Sho'rlangan dog'lar shakli, kattaligi va paydo bo'lishi bo'yicha turlicha bo'ladi. Dog'li sho'rlar umumiy maydonining 10-12 foizini tashkil etishi mumkin.

Yer sharidagi oqar suvlar daryo vodiylardagi tuproq gruntlar va sizot suvlari tarkibidagi tuzlar miqdori va tarkibiga katta ta'sir ko'rsatadi. Daryo suvining minerallanishi va uning kimyoviy tarkibi quyidagilarga bogliq: daryoning yuqori qismidan etak qismiga qarab sizot suvi va tuproqning sho'rlanishi ortib, tuzlar tarkibida xlor, natriy, magniylar miqdori asta – sekin ko'payib boradi.

Dengiz va ko'l sohillaridagi sho'r tuproqlarning shamolda uchib kelishi, tuproqlarning sho'rlanishiga sabab bo'lishi mumkin, bu ayniqsa Orol va Kaspiy dengizi atrofidagi rayonlarda ko'proq kuzatiladi.

Tuzlarning shamol yordamida qattiq chang holida yoki atmosfera yog'inlari natijasida bir joydan ikkinchi joyga ko'chishiga tuzlarning **impulverizatsiyasi** deyiladi. Qattiq shamol paytlarida tuzli ko'llar va dengizlar yuzasidan har xil tuzlar erigan suv zarrachalari havoga ko'tarilib, boshqa tomonlarga ko'chirilib ketiladi. Atmosfera yog'inlari bilan bu tuzlar yerga tushadi. Meteorologiya stansiyalarning ma'lumotlariga ko'ra cho'llarda har yili bir gektar yerga o'rta xisobida 450-500 kg tuz kelib qo'shiladi. Orol havzasida bundan 4-5 marta ko'p.

Tuproqlarning sho'rlanishida biologik yo'l bilan tuz to'planishi ham katta rol o'ynaydi. Quruq dasht va cho'l sharoitlarida o'sayotgan galofitlar tuproqning chuqur qatlamlaridagi suvda erigan tuzlarni o'z ildizi orqali shimib oladi. Masalan, sho'ra o'simliklari quruq massasining 40-55 foizi suvda oson eriydigan tuzlardir. Bu o'simliklarning qoldiqlari chirishi natijasida tuproqda yil sayin tuzlar ko'paya

boradi. V.A.Kovla ma'lumotlariga ko'ra, o'simliklar qoldig'idan har yili bir gektar yerga o'rta hisobda 500 kg tuz qo'shilishi mumkin.

Ammo quruq dasht va cho'l zonalarida keng tarqalgan sho'rlangan tuproqlar asosan yer yuziga yaqin joylashgan minerallangan sizot suvida erigan tuzlarning kapillyarlar bo'ylab yer betiga chiqishi tufayli paydo bo'ladi. Ko'pincha bu zonalarida sizot suvlari anchagina miqdorda tuzlarni saqlaydi va yer yuzasiga ancha yaqin joylashgan (1-3 metr) sizot suvlarining kapillyar yo'llari orqali ko'tarilib va ularning tuproq yuzasidan kuchli bug'lanishi natijasida tuproqning hamma qatlamlarida, ayniqsa ko'p bug'lanayotgan yer ustki qatlamlarida, tuzlar yig'ila boradi va sho'rlanmagan tuproqlar asta-sekin sho'rxoklarga aylana boradi. Ushbu xodisa *sho'rhoklanish jarayoni* deyiladi. Sho'rhoklanish jarayon – bu tuprok profilini yuqori qismida suvda oson eriydigan, shuningdek o'rtacha (gips) va qiyin eruvchi (kalsiy va magniy karbonatlari) tuzlarning to'planishidir. U namlanish koeffitsiyenti 1,0 dan kam bo'lgan gumid – aridli sharoitda namoyon bo'ladi. Sho'rxoklanish jarayon uchun atmosfera yog'inlari miqdori tuproq va o'simliklar sarflaydigan nanga nisbatan kam bo'lgan, terlaydigan suv rejimi sharoiti harakterli hisoblanadi. Ortiqcha namlik sizot suvlari sathining yaqinligi hisobiga yuzaga keladi, bunda kapillyar hoshiya orqali suvning parlanishi sho'rlangan tuproqlar shakllanishiga olib keladi. Tuz to'planish tezligi sizot suvlarining sathi uning minerallashish darajasi, tuproq va gruntlarning kapillyarlari orqali harakati va ko'tarilish tezligi, bug'lanishi ko'p yoki ozligi, yog'in sochinlar miqdoriga bog'liq. Quruq dasht va cho'l sharoitlarida sizot suvida tuzlarning konsentratsiyasi kuchsiz bo'lsa ham, eritmaning doimo yuqoriga muntazam ko'tarilib turishi tuproqlarning sho'rlanishiga olib keladi. Sizot suvlari qanchalik yuza joylashgan bo'lsa va qanchalik ko'p minerallashgan bo'lsa, tuproqda shunchalik tez sho'r bosadi. Tuproq-grunt suvlarning parchalanishi tufayli har yili tuproqda 500 t. ga gacha tuz to'planadi.

Sizot suvlarining tuproq ustki gorizontlariga ko'tariladigan va sho'rlantira oladigan chuqurligi sizot suvlarining *kritik sathi* deyiladi va u iqlimning quruqligi, gruntning mexanik tarkibiga va uning tuzilishga bog'liq bo'ladi. Odatda sizot suvlari 1,5-2-3 m dan tuproqning ustki qatlamlariga ko'tarila oladi.

Minerallashgan sizot suvining chuqurligi tuproqda sho'rlanish jarayonining kuchayishi va pasayishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Agarda sizot suvining sathi ko'tarilsa sho'rlanish kuchayadi aksincha u kritik sathidan pastda bo'lsa, tuproqdagi tuzlar asta-sekin pastga yuvilib tusha boshlaydi va u sho'rsizlanadi. Shuning uchun sizot suvining sathini pasaytirish va uni kritik chuqurlikdan pastda bo'lishiga erishish katta ahamiyatga ega. Shunga ko'ra zovur va kollektorlar

chuqurligi har doim sizot suvlarining kritik chuqurligidan ham pastda bo'lishi kerak.

Nihoyat suvi yaxshi oqib chiqib ketmaydigan sharoitdagi sug'oriladigan dehqonchilik rayonlarida tuproqlarning sho'rlanishiga sug'orish suvi tarkibida bo'lgan tuzlar ham sabab bo'ladi, chunki har yili ekinlar ko'p martalab sug'orish natijasida tuproqda turli miqdordagi har xil tuzlar to'planadi.

V.A.Kovda ma'lumotiga ko'ra, Mirzacho'lda sug'orish suvining minerallashtirganligi 0,28g/l bo'lganda, har gektar sug'oriladigan maydonga yiliga 2 tonnadan yoki 0,14 foiz tuzni to'playdi.

Tuproqlarning sho'rlanishi yana yerlarni noto'g'ri sug'orish natijasida sodir bo'lishi mumkin. Noto'g'ri sug'orish natijasida tuproqning sho'rlanishi *qayta sho'rlanish*, u turdagi tuproqlar esa *sun'iy sho'rxoklar* deyiladi.

Sug'orilganga qadar sho'rlanmagan, ammo noto'g'ri sug'orish natijasida minerallashtirgan grunt suvlari yer yuzasiga ko'tarila borgan sari kapillyarlar orqali nam ko'tarilishi ta'sirida sho'rlana boshlagan tuproqlar *qaytalangan ikkilamchi sho'rxoklarga* va *sho'rxok tuproqlarga* kiradi. Bunday tuproqlar daryolarning qadimgi deltalari va yuqori terrasalari hamda grunt suvlari sekin oqib chiqib ketadigan tog' osti qiyaliklarida uchraydi. Noto'g'ri sug'orish natijasida Mirzacho'l, Jizzax dashti, Qarshi, Surxon-Sherobod cho'llari, Markaziy Farg'ona, Xorazm va Qoraqalpog'iston, Navoiy, Buxoro va boshqa viloyatlarda ikkilamchi sho'rxoklar paydo bo'lgan va katta maydonlarni tashki etadi.

Birlamchi va qayta sho'rlanishlar sodir bo'ladi. Tuproqning birlamchi sho'rlanishi minerallashtirgan sizot suvlarining bug'lanishi tufayli tuproqda tuz to'planishi yoki tuproq paydo qiluvchi jinslarda tuz mavjudligi va boshqa omillar ta'sirida vujudga keladi. Tuproqning ikkilamchi yoki qayta sho'rlanishi tuproqda suv rejimining buzilishi, ya'ni noto'g'ri sug'orilishi oqibatida yuz beradi. Tuproqning qayta sho'rlanishi sho'rlanmagan yoki birlamchi sho'rlangan tuproqlarda shu sababga ko'ra ikkinchi marta sho'r bosishi mumkin. Ko'p hollarda tuproqning qayta sho'rlanishiga tuproq osti jinslarining chuqur qatlamlaridagi va sizot suvlaridagi suvda oson eriydigan tuzlarning yuqoriga ko'tarilishi yoki sho'rlangan uchastkalarni sug'orish tufayli oqova suvlarning oqib kelishi sababli paydo bo'ladi. Mavsumiy, dog'simon (o'ydim) va yoppasiga sho'rlanish turlari bo'ladi. Mavsumiy sho'rlanish deganda g'o'za va boshqa ekinlarning o'sishi davrida tuproqda tuzlarning to'planishi tushuniladi. Bunga yozgi sug'orish mavsumida minerallashtirgan sizot suvlarining sathi ko'tarilib ko'p bug'lanishi sabab bo'ladi.

Sho'rxoklar klassifikatsiyasi. Tuproqlar sho'rlanish darajasiga ko'ra: *sho'rlanmagan, kuchsiz sho'rlangan, o'rtacha sho'rlangan, kuchli sho'rlangan* va *sho'rxokga* bo'linadi (59-jadval). Tuproqlarni sho'rlanish darajasiga qarab

gruppalariga ajratishda, uning tarkibidagi suvda oson eriydigan tuzlarning umumiy miqdoriga va xlor ionining miqdoriga e'tibor beriladi.

Tuzlar miqdori va uning tarkibiga ko'ra sho'rlanish ma'lum chegaradan ortib ketganda tuproq paydo bo'lish sharoiti o'zgaradi, birinchi navbatda dastlabki tipga xos bo'lgan morfologik belgilar o'zgaradi, o'simliklar xalok bo'ladi va mikrofloralar tarkibi o'zgaradi, natijada aloxida sho'rxok tuproq tipi paydo bo'ladi.

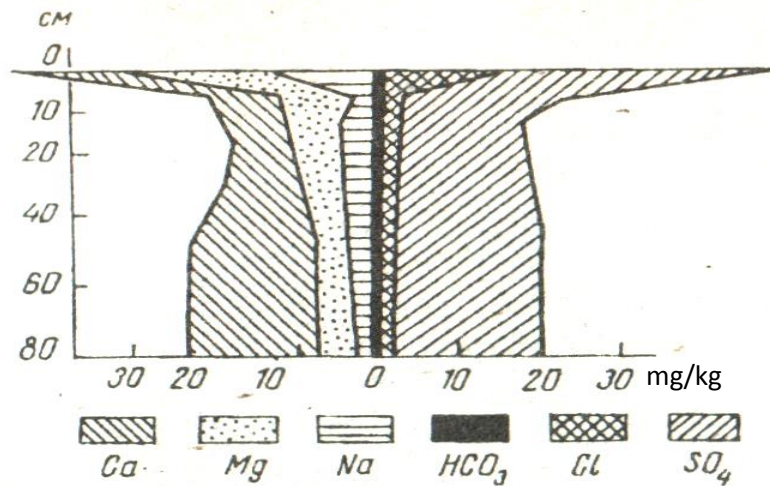
Ustki gorizontlarida tuz eng ko'p 2-3 foizdan ortiq, ko'pincha 10-30 foiz va undan ko'p bo'lsa, bunday tuproqlar tipik sho'rxoklar deyiladi.

Tuz miqdori odatda tuproqning 1m qatlami uchun hisoblab chiqariladi. Keyingi ma'lumotlarga asosan sho'rlangan tuproqlar jumlasiga tarkibida odatdagi agrotexnika sharoitida ekinlar hosildorligini 25 foizi va bundan ortiq kamaytirib yuboradigan miqdorda suvda oson eriydigan tuzlar(xloridlar, sulfatlar va boshqa), o'rtacha eriydigan tuzlar(gips) hamda qiyin eriydigan tuzlar (kalsiy va magniy karbonatlari) bo'lgan tuproqlar kiradi (V.V.Yegorov, N.G.Minashina). Shuningdek sho'rxoksimon va sho'rxoklar gipsli, sho'xli «hardpen» (ko'p miqdorda kalsiy karbonati va magniy-kalsiyli tuzlar bo'ladi), sho'rtobli va sho'rtoblar, sho'rtob-sho'rxokli tuproqlar, gips-sho'rxoksimon tuproqlar, orziqli (gips-sho'xli) va orziqli sho'rxoksimon tuproqlar ham ajratiladi.

Sho'rhoklangan tuproqlar 2 tipchaga: gidromorf va avtomorf sho'rxoklarga bo'linadi. Gidromorf sho'rxoklar esa o'z navbatida quyidagi avlodlarga: tipik gidromorf, o'tloq, botqoq sho'rxoklar, sor (sho'r) lar, dengiz bo'yi sho'rxoklari, ikkilamchi saz va cho'l taqir tuproqlariga bo'linadi. Ular minerallashgan sizot suvlar yer betiga yaqin joylashgan sharoitda sho'rhoklanish jarayoni natijasida paydo bo'ladi.

Avtomorf sho'rxoklar litogen, qoldiq va eol (shamol) do'ngliklardagi sho'rxoklarga bo'linadi: ular sizot suvlari chuqur joylashgan maydonlarda hamda sho'rlangan tuproq hosil qiluvchi jinslarda paydo bo'ladi.

Sho'rlangan tuproqlar tuzlarning tarkibiga ko'ra ham turlarga ajratiladi (64 jadval). Tuzlarning tarkibi suvli so'rimdagi anionlar va kationlar nisbatiga qarab aniqlanadi (45 - rasm).



45-rasm

Anionlar bo'yicha sho'rxoklar quyidagi gruppalariga bo'linadi: xlorli, ya'ni tuzlarning tarkibida xlorli tuzlar (asosan NaCl, MgCl₂), ko'pchilikni tashkil etadi; sulfatli- bularda sulfatlar (asosan NaSO₄, MgSO₄) ko'proq bo'ladi; karbonatli, bularda karbonatlar (CaCO₃, MgCO₃) ko'p va soda (Na₂CO₃) bilan sho'rlangan tuproqlar.

Tabiatda sho'rlangan tuproqlar tarkibidagi tuzlar ko'pincha aralashgan holda uchraydi. Bunday hollarda ular xlor-sulfatli, sulfat-xlorli yoki sulfat-sodali deb ataladi. Bunda ko'pchilikni, ikkinchi o'rinda aytilgan tuzlar tashkil etadi. Masalan, xlor-sulfatli sho'rxoklarda sulfatlar, sulfat-xloridlida esa xlorli tuzlar ko'p saqlanadi. Shunga ko'ra sho'rxoklar quyidagi gruppalariga bo'linadi: xlorli quruq qoldiqda xlor 40 foizdan ortiq. Sulfatlida xlor 10 foizdan kam, xlor-sulfatlida xlor 10-25 foiz, sulfat-xlorlida xlor 25-40 foiz. Bundan tashqari tabiatda- nitratli, nitrat-xlorli va boratli (B₂O₃) sho'rxoklar xam uchraydi.

O'zbekistonning ko'p viloyat va tumanlarida tuproqdagi sulfatlar miqdori ko'p hollarda xloridlardan ancha yuqori, tabiiyni sho'rланish xlorid-sulfatli yoki sulfatli. Buxoro viloyati, Samarqand viloyatining g'arbiy tumanlarida va Farg'ona vodiysida tuzlar tarkibini asosan sulfatlar tashkil etib, xloridlar juda kam miqdorda uchraydi, shu bois bu yerlarda tuproq sho'rланish tipi sulfatli. Boshqa ayrim tumanlarda xlorid-sulfatli, ba'zan sulfat-xloridli va kam holatlarda xloridli sho'rланish tiplari uchrab turadi. O'zbekiston tuproqlarining ayrim qismlarida gidrokarbonatli chuchuk grunt suvlari yer yuzasiga yaqin joylashgan maydonlarda sho'rланishning o'ziga xos *karbonat magniyli* turi aniqlangan bo'lib, ular Samarqand, Farg'ona va Toshkent viloyatlarining qator tumanlaridagi o'tloq, o'tloq-botqoq tuproqlarda uchraydi va katta maydonlarni ishg'ol qiladi. (D.M.Kuguchkov, 1953; P.Uzokov, 1961).

Anionlardan tashqari, sho'rxoklar kationlarning miqdoriga ko'ra xam gruppalariga bo'linadi. Bu belgiga ko'ra natriyli, magniyli, kalsiyli va boshqa sho'rxoklar bo'ladi (60-jadval).

Sho'rxok tuproqlarda suvda oson eriydigan tuzlar juda xilma-xil bo'lishi mumkin, ammo ko'pincha bu tuzlar uchta kation Na^+ , Mg^{+2} , Ca^{2+} va to'rtta anion Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , HCO_3^- larning tabiiy sharoitdagi xar xil kombinasiyalaridan tashkil topgan quyidagi tuzlar hosil bo'lishi mumkin: NaCl , Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , NaHCO_3 , MgSO_4 , MgCl_2 , MgCO_3 , $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, CaCl_2 , CaSO_4 , CaCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

Tabiatda nitratli sho'rxoklar (KNO_3 , NaNO_3) juda kam uchraydi. Bunday sho'rxoklar qadimgi shahar, qurg'on, karvonsaroy, qo'ylar yotadigan joylarda NaCl , CaSO_4 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, MgCl_2 , MgSO_4 tuzlari bilan aralashgan holda O'zbekiston, Tojikiston, Turkmaniston va boshqa jumxuriyatlarning ayniqsa cho'l rayonlarida uchraydi.

59-jadval

Tuzlarning ximiyaviy tarkibini xisobga olgan xolda tuproqlarning sho'rlanganlik darajalarini aniqlash klassifikatsiyasi

Sho'rlan- ganlik darajasi	Sulfatli	Xlorid-sulfatli		Sulfat-xloridli		Xloridli
	Quruq qoldiq	Quruq qoldiq	Xlor	Quruq qoldiq	Xlor	Xlor
Sho'rlan- magan	<0,3	<0,1	<0,01	<0,1	<0,01	<0,01
Kuchsiz sho'rlangan	0,3 – 1,0	0,1 – 0,3	0,01-0,05	0,1-0,3	0,01-0,04	0,01-0,03
O'rtacha sho'rlangan	1,0 – 2,0	0,3 – 1,0	0,05-0,20	0,3 – 0,6	0,04-0,20	0,03-0,10
Kuchli sho'rlangan	2,0 – 3,0	1,0 – 2,0	0,2 – 0,3	0,6 – 1,0	0,20-0,30	0,10-0,20
Juda kuchli sho'rlangan sho'rxoklar	>3,0	>2,0	>0,3	>1,0	>0,3	>0,20

Sho'rlangan tuproqlar klassifikatsiyasi. (Yu.P.Lebedev bo'yicha).

Anionlar bo'yicha					Kationlar bo'yicha			
	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃	Sho'rlanish tipi	Na ⁺⁺	Ca ²⁺⁺ +Mg ²⁺	Mg ²⁺	Sho'rlanish tipi
	SO ₄ ²⁻	Cl	SO ₄ ²⁺ +Cl		K ⁺			
					Ca ²⁺⁺ +Mg ²⁺	Na ⁺⁺ +K ⁺	Ca ⁺²⁺	
1.	>2	0,5	-	xloridli	2	0,5	-	natriyli
2.	2-1	0,5-1	-	sulfat- xloridli	2-1	0,5-1	>1	magniy- natriyli
3.	1-0,2	1-2	-	xlorid- sulfatli	1-2	0,5-1	<1	kalsiy- natriyli
4.	<0,2	>2	-	sulfatli	<1	>1	>1	kalsiy- magniyli
5.	<0,2	>5	>1	karbonatli- sulfatli	<1	>1	<1	magniy- kalsiyli

Tuproqlarni sho'rlanish darajasi bo'yicha bo'linishi ushbu tuproqlarda qishloq xo'jalik ekinlari holatining turlicha bo'lishi bilan ham bog'liq. (61 jadval).

Sho'rlanish darajasi va dala ekinlari holati.

Tuproq sho'rlanish darajasi	O'rtacha chidamli o'simliklar holati
Sho'rlanmagan	O'sishi va rivojlanishi yaxshi (o'simliklar siyraklanishi kuzatilmaydi, hosildorlik normal)
Kuchsiz sho'rlangan	Kuchsiz zararlangan (o'simliklar siyraklanishi va hosildorlikning kamayishi 10-20%)
O'rtacha sho'rlangan	O'rtacha zararlangan (o'simliklar siyraklanishi va hosildorlikning pasayishi 20-50%)
Kuchli sho'rlangan	Kuchli zararlangan (o'simliklar siyraklanish va hosildorlikning kamayishi 50-80%)
Sho'rhoklar	Ayrim o'simliklar saqlanib qoladi (amalda hosildorlik yo'q)

Yuqorida ko'rsatilgan tuzlarning ko'pchiligi o'simliklarning normal o'sishi va rivojlanishiga kuchli to'sqinlik qiladi, ba'zilar esa kam miqdorda bo'lsa ham o'simliklarga juda zararli hisoblanadi. Tekshirishlar natijasida aniqlanganki, tuproqda xlorli va sulfatli tuzlar 0,1 foizdan oshsa, o'simliklar zararlana boshlaydi, ularning miqdori 0,3-0,5 foiz bo'lganda o'simliklar o'sishdan to'xtab kolishi mumkin. O'simliklar uchun eng zararli tuz kir sodasi (Na_2CO_3) va nordon (choy) sodadir (NaHCO_3). Agarda kir soda (Na_2CO_3) ning miqdori tuproqda 0,005 foiz bo'lsa, o'simliklarga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Tarkibida xlor ioni bo'lgan tuzlar o'simliklar uchun juda zararli hisoblanadi. Tuproqda uchraydigan tuzlarni zararlilik darajasi bo'yicha quyidagicha joylashtirish mumkin:

Tuzlar Na_2CO_3 NaCl MgCl , MgSO_4 NaHCO_3 Na_2SO_4

Zararlik

darajasi 10 5-6 3-5 3 1

Tuzlarning harakatchanligi va zararliligi ularning suvda erishiga boqliq.

V.A. Kovda (1946) ko'p yillik tadqiqotlarni umumlashtirib, sho'rlanish tipiga ko'ra bir-biridan farq qiluvchi to'rtta viloyatni ajratdi:

Tuproqlarning xlorli sho'rlanish viloyati. Bu viloyatga Kaspiy bo'yining eng issiq va qurg'oqchil qismlari, Kura-Araks va Tersk Supan pasttekistliklari, Volga,

Ural, Emba daryolari oraliqlarining quyi qismlari, Turkmanistonning janubiy-g'arbiy qismlari kiradi.

Tuproqlarning sulfat-xlorli sho'rlanish viloyatiga xam asosan yarim sahro va qisman sahro bo'lgan rayonlar kiradi. Turon, Balxash, Zayson pasttekisliklari bo'lib, unga Amudaryo hamda Sirdaryoning vodiylari va deltalari Vaxsh, Murg'ob va Tajang vodiylari kiradi.

Tuproqlarning xlor-sulfatli sho'rlanish viloyati Turon pasttekisligi Qozog'iston chala cho'llari, Farg'ona vodiysi, Zarafshon va Amudaryoning etaklarini o'z ichiga oladi.

Bu tuproqlar tarkibida xlor tuzlariga qaraganda sulfat tuzlari kuproq uchraydi. Sho'rxoklarning yuza qismlaridagi tuz miqdori 5-8 foizdan oshmaydi. Sizot suvlarining shurligi 20-30 g-l buladi.

Tuproqlarning sulfat-sodali sho'rlanish viloyatiga Ukrainaning ayrim rayonlari, Yevropa qismining dashtlari, Volga daryosining o'rta qismi, Sharqiy va G'arbiy Sibir (Borabin va Qulundi) dashtlari hamda Yoqutistondagi ba'zi joylar kiradi. Bu yerlar uchun sulfat-sodali aralash sho'rlanish xarakterlidir. Tuproq tarkibida boshqa tuzlarga nisbatan natriy karbonati tuzi ko'proq uchraydi.

Tuzlarning tarkibi sho'rlangan tuproqlarning morfologik belgilariga ham ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun tipik sho'rxoklar morfologik belgilariga ko'ra *qatqaloqli, mayin, qatqaloqli-mayin, ho'l va qora sho'rxoklarga* bo'linadi. Qatqaloqli sho'rxoklarning betida yupqagina tuz qavati (qatqaloq) hosil bo'ladi. Bunga sabab tuzlar tarkibida asosan xlorli tuzlar (NaCl) va biroz gipsning bo'lishidir. Ularda yurganda oyoq ostida qatqaloqning sinishi tufayli hosil bo'ladigan g'ichirlagan tovush eshitiladi. Mayin sho'rxoklarning yuzasi tuzlar va tuproq zarrachalaridan iborat och tusli, quruq g'ovak va juda mayin bo'ladi, kishi oyog'i oson botadi va iz tushadi. Bu xildagi sho'rxoklar tarkibida asosan sulfatlar (ayniqsa $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) ko'p bo'ladi. Natriy sulfat tuzi kristallanganda o'n molekula suv bilan birikib ignasimon qirrali kristallarga ega bo'lgan mirabilitga aylanadi. Mayin sho'rxoklarda yer yuzasiga yaqin joylashgan kuchli minerallashgan sizot suvlarining yuqori qatlamlarga ko'tarilib bug'lanishidan tuproq eritmasi tuyinib undan tuz kristallari paydo bo'ladi. Qatqaloqli mayin sho'rxoklarning beti qatqaloq bilan qoplangan mayin qatlamdan iborat. Bular ko'pincha gips qatqalog'iga ega bo'lgan sulfatli sho'rxoklardir. Ho'l sho'rxoklar ustki gorizontlarining doimo sernamligi bilan farqlanadi. Bu hol tuzlar tarkibida kuchli gigroskopik xususiyatga ega bo'lgan CaCl_2 bilan MgCl_2 ning eng ko'p bo'lishiga bog'liq. Nihoyat qora sho'rxoklar qoramtir bo'ladi. Bu hol tuzlar tarkibida bo'lgan sodaning chirindili moddalarni suvda eritishi va ularni tuproq betida to'plashi natijasidir. Sho'rxoklarni morfologik belgilariga ko'ra ajratish dalada o'tkaziladigan tekshirish ishlarida keng qo'llaniladi va u sho'rxokda biror tuzning ko'pligi haqida taxminiy fikr yuritishga imkon beradi. Suvli so'rimda

tuzlar tarkibini aniqlash va anionlar bilan kationlarning molekulyar nisbatlarini belgilash asosida sho'rxok tuproqlarni tuzlar tarkibiga qarab aniqroq ajratish mumkin.

Sho'rxoklar tarkibi va xossalari.

Tipik sho'rxoklarning asosiy xarakterli belgilaridan biri ularda loyqa zarrachalarning tekis taqsimlanishi. Ushbu tuproqlar profilining kuchsiz differensiasiyalanishi – elektrolitlar vazifasini bajaruvchi suvda oson eriydigan tuzlarning mavjudligidir. Ular tufayli organik va mineral zarrachalar dispersiyalanish jarayoni susayadi, kolloidlar peptizasiyasi va ularning profil bo'ylab pastga ko'chishi kuzatilmaydi.

Sho'rhoklar ustki gorizontlarida gumus miqdori 0,5% dan 5-8% gacha o'zgarib turadi. O'rmon – dasht va o'tloq zonasi sho'rhoklarida gumus ko'proq bo'ladi. Ko'pchilik hollarda sho'rhoklar kam gumusli hisoblanadi. Gumus tarkibida fulvokislotalar ustun. Sho'rhoklarda azot va kul elementlari kam. Singdirish sig'imi past – 10-20 m-ekv. Almashinadigan asoslar tarkibida kalsiy, magniy ko'proq, natriy ham uchraydi.

Neytral tuzlarni ko'p saqlaydigan sho'rhoklar reaksiyasi, kuchsiz ishqorli (suvli so'rimda pH 7,3-7,5). Sodali sho'rhoklar ishqoriyligining juda yuqoriligi bilan farqlanadi, pH 9 – 11 ga yetadi. Karbonatlar ustki qatlamlardan boshlanadi. Gips miqdori turli sho'rhoklarda turlicha, yarim cho'l va cho'l zonalari sho'rhoklarida uning miqdori eng ko'p.

Sho'rhoklarning eng xarakterli belgisi, ular tarkibida tuzlar miqdorining ko'pligi (62- jadval). Tuzlar konsentrasiasining yuqoriligi ularning suv va oziqa rejimlariga salbiy ta'sir etadi va unumdorlikni keskin pasaytiradi. Tuzlar gigroskopikligining yuqoriligi tufayli o'simliklar o'zlashtiraoladigan nam miqdori keskin kamayadi.

62-Jadval

Oddiy sho'rxoklarining tuz tarkibi (N.V. Kimberg ma'lumotlari, 1974), % xisobida

Chuqurli- gi,sm	Quruq qoldiq	HCO ₃	C l	S O ₄	C a	M g	N a
354 - Kasma							
0-3	50,750	0,032	10,236	21,084	0,315	1,310	13,899
3-9	42,900	0,025	13,762	13,699	0,421	0,777	13,537
9-30	7,300	0,012	2,242	1,647	0,377	0,376	1,102
30-65	1,630	0,012	0,552	0,411	0,054	0,074	0,371
65-85	2,804	0,012	0,730	0,917	0,155	0,077	0,593
115-145	1,052	0,016	0,288	0,335	0,031	0,023	0,273
145-175	0,748	0,021	0,170	0,289	0,023	0,017	0,198
175-200	0,596	0,015	0,147	0,219	0,022	0,014	0,141
200-225	0,684	0,018	0,144	0,263	0,032	0,016	0,159
225-240	1,692	0,012	0,441	0,571	0,078	0,040	0,305
240-270	1,048	0,018	0,186	0,442	0,055	0,021	0,234
270-300	1,132	0,018	0,178	0,471	0,063	0,024	0,228

43 – Kasma

0-1	34,680	0,022	15,140	5,220	0,550	1,000	9,804
1-6	18,000	0,019	7,790	3,540	0,500	0,650	4,950
16-26	4,072	0,016	1,636	0,782	0,150	0,179	0,930
40-50	3,792	0,017	1,531	0,617	0,095	0,144	0,913
80-90	3,772	0,017	1,277	0,950	0,175	0,146	0,812
110-120	1,668	0,015	0,280	0,773	0,235	0,061	0,272
Sizot suvi							
150 sm	72,960g/l	0,410	25,950	15,468	1,840	9,478	0,343

Ekinlarning rivojlanishiga sho'rlanishning ta'siri. Tuproqlarning sho'rlanishi- ekinlar hosilini keskin ravishda kamaytirib yuboradi. Kuchli sho'rlangan yerlarda esa o'simliklar butunlay o'smay, nobud bo'ladi.

Sho'rlangan tuproqlarda o'simlik hujayralariga suvning o'tishi sekinlashadi, chunki tuzlar tuproq eritmasining konsentrasiyasini ancha oshiradi. Bunda tuproq «quruqligi» degan hodisa vujudga keladi, chunki tuproq eritmasining osmotik bosimi hujayra shirasining osmotik bosimiga qaraganda kattaroq bo'lganligi tufayli, suvni kuchli tutib turadi va undan o'simlik foydalana olmaydi.

Sho'rlangan tuproqlarda tuzlarning dastlabki ta'siri urug'ning bo'rtishi va o'sishidan boshlanadi va pishib yetilguncha davom etadi.

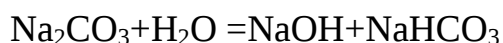
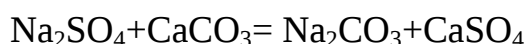
V.A.Burigin ma'lumotiga ko'ra chigitning bo'kishi tuproqdagi tuzlar konsentrasiyasining ortib borishi bilan keskin pasayadi, tuzlarning konsentrasiyasi 8,5g/l dan ortsa, urug'larning bo'rtishi to'xtaydi va ular unib chiqmaydi.

O'sish davrida ham o'simliklarning suvni o'zlashtirishi tuproqdagi tuzlar ta'sirida keskin pasayadi, ulardagi uglerod va azot moddalar almashinishi buziladi, bu esa o'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga salbiy ta'sir etadi. Masalan, g'o'za iyun-avgust oylari mobaynida Mirzacho'lning sho'rlangan yerlarida salkam 530 m³-ga, biroz kuchsiz sho'rlangan yerlarda 225m³/ga sho'rlanmagan yerlarda esa 4041m³gasuv to'plagan.

O'simliklar va tuproq o'rtasidagi suv almashinishininng buzilishi mineral oziq moddalarning o'simlik xujayralariga o'tishiga katta salbiy ta'sir etadi. Konsentrasiyasi yuqori bo'lgan tuproq eritmasida ko'pchilik tuzlar dissosiyalanmagan holda bo'ladi, bu esa ularning o'simlik xujayralariga o'tishini qiyinlashtiradi. Sho'rlangan tuproqlarda o'simliklar tanasiga Ca, P, Mn, Fe, kabi muhim oziq elementlarining kam miqdorda o'tishi va Cl, Na, Mg, kabi ionlarning ko'p miqdorda o'tishini ko'rish mumkin. Bu hol o'simliklarning zaharlanishiga olib keladi.

Tuzlar o'simlik ildizlarining tuproqning pastki qatlamlariga taralishiga to'sqinlik qiladi. Ayniqsa ildizga Na_2CO_3 , MgCO_3 tuzlar juda kuchli ta'sir ko'rsatadi, bu tuzlar ta'sirida ildizlar qorayib, keyin quriydi.

O'simliklarning tuzlardan zararlanishi asta sekin sodir bo'ladi. Ammo ba'zi hollarda qisqa muddat ichida o'simliklarni kuchli zararlanishi sodir bo'lishi mumkin. Masalan, Buxoro viloyatida, Mirzacho'lda tuzlari yaxshi yuvilmagan maydonlardagi o'simliklarni birinchi sug'orishdan yoki kuchli yomg'irdan keyin qurib qolish hollari kuzatiladi. Bunga sabab tuproqning suyuq va qattiq qisimlardagi tuzlarning o'zaro kimyoviy reaksiyasi tufayli eritmada ishqorlarning (NaOH) ko'payib ketishidir.



Ba'zan tuzlar (Na_2CO_3 , MgCO_3 , CaCO_3) tuproqning fizik va suv xossalarini yomonlashtirishi tufayli o'simliklarni normal o'sishiga to'sqinlik qiladi.

Sho'rlangan tuproqlarda fotosintez jadalligi va o'simlik xujayralarida quruq modda to'planishi keskin pasayib ketadi. Tuproqdagi tuzlar ta'sirida chigitning unib chiqishi kechikadi, g'o'zaning shonalash, gullash, pishish fazalari ancha orqaga suriladi, organik moddalar kam to'planadi, natijada hosildorlik ancha pasayadi (63- jadval).

63-jadval

Turli darajada sho'rlangan yerlarda paxta hosildorligi, s/ga

№	Tajriba o'tkazilgan rayon va joy	Sho'rlanmagan tuproq	Kuchsiz sho'rlan	O'rtacha sho'rlan	Kuchli sho'rlangan tuproq
1.	Fedchenko nomli tajriba stansiyasi(SoyuzNIXI)	3,4	-	14,9	5,4
2.	Mug'on tajriba stansiyasi	18,5	15,0	8,5	3,5
3.	Xorazm tajriba stansiyasi	34,6	27,05	23,8	-

Shunday qilib, sho'rlangan tuproqlarda madaniy o'simliklarning o'sishi sekinlashadi, organik moddalar kam to'planadi, hosildorlik pasayadi va uning sifati ham (paxta tolasining uzunligi, chidamliligi kamayadi, kartoshkaning sifati) yomonlashadi.

Sho'rlangan tuproqlarni ekologik baholashda «biologik tuzga chidamlilik» va «agronomik tuzga chidamlilik» terminlar qo'llaniladi. Biologik tuzga chidamlilik o'simliklarning sho'rlangan tuproqlarda individual rivojlanish siklini to'liq o'tish qobiliyatidir, ko'pincha takror avlod berishni saqlab qolgani holda organik moddalar to'planish jadalligi pasayadi. Agronomik tuzga chidamlilik – organizmlarning sho'rlangan tuproqlarda rivojlanishining to'liq siklini o'tish va bunday sharoitda qishloq xo'jaligi amaliyotini qoniqtiradigan maxsulot berish qobiliyatidir. Keyingi vaqtlarda biologik sho'rga chidamlilik «tuzga bardoshlilik», («tuzga chidamlilik») agronomikni esa xususiy «tuzga chidamlilik» deb ataladi.

O'simliklarning tuzga chidamliligi bir xil emas. Bizning mamlakatda va chet ellarda o'simliklarning tuzga chidamliligi bo'yicha qator klassifikasiyalar ishlab chiqilgan. Ko'pchilik mualliflar o'zlarining klassifikasiyalarida dala ekinlaridan kungaboqar, lavlagi, g'o'za, oq jo'hori, arpani birinchi o'ringa qo'yadi. Ammo bir ekinning o'zi turli klassifikasiyalarda har xil o'rinni egallashi mumkin. Bu o'sish sharoitiga ko'ra tuzga chidamlilik o'zgarishi mumkinligidan dalolat beradi. Masalan, o'simliklar bardosh beraoladigan sho'rlanish darajasi, namlikning ortishi bilan ancha oshadi.

Respublikamiz, MDH va chet ellarda ekinlarning tuz ta'siriga chidamliligi bo'yicha guruhlanishi 64 - jadvalda keltirilgan.

64-jadval

Ekinlarning tuz ta'siriga chidamliligi va vegetasiya boshlang'ich davrida o'simliklarning normal o'sishi uchun tuproqdagi eng ko'p xlor miqdori			
Ekinlarning tuz ta'siriga chidamliligi	Ekinlar	Tuproqdagi eng ko'p xlor miqdori, og'irligiga nisbatan % hisobida	Tuproq eritmasining xlor bo'yicha konsentratsiyasi, g/l. Tuproq namligi 19% bo'lganda
Tuz ta'siriga juda chidamsiz	Mosh, no'xat, loviya	0,005-0,008	0,26-0,42
Tuz ta'siriga kam chidaydigan	Beda, kartoshka	0,008-0,015	0,42-0,79
Tuz ta'siriga sal	G'o'za	0,01-0,022	0,59-1,05

chidamli			
Yuqoridagidek	Suli,	0,015-0,025	0,79-1,92
	bo'g'doy,makkajo'xori		
Yuqoridagidek	Tariq, arpa	002-0,03	1,05-1,58
Tuz ta'siriga	Lavlagi, shabdor	0,03-0,04	1,58-2,10
chidamli			
Yuqoridagidek	Oq jo'xori	0,04-0,05	2,10-2,63
Tuz ta'siriga	Kunga boqar	0,05-0,07	2,63-3,68
ancha chidamli			

Sho'rxoklar meliorasiyasi. Agronomiya talablariga javob beradigan sistema asosida suvdan to'g'ri foydalanish, sug'orish shoxobchalaridan suvning ko'p miqdorda singib ketishiga yo'l qo'ymaslik, suvni tejash, o'tdalali almashlab ekish sistemasini joriy etish singari ishlar tuproq sho'rlanishining oldini olishdagi eng muhim agrotexnika tadbirlaridan hisoblanadi.

Sizot sho'r suvlarining tuproq profili bo'ylab kapillyar yo'llar orqali uzluksiz ravishda pastdan yuqoriga ko'tarilishini to'xtatish va tuproqda yig'ilgan zararli tuzlarni yo'qotish yo'li bilan sho'rlangan tuproqlarning sho'rini ketkazish va ularni yaxshilash mumkin.

Sho'rlangan tuproqlardan samarali foydalanish uchun murakkab meliorativ tadbirlarni amalga oshirish, jumladan tuproqni zarali tuzlardan tozalash, ya'ni yuvish talab etiladi. Shu maqsadda pollar kilinib tuproqning sho'ri yuviladi (45-rasm). Sho'r yuvishni muvaffaqiyatli o'tkazishning muhim shartlari-dalalarni tekislash hamda zovurlar va kollektor tarmoqlarini qurishdir.



45 - rasm

Dalalardagi turli sho'r dog'larini yo'qotish ham paxtadan yuqori hosil olish va uning tannarxini kamaytirishning katta rezervidir. Tuproqning sho'rini yuvish uning qay darajada sho'rlanganligiga qarab turli normada va bir necha marta yuviladi. Tuproqning mexanik tarkibiga ko'ra odatda ilgari o'zlashtirilgan maydonlarning har gektariga 2-5 ming kubmetr suv oqizib yuviladi, shuncha miqdordagi suv 1-3 marta beriladi.

Sho'rlangan tuproqlarni sug'oriladigan dehqonchilik sharoitida o'zlashtirishda qayta sho'rlanishning oldini olishga alohida e'tibor berish kerak.

Dalalar atrofiga va sug'orish shaxobchalari bo'ylab ekilgan ihota daraxtzorlari iqlimning issiqligi va quruqligini hamda shamolning ta'sirini kamaytiradi. Bu esa tuproq betidan suvning bug'lanib ketishini ancha sekinlashtiradi, natijada sho'rlanish kamayadi.

Sug'oriladigan tuproqlarning qayta sho'rlanishi dehqonchilik uchun ancha katta xavf tug'diradi. Zamonaviy sug'orish sistemalarining ko'pchiligi gidrozolyasiyasiz qurilib, ya'ni suv singdirmaydigan qoplamalardan foydalanilmayotir. Buning oqibatida sizot suvlar yuqoriga tez ko'tarilib (ba'zan yiliga 0,5-2m va bundan ham ko'proq) tuproq yuzasiga chiqadi, agar tabiiy ravishda oqib ketmasa yer botqoqlanadi va sho'rlanadi.

Qayta sho'rlanishga qarshi kurashdagi muhim tadbir sug'orish sistemalarida suvni qat'iy belgilangan miqdorda sarflashdan, minerallangan suvni oqizib yuborish maqsadida zovurlar qurish, o'simliklarni yomg'irnatib va tomchilatib sug'orish, yaxshi zovurlangan sharoitda tuproq sho'rini yuvishni puxta o'tkazishdan iborat.

Tuzlari yuvilgan tuproqlar unumdorligini oshirishda organik va mineral o'g'itlar qo'llash, strukturasini yaxshilash, tuproq biologik faolligini oshirish tadbirlari qo'llaniladi. Bu maqsadlar uchun sho'rlangan maydonlar o'zlashtirilgandan keyingi birinchi davrlarda tuzga chidamli ekinlar ekish lozim. Meliorativ ishlarni o'tkazishda, sho'rlangan tuproqlarda beda, arpa, tariq, bug'doy, kungaboqar, oq jo'xori, lavlagi, sholi va boshqalar yaxshi o'zlashtiruvchi ekinlar hisoblanadi.

Mustaqil ishlash uchun savollar.

1. Sho'rlangan tuproqlar, ularning umumiy belgilari va tarqalishidagi qonuniyatlarni tushuntiring?
2. O'zbekistonda sho'rlangan tuproqlar tarqalishini so'zlab bering?
3. Tuproqlagi tuzlarning manbai va sho'rlanish sabablarini ta'riflang?
4. Sho'rxok tuproq paydo bo'lish jarayonining mohiyati nimadan iborat?
5. Tuproqlar qayta sho'rlanishi sabablarini aytib bering?

6. Sizot suvlarining kritik sathi nima va u qanday omillarga bog'liq?
7. Sho'rlangan tuproqlarning xossalari va tasnifini tushuntiring? Ularni tasniflash nimalarga asoslangan?
8. Sho'rlangan tuproqlar tarkibida qanday tuzlar uchraydi va ularning zaharlilik darajasi qanday?
9. Tuproqlar sho'rlanish darajasi dala ekinlari holatiga qanday ta'sir etadi?
10. Sho'rlanish tipiga ko'ra qanday viloyatlar ajratiladi?
11. Ekinlar rivojlanishiga sho'rlanishning ta'sirini ta'riflang?
12. Sho'rlangan tuproqlardan dehqonchilikda foydalanish va unumdorligini oshirishdagi asosiy agrotexnik tadbirlarni ta'riflang?

9-MAVZU: CHO'L ZONASINING TUPROQLARI. REJA

1. **Tuproq paydo qiluvchi tabiiy sharoitlari.**
2. **Sur–qo'ng'ir tusli cho'l tuproqlar, ularning kelib chiqishi va klassifikatsiyasi.**
3. **Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning tuzilishi, tarkibi, xossalari va agronomik tavsifi.**
4. **Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish va unumdorligini oshirish tadbirlari.**

Tayanch iboralar: Cho'lla, cho'l zonasi, chala cho'llar, Sur–qo'ng'ir tusli cho'l tuproqlar, Sur – qo'ng'ir tuproqlar, Qumli chul tuproqlari, taqir tuproqlar, taqirli tuproqlar, . Qoraqum, Qizilqum, Muyunqum qumli cho'llar.

Adabiyotlar: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 12, 13.

Cho'llar – doimiy quruq va issiq iqlimli viloyatlarda shakllangan, lanshaftlarning alohida tiplaridir. Yer sharida cho'llar mo'tadil iliq (subboreal), iliq (subtropik) va issiq (tropik) bioiqlim mintaqalarida tarqalgan. Cho'llar barcha qit'alarda katta maydonlarni egallaydi. MDH da cho'l zonasi chala cho'llar zonasining Janubida joylashgan bo'lib, Rossiya, O'rta Osiyo va Janubiy Qozog'istonning Turon pasttekisligi deb ataluvchi, nihoyatda katta tekislik maydonlarini egallaydi. Kura-Araks pasttekisligining dengizga chegaradosh qismi ham shu zonaga kiradi. Zonaning shimoliy chegarasi, g'arbda Ustyurt platosini o'z ichiga olib, Orol dengizi orqali Balxash ko'ligacha boradi. Janub va sharq tomonidan cho'l zonasining Kopettog', Pomir-Oloy va Tyanshan tog'larining etaklariga tutashadi. G'arbda esa Kaspiy dengiz bilan chegaralanadi.

O'zbekiston respublikasi yer maydonining deyarli 70 foizi cho'l zonasida joylashgan bo'lib, Qizilqum, Ustyurt, Malikcho'l, Sherobod, Qarshi cho'llari va boshqa territoriyalarni o'z ichiga oladi.

Cho'l zonasining maydoni 130 mln/ga.

Cho'l zonasining zonal tuproqlari: sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar, taqir va taqirli tuproqlardan iborat bo'lib, qumli cho'l tuproqlari, shamol keltirib yotqizgan qumlar (maydonining 40 foizi) va sho'rxoklar (13 foizga yaqin) ham keng tarqalgan. Cho'l zonasi tuproq qoplami nihoyatda murakkab va o'zining kompleksli bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Shuningdek, cho'l zonasida sho'rtoblar, daryo sohillari va deltalarida o'tloq, o'tloq-botqoq va sho'rlangan gidromorf tuproqlar ham ancha maydonni tashkil etadi.

Tuproq paydo qiluvchi tabiiy sharoitlari.

Iqlimi. Cho'l zonasi iqlimining nihoyatda quruq bo'lishi, yozgi davrda haroratning yuqoriligi, mavsumiy va sutkali haroratning keskin farq qilishi, atmosfera yog'inlari miqdorining kamligi (namlanish koeffitsiyenti 0-0,15) bilan xarakterlanadi. Zonaning turli nohiyalarida atmosfera yog'inlarining o'rtacha miqdori 75 dan 200 mm ni tashkil etadi. Bu zonada yog'inlarga nisbatan namning bug'lanishi 10-20 barobar ko'p.

O'rtacha harorat 18 °S (15-20°). 5 °S yuqori harorat li davr 194-235 va 230-275 kun davom etadi.

Sovuq bo'lmaydigan davr shimolda 160-200 kun, janubda 195-248 kunga barobar.

Cho'l zonasining 10 °S dan yuqori harorat yig'indisi 4000-5000 °S bo'lib, quyosh radiyasiyasining intensivligi ham yuqori ekanligi zona iqlimining quruq subtropiklarga yaqinligini ko'rsatadi. Iqlimning yuqorida ko'rsatilgan xususiyatlari o'simliklar olamiga, tuproq paydo bo'lish jarayonlariga va tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish xarakteriga ta'sir qiladi.

Relyefi va tuproq paydo qiluvchi ona jinslari. Cho'l zonasining relyefi juda murakkab va xilma-xil. Qoraqum, Qizilqum va Muyunqum kabi qumli cho'llarni o'z ichiga oluvchi Turon pasttekisligi nihoyatda katta maydonni egallaydi (48-rasm). Shuningdek, Sirdaryo, Amudaryo, Tajang, To'rg'ay, Murg'ob va Atrek daryolarining qadimgi va hozirgi zamon deltalari hamda O'zboyning qadimgi vodiysi katta terrioriyani tashkil etadi. Sari-Qamish botig'i massivi ham ancha katta.



48 - rasm

Cho'l zonasi landshafti.

Cho'l zonasida turli mexanik tarkibli, har xil sho'rlangan va karbonatli qadimgi va hozirgi –zamon allyuvial va ko'lallyuvial jinslar, uchlamchi davrning gipsli, ohakli va gil yotqiziqlari, dengiz qum va gilli jinslarning ellyuviy va dellyuviysi, turli ohaktoshlar, slanes, mergelli gillardan iborat cho'kindi jinslari, magmatik jinslarining elyuviysi, delyuviysining ancha skeletli jinslari va x.z.lar uchraydi.

Cho'l zonasida qadimgi allyuvial qumli yotqiziqlar va qumlar ham keng tarqalgan.

O'simliklari o'zining kserofitligi, juda siyrak va kompleksli bo'lishi bilan xarakterlanadi. Iqlimining juda quruqligi sababli o'simliklar qoplamida ildizlari ancha chuqurda o'sadigan turli yarim butalar va butalar asosiy rol o'ynaydi. Efimer o'simliklari yozda kuyib, kuzda yana tiklana boshlaydi.

Joyning relyefi, tuproqning namlanish va tuz rejimlarining xususiyatiga ko'ra o'simlik turlari ham o'zgaradi. O'simliklar qoplamining xarakteriga ko'ra: qumli cho'l o'simliklari, gilli cho'llar o'simligi va gipsli sho'rxokli o'simliklar ajratiladi.

Qumli cho'llarda efemer va efemeroidlar asosiy rol o'ynaydi. Shuningdek, ko'p yillik o'simliklar, jumladan cho'l butalaridan, ko'proq boyalich buyurg'un, juzg'un yoki qandim, qum akasiyasi, cherkezlar, oq saksovul (*Holoxylon persium*) singarilar asosiy rol o'ynaydi.

Ustyurt, Betpakdala platosi, Qoraqum va Qizilqumning gipslangan gilli cho'llarida biroz efemer va efemeroidlar aralashgan shuvoq-sho'rali o'simliklar asosiy rol o'ynaydi. Gilli cho'llar yuzasida suv o'tlari va lishayniklar tez-tez uchraydi. sho'rxokli yerlarda bir yillik va ko'p yillik sho'ralar asosiy rol o'ynaydi.

Sur – qo'ng'ir tusli cho'l tuproqlar, ularning kelib chiqishi va klassifikatsiyasi.

O'zbekistonda sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar Ustyurtda, Qizilqum, Malik, Qarshi, Sherobod-Surxon cho'llarida, shuningdek tog' oldi past tekisliklarida keng tarqalgan. Respublikamizda bu tuproqlar maydoni 10882 ming ga yoki 40,30% tashkil etadi.(U. Tojiyev, X.Namozov va boshqalar, 2004 y).

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar uzoq yillar davomida alohida tipga ajratilmasdan bo'z tuproqlar bilan birga qarab kelindi. S.S.Neustruyev va N.A.Dimo uni dastlab strukturali och tusli tuproq, A.N.Rozanov esa qir bo'z tuproqlari, B.V.Gorbunov primitiv (yosh) bo'z tuproqlarning tipchasi sifatida qarab keldilar. Keyinchalik I.P.Gerasimov sur-qo'ng'ir tusli cho'l tuproqlarni alohida mustaqil tipga ajratishni tavsiya etadi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning genetik xususiyatlarini asoslash, ularni har tomonlama o'rganish va aloxida tipga ajratish soxasida B.V. Gorbunov, R.V.Kimberg, S.A.Shuvalov (1949), G.I.Dolenko (1953) va Ye.V.Lobova (1960)larning olib borgan tadqiqotlari muhim ahamiyatga ega bo'ldi. Bundan tashqari O'zbekiston cho'l mintaqasi sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning genezisi, geografiyasi, ekologiyasi va meliorasiyasini o'rganishda A.Rasulov (1969), N.V.Kimberg (1974), B.V. Gorbunov, G.M.Konobeyeva, A.I. Tverdostup (1928),

R.Q. Qo'ziyev (1978), A.E. Ergashev, U.K. Kosimov, A.T. Jo'rayev (1978) va boshqalar katta hissa qo'shganlar.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarining genezisi bo'yicha ikki fikr mavjud. Birinchi fikrga ko'ra, sur qo'ng'ir tusli tuproqlar o'ziga xos iqlim va o'simlik omillari ta'sirida rivojlanadi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning tuzilishi va xossalari o'ta quruq cho'llarning kserofit-efemerli o'simliklari ta'sirida kechadigan tuproq paydo bo'lish jarayonlarining o'ziga xos xususiyatlari bilan belgilanadi. Cho'llarining ana shunday sharoitida tuproq paydo bo'lish jarayonlari, jumladan, tuproqda gumusning to'planishi qisqa va davriy xarakterga ega bo'lishi bilan xarakterlanadi. Qisqa bahor mavsumida o'simliklar jadal rivojlanib, mikroorganizmlar va jonivorlarning ham biologik aktivligi kuchayadi. Natijada o'simlik qoldiqlari bir mavsumning o'zida deyarli to'liq ravishda parchalanib, minerallashadi. Shu sababli tuproqda gumus nihoyatda kam to'planadi. Yozning juda issiq va quruq davrlarida tuproqdagi biologik jarayonlar deyarli to'xtab qoladi.

Cho'l tuproqlarida gumusning kam to'planishi, deyarli barcha joylarda tuproqning sho'rlanganligi moddalar biologik aylanishining xususiyatlari bilan bog'liq. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda o'sadigan o'simliklarning yer ustida va ildizlari hisobida to'planadigan organik massasi miqdori har gektarga o'rtacha 10s ni tashkil etadi va bu dashtlardagiga nisbatan bir necha barobar kamdir. Cho'l o'simliklari biomassasining 80 foizi ildizlarga to'g'ri keladi. Bu yerdagi o'simliklarning qoldiqlarida kul moddasining ko'p bo'lishi xarakterlidir.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlaridagi cho'l o'simliklari biomassasida 200 kg/ga miqdorida har xil kimyoviy elementlar to'planadi. Bunda kalsiy va magniy bilan bir qatorda natriy ham ancha ko'p to'planadi. Natriy miqdorining ko'payishi bilan tuproq eritmasining ishqoriyligi oshadi va sho'rtoblanish jarayoni ham rivojlanadi. Sho'ra o'simliklari tarkibida natriy bilan bir qatorda xlor va oltigugurt ham ancha ko'p saqlanadi.

Yog'ingarchilik juda kam bo'lganligi sababli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda yuvilmaydigan suv rejimi yuzaga keladi. Tuproq profilining kam namlanishi bu tuproqlarda karbonatlanish va sho'rxoksimonlanish jarayonlarining rivojlanishiga sabab bo'ladi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar yuzasida qatqaloqli gorizontning hosil bo'lishi, tuproqdagi organik va mineral moddalarning yuqori dispers (mayda zarrachalar) holati va tuproqning gidrotermik rejimi bilan bog'liq. Tuproqlarning yuqori dispersligi tuproq eritmasining o'ta ishqoriyligi bilan belgilanadi. Shuvoq-sho'ra o'simliklarining qoldiqlari parchalanib, minerallanganda natriy, kalsiy bikarbonati va karbonatlari hosil bo'lib, ishqoriyligini oshiradi. Natriy va kalsiy bikarbonatlarining karbonatlarga o'tishi tufayli tuproqning massasi sementlanib, qatqaloqning mustahkamligi ham oshadi. Tuproqning qatqaloqli qatlam ostidagi tangachasimon qatlamli gorizonti dispers kolloid zarrachalarning, tuproq yuqori qatlamlaridan yuvib olib kelinishi natijasida yuzaga keladi. Tuproq profilining o'rta qismlari kolloid zarrachalar bilan boyiganligi sababli, bu qatlamda suvning o'tishi sekinlashib, alyumosilikatlarning nurash jarayonlari esa kuchayadi va qator gilli minerallar hosil bo'ladi. Tangachasimon qatlamli gorizontning hosil bo'lishini

ba'zi tadqiqotchilar qish mavsumidagi tuproqning muzlashi bilan bog'laydi. Qishning izg'irin sovuq davrida tuproq eritmasi, uning yuqori qatlamlariga qadar ko'tarilib muzlagach tangacha-qatlamli struktura hosil bo'ladi.(V.G. Zolnikov, Ye.V. Lobova). Tuproqning temir birikmalari bilan boyishining sababi: tarkibida temir (II oksidi) bo'lgan minerallarning nurashi va shuningdek tuproqdagi qisqa muddatli anaerob jarayonlarning yuzaga kelishidir. Keyinchalik bu temir birikmalari oksidlanib va degidratasiyalanib (suvsizlanib) minerallar yuzasida temir pardasi hosil bo'ladi.

Boshqa nuqtai nazarga qaraganda (V.A. Kovda 1946, 1973; N.G. Minashina, 1974; I.N.Stepanov,1975 va boshqalar) bu tuproqlar qadimiy nam iqlim davrlarida hosil bo'lgan bo'lib, ularning qatlamlaridagi karbonatlar, gipslar va oson eruvchan tuzlarning to'planishi hamda shu tuproqlarga mansub bo'lgan gillanish, temirlanish jarayonlari, o'sha uzoq davrlarda yer yuzasiga yaqin joylashgan sizot suvlarining (gidromorf tuproq paydo bo'lish omillari) ta'sirida rivojlangan va taraqqiy topgan.

Klassifikatsiyasi. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar ikki tipchaga: karbonatli tipik sur-qo'ng'ir tusli va oz karbonatli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarga bo'linadi (Ye.V.Lobova, 1966).

Birinchi tipchasi – Turon pasttekisligining g'arbiy cho'llarida va Ustyurt baland tekisligida keng tarqalgan. Ikkinchisi esa Betpakdala baland tekisligining Sharqida va Balxash atrofida tarqalgan. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar tipi termik rejimlari va rivojlanish sharoitiga ko'ra hozirgi vaqtda 3 tipchaga bo'linadi:

Muzlaydigan juda iliq sur-qo'ng'ir tusli cho'l tuproqlari (Mangqishloq, Markaziy Ustyurt, Qizilqum va Betpaqdalaning shimoliy qismi va boshqa joylarda tarqalgan).

Qisqa muddatli muzlaydigan subtropik sur-qo'ng'ir tusli cho'l tuproqlari (Mangqishloq, Ustyurg va Qizilqumning Janubiy qismi, Krasnovod yarim oroli, Zaunguz Qoraqumi, Farg'ona vodiysining tog'oldi tekisliklari);

Issiq subtropiklarning muzlaydigan sur-qo'ng'ir tusli cho'l tuproqlari (Qoraqum, Kopetdog' va boshqa joylarda uchraydi).

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar quyidagi avlodlarga ajratiladi: Sho'rxoksimon oddiy sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar (suvda oson eriydigan tuzlar 30sm chuqurlikda joylashgan);

Bu tuproqlarning o'simliklar kam bo'lgan ochiq yuzasida har xil darz ketgan yoriqchalar bo'ladi va yuzasidagi qatqalog'i uncha mustahkam emas. Oq shuvoq va boyalich o'simligi xarakterli;

Sho'rxokli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar, deyarli yuza qismida suvda oson eriydigan tuzlar (0,3 foizdan ko'p) saqlangan bo'ladi. Xarakterli o'simliklari buyurgun va sho'raning har xil turlari hisoblanadi.

Gipsli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar 50-70sm chuqurlikda biroz qum saqlagan noto'g'ri shakldagi ignasimon yoki tabletkasimon gips kristallarini saqlagan bo'ladi. 12-15sm chuqurlikda ko'p miqdorda labsimon ignachali gips saqlovchi sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar alohida avlodga ajratiladi;

Sho'rxokli sur-qo'ng'ir tusli gipsli tuproqlar ko'p miqdorda (70-80 foiz) gips saqlovchi gorizontning mavjudligi bilan xarakterlanadi;

Taqirli sho'rtobsimon sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar mustahkam qatqaloq qatlamli bo'lishi, poligonal (yuzasi har xil shakldagi yorilib turadigan) yuzasi va umumiy ishqoriyligining yuqori bo'lishi bilan farqlanadi.

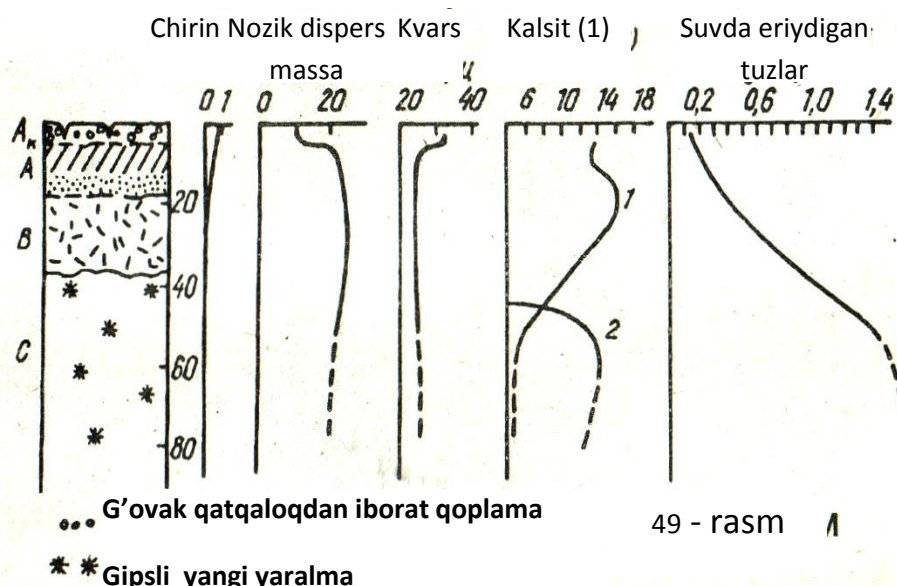
Uncha katta bo'lmagan maydonlarda *o'tloq-sur-qung'ir tusli cho'l tuproqlari* tarqalgan. Bu tuproqlar sizot suvlari yaqin bo'lgan pastqam joylarda boshqodoshlar va shuvoqli o'simliklar ostida hosil bo'ladi.

O'tloq – sur – qo'ng'ir tusli tuproqlar ona jinslarining xossalriga va relyef sharoitlariga ko'ra to'rtli darajada ishqorsizlangan va sho'rlangan bo'ladi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning tuzilishi, tarkibi, xossalari va agronomik tavsifi. Morfologik tuzilishi. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning profili bir-biridan keskin farq qiladigan quyidagi gorizontlardan iborat: tuproqning yuzasi 2-4 sm, ba'zan 5sm qalinlikdagi sarg'ish bo'z tusli mayda g'ovak, teshiklardan iborat qatqaloq (A_q) bilan qoplangan. Qatqaloqqa ba'zan chag'irtosh yoki qum yopishgan bo'ladi. Qatqaloq ostida deyarli shunday tusli tangacha-qatlamli (5-7sm) A gorizont ajralib turadi. Bu gorizontdan pastda rangi to'qroq, ko'pincha och jigarrang tusli zich ba'zan temirga boy va gil ko'p to'plangan, uvoqli, prizmatik-uvoqli gorizont (B) joylashgan. Zichlangan gorizontning yuqori qismida (ba'zan barcha profil bo'ylab) karbonatlarning oqish dog'lari, konkresiyalari ajralib turadi. Karbonatlar tuproq profilining yuqori va o'rta qismlarida ko'proq to'planadi. Zichlangan qatlamning pastki qismida, 18-25 sm chuqurlikda sarg'ish tusli gips kristallari va suvda oson eriydigan tuzlar bo'lgan qatlam ajralib turadi. Zichlangan gorizont qumoq tarkibli tuproqlarda 25-30sm chuqurlikka qadar bo'ladi. (49 - rasm).

Ustyurtning sho'rtoblanmagan sur-qo'ng'ir tusli tuproqlari profilining qalinligi 60 sm ga qadarli bo'lib, qatqalog'i 5 sm dan oshmaydi, tangachali-qatlamli gorizonti 12-19 sm chuqurlikda tugaydi.

Shunday tuzilishli profil Ustyurt, Qizilqum, Qoraqum, Janubiy Turkmaniston, Janubiy O'zbekiston (Sherobod vodiysi) ning sur-qo'ng'ir tusli tuproqlari uchun xarakterli.



Shunday tuzilishli profil Ustyurt, Qizilqum, Qoraqum, Janubiy Turkmaniston, Janubiy O'zbekiston (Sherobod vodiysi) ning sur-qo'ng'ir tusli tuproqlari uchun xarakterli.

Tuproq tarkibida jinslarning kam nuraganligi sababli, birlamchi minerallar ko'p. Yirik fraksiyalarda dala shpatlari, slyudalar, kvars., rogovaya obmanka va karbonotlar ko'proq bo'ladi. Loyqa fraksiyalarda gidroslyudalar va montmorillonitlar gruppasiga mansub minerallar ko'p, ba'zan esa biroz gematit va gibbsit aralashgan. Qo'shimcha minerallardan turli amorf moddalar, kvars, kamroq kaolinit uchraydi.

69-jadval

Tuproq namunasi oligan chuqurligi, sm	Fraksiyalar (foiz hisobida)							
	>0,25	0,25- 0,1	0,1- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,00 1	<0,0 1
Janubiy-G'arbiy Qizilqum (N.A. Buskov)								
0-10	10,36	4,02	62,56	8,70	2,30	3,97	4,64	11,0
10-15	8,37	3,91	63,95	6,70	3,78	5,68	7,61	17,07
20-30	6,10	3,22	34,80	6,60	1,71	8,59	18,98	29,28
50-60	6,71	9,77	54,82	9,33	2,81	5,37	11,19	19,37
80-90	13,07	22,50	53,87	0,89	1,56	1,37	7,74	9,67
Ustyurt platosi (S.A.Shuvalov)								
0-5	1,83	3,93	16,46	34,60	11,35	22,20	8,60	42,15
6-11	0,98	3,35	11,44	28,85	8,95	22,80	27,65	69,40
30-40	1,35	4,40	22,45	25,65	7,90	16,05	22,20	46,15
Devxona platosi (M.U.Umarov)								

0-5	29,7	16,1	26,4	16,8	2,6	4,4	4,0	11,0
5-12	17,3	16,8	26,7	22,5	4,0	7,7	5,0	16,7
12-28	17,5	16,0	16,5	9,5	4,2	13,7	24,0	41,3
28-45	24,6	14,6	17,7	10,4	4,2	8,3	17,6	30,1

**Sho’rtobsimon sur – qo’ng’ir tusli tuprokning umumiy kimyoviy tarkibi
(karbonatsiz tuproqka nisbatan foiz hisobida) Qizilqum platosi (Ye.V. Lobova)**

Tuproq namunasi olingan chuqurlik	Gigros kopik suv	Qizdiril ganda yo’qolgan qismmi	SiO ₂	R ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TiO	P ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃
0-4	0,78	7,64	75,21	16,38	5,06	10,64	0,58	0,10	2,50	2,26	0,07	1,57	1,97	0,47
4-10	0,90	8,35	73,10	17,17	6,21	10,27	0,58	0,15	2,64	2,44	0,07	1,33	2,70	0,64
12-20	1,42	8,62	72,94	19,14	7,03	11,42	0,54	0,12	0,88	2,66	0,07	1,31	2,69	0,82
25-35	1,65	9,19	73,51	19,15	7,61	10,85	0,59	0,10	0,09	2,40	0,07	1,28	2,66	0,86

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda gumus miqdori kam (0,2-0,8 foiz). Gumus tarkibida fulvokislotalar gumin kislotalariga nisbatan ko'p. Uglerodning azotga nisbati ancha kichik (C:N=5-8) Azot 0,02-0,06, fosfor 0,09-0,15, kaliy 1,20-1,40 foizni tashkil etadi. Fosfor va kaliyning harakatchan formasi ham oz Ellyuviy jinslarda shakllangan tuproqlarda prolyuviydagiga nisbatan gumus va boshqa oziqa moddalar kam bo'ladi (71-jadval).

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning singdirish sig'imi uncha katta emas va 100g tuproqda 5-8mg ekv.ni tashkil etadi. Singdirilgan asoslar tarkibida kalsiy va magniy ko'p. Tipik sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning singdiruvchi kompleksida magniy nisbatan ko'proq (20-34 foiz). Sho'rtobli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda natriy miqdori 10-20 foiz va undan ham ortadi (72-jadval).

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning reaksiyasi ishqoriy. Karbonatlar asosan tuproqning yuqori gorizontlarida to'planib, uncha chuqur bo'lmagan qatlamda gips saqlanadi. Gipsli jinslarda paydo bo'lgan sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda gips ayniqsa ko'p.

71-

jadval

Sur – qo'ng'ir tuproqlar agrokimyoviy tarkibi

Tuproq namunasi olingan chuqurligi, sm	Gumus foiz	Umumiy azot, foiz	Fosfor		Kaliy		C:N
			Umumi y foiz	Harak atchan , mg/kg	Umu miy, foiz	Harak atchan , mg/kg	
Elyuviy jinslardagi qumoq sur-qo'ng'ir tusli tuproq (M.A.Rasulov)							
0-5	0,39	0,027	0,155	15,0	1,22	23,0	8,4
5-12	0,29	0,018	0,113	11,25	1,42	250,0	9,3
12-28	0,23	0,017	0,080	1,50	1,82	250,0	8,8
28-45	0,23	0,015	0,054	1,25	1,53	130,0	8,8
Elyuviy jinslardagi qumloq sur-qung'ir tusli tuproq (M.U.Karimova)							
0-6	0,18	0,019	0,095	22,50	1,46	170,0	5,5
6-35	0,17	0,011	0,075	3,50	1,50	210,0	7,0
35-75	0,14	0,005	0,59	0,13	0,94	70,0	-
Prolyuviy jinslardagi yengil qumoq sur-qo'ng'ir tusli tuproq (M.U.Umarova)							
0-8	0,74	0,053	0,092	35,50	1,40	250,0	8,1
8-45	0,23	0,023	0,057	7,50	1,33	125,0	5,8
45-100	0,10	0,10	0,007	2,0	0,8	95,0	7,0

Singdirilgan asoslar tarkibi.

Tuproq va joyning nomi	Tuproq namunasi olingan chuqurlik, sm	Singdiril-gan kationlar yig'indisi (100 g.mg/ekv)	Yig'indisiga nisbatan foiz hisobida			
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺
Tipik sur-qo'ng'ir tusli Janubiy O'zbekiston (A.N.Rozanov)	5-10	2,32	53,30	20,5	26,6	Yo'q
	12-22	8,09	64,80	25,5	9,6	0,1
	25-30	6,21	63,80	34,5	11,4	0,3
	0-7	6,94	84,82	11,80	0,95	2,43
Tipik sur-qo'ng'ir tusli Nurota vodiysi (I.I.Boboxo'jayev)	15-25	5,95	85,07	11,43	1,01	2,49
	25-35	7,11	86,17	9,33	2,15	2,35
	50-80	5,27	70,00	23,07	2,63	4,30
	90-120	5,51	74,66	20,63	2,32	2,39
Sho'rtobli sur-qo'ng'ir tusli. Qarshi cho'li (N.V.Kimberg)	0-5	5,41	72,9	12,0	5,3	9,8
	5-15	5,18	74,1	8,6	6,5	10,8
	30-40	5,48	68,2	14,9	6,7	10,2

Bu tuproqlarning 30-40sm chuqurligida deyarli doim sho'rlanish alomatlari bo'ladi. Tuzlardan kalsiy sulfat asosiy rol o'ynaydi. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar uchun xloridli-sulfatli sho'rlanish xarakterli (73-jadval).

Suv-fizik xossalari. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda struktura yaxshi ifodalanmagan. Tuproqning qatqaloqli qatlami va sho'rtobsimon gorizonti ancha zich bo'lib, suvni kam o'tkazadi. Tuproqning yuqori gorizontlarida zichlik ancha yuqori (1,4-1,5g/sm³) bo'lganidan umumiy va aerasiya kovakligi ham past. Tuproqning illyuvial gorizontida maksimal gigroskopiklik 3-5 foiz bo'lib, shunga ko'ra so'lish namligi ham yuqori. Eng kam nam sig'imi 11-14 foiz atrofida (74-jadval). Sur – qo'ng'ir tusli tuproqlarning suv-fizik xossalari umuman zonaning provinsial xususiyatlari bilan belgilanadi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish va unumdorligini oshirish tadbirlari. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar O'rta Osiyoda keng tarqalgan bo'lib, 40,5mln gektarga yaqin. Ulardan qishloq xo'jaligida asosan yaylovlar sifatida foydalaniladi. Ammo sug'orib dehqonchilik qilinadigan maydonlar juda kam.

jadval

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning kimyoviy tarkibi
(quruq tuproqqa nisbatan foiz hisobida).

Tuproq namunasi olingan chuqurlik, sm	Quruq qoldiq	Umumiy ishqo- riylik (HCO ₃)	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Karbonat- lardagi CO ₃	Gipsdagi SO ₄ ⁻²
---	-----------------	---	-----------------	-------------------------------	------------------	------------------	-----------------	--------------------------------------	---

Sho'rtobsimon sur-qo'ng'ir tusli tuproq (Qizilqum Ye.V.Lobova)

0-4	0,22	0,09	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	4,5	0,07
4-10	0,14	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	5,1	0,07
12-20	0,14	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	6,1	0,95
25-35	0,61	0,02	0,01	0,33	0,12	0,01	0,02	7,5	1,10
40-50	1,40	0,02	0,06	0,80	0,31	0,02	0,02	3,8	38,34
140-150	1,50	0,02	0,07	0,82	0,25	0,05	0,07	4,7	3,70

Sur-qo'ng'ir tusli tuproq (Qarshi cho'li, A.Rasulov)

0-3	0,50	Yo'q	0,165	0,008	0,009	0,109	0,220	7,1	izi
12-28	0,64	0,003	0,130	0,213	0,019	0,006	0,198	6,6	-*-
45-65	1,11	yo'q	0,210	0,460	0,098	0,028	0,020	4,6	29,0
80-100	1,84	-*-	0,180	0,995	0,289	0,028	0,216	5,4	13,7
130-170	2,80	-*-	0,435	0,946	-	-	-	3,4	25,2

74 - jadval

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning fizikaviy va suv xossalari
Devxona platosi (M.U.Umarov)

Chuqur- ligi, sm	Zich- lik g/sm ³	Qattiq solish- timna fazasi zich ligi, g/ sm ³	Umumiy ko vakligi, foiz	Maksimal gigroskopiklik , foiz	So'lish namligi, foiz	Eng kam namligi, foiz	Aerasiya kovak-ligi hajmiga nisbatan, foiz
0-5	1,47	2,60	44	1,5	2,5	14,0	24
5-12	1,52	2,63	42	1,4	2,1	14,3	20
12-18	1,31	2,57	49	3,4	7,4	14,2	32
28-45	1,31	2,50	50	5,5	9,8	15,4	35
45-65	1,38	2,59	51	3,9	-	18,0	36

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning uncha katta bo'lmagan maydonlari Tojikistonda (Xo'ja-Baqirgan, Samgar) va O'zbekiston (Malikcho'l, Buxoro viloyati, Qarshi, Surxon-Sherobod cho'llari, Farg'ona vodiysi) da o'zlashtirilib, sug'oriladigan dehqonchilikda foydalanilib kelinmoqda.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning suv-fizik va agrokimyoviy xossalari ancha noqulay, tuproq va ona jinslarida gipsning ko'p va yaqin joylashganligi, relyefning murakkabligi singarilar sababli, bu tuproqlarni o'zlashtirish ancha qiyin.

Qalin va g'ovak to'rtlamchi davr yotqiziqlarda shakllangan sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar ancha qulay meliorativ xossalarga. Bunday tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish samaradorligi ko'pincha gips qatlamining joylashuv chuqurligiga, tuproq ustki gorizontining unumdorligiga, jumladan toshloqlik darajasiga bog'liq. O'zbekistonda (Malikcho'l, Qarshi cho'li) gipsli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlardan samarali foydalanish bo'yicha ancha tajribalar to'plangan va tavsiyalar ishlab chiqilgan. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, qishloq xo'jaligida foydalanish antijasida sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning unumdorligiga yaxshilanib boradi. Sug'oriladigan maydonlarda gumus, azotva fosforlarning umumiy miqdori ko'payib, bu elementlarning harakatchan formasi ham ancha oshadi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar mineral va organik o'g'itlarga juda talabchan. Malikcho'l sharoitida bu tuproqlarni azot bilan o'g'itlash tufayli paxta hosili har gektariga o'rtacha 4,7 s oshgan. Ammo azot va fosfor o'g'itlaridan birga foydalanilganda (N_{320} va 180 kr) paxta hosili deyarli ikki barobar ortib, gektariga 41,6 s ni tashkil etgan (S.Yallayev). Shu rayonning sur-qo'ng'ir tuproqlariga 10 t. go'ng, N_{180} , va fosfor 120 kg qo'llanilganda paxta hosili 32,5 s/ga bo'lgan (S.Mirzayev). Farg'ona viloyati sharoitida o'tkazilgan tajribalar ham sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda o'g'itlarning yuqori samaradorligini ko'rsatadi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlardan foydalanilayotganda uning o'ziga xos xususiyatlariga katta e'tibor berish lozim. Bu tuproqlarda gumus kam bo'lganligi sababli, tuproqning biologik aktivligi va energetik holatini yaxshilash uchun organik o'g'itlardan keng foydalanish dastlabki yillarda beda ekib bu tuproqlarni o'zlashtirish, yashil massasini o'rib yerga qoldirish maqsadida sideratlardan keng foydalanish lozim. Shunday qilinganda, sur-qo'ng'ir tuproqlar jadal o'zlashtirilayotgan sharoitda ham uning biologik aktivligi oshadi. Eng muhimi yer haydalayotgan gips usti (20-40 sm) unumdor qatlamini saqlab qolishga e'tibor berish zarur. Gipsli qatlam yer betiga chiqib qolganda qishloq xo'jalik ekinlari hosili 1,5-2,5 marta kamayadi. Gipsli sur-qo'ng'ir tuproqlar yuqori suv o'tkazuvchanlik xossasiga ega bo'lganidan va ba'zi yerlarda suffoziya (o'pqon) singari o'yilib ketishning oldini olish uchun sug'orish usullari va texnologiyasiga alohida e'tibor beriladi.

Yerlarni yomg'irlatib sug'orish yoki qisqi egatlar orqali sug'orish kerak. Bunday yerlarda o'simliklarni tomchilatib sug'orish ham yaxshi natija beradi. Yerlarni joriy va kapital tekislayotganda, gips qatlamining yer betiga chiqib qolishiga yo'l qo'ymaslik lozim. Yerlarni qishloq xo'jalik oborotiga kiritishdan oldin kapital, yerlarni sug'ora boshlashning dastlabki 3-4 yilida u har yili muntazam joriy tekislanadi. Shunday qilinganda yer yuzasi tekis va suffoziya bo'shliqlari tuproq bilan to'lib boradi va suvning bekorga yo'qolishining oldi

olinadi. Yer otvolsiz pluglar bilan 70-80 sm chuqurlikda yumshatiladi. Ana shunday qilinganda tuproq qatlamlarining suv-fizik xossalari ancha barqarorlashadi, yerlar barobar cho'kib yuzasi tekislanadi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlardan foydalanish sohasidagi tajribalar yanada kengroq miqiyosda olib borilishi lozim.

Mustaqil ishlash uchun savollar.

1. Cho'l zonasining chegarasi, maydoni va tuproq paydo qiluvchi tabiiy sharoitlarning xususiyatlarini tushuntiring?
2. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar paydo bo'lish jarayonlarining o'ziga xos xususiyatlari nimada?
3. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar klassifikasiyasini izohlang?
Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar tuzilishini tushuntirib bering?
4. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning mexanik, mineralogik va kimyoviy tarkibi nimalardan iborat?
5. Sur qo'ng'ir tusli tuproqlar fizik – kimyoviy va suv – fizik xossalari va ularni yaxshilash haqida so'zlab bering?
6. Sur qo'ng'ir tuproqlarda gipsning hosil bo'lishi, uning tuproq unumdorligiga ta'sirini bayon eting?
7. Sur-qo'ng'ir tuproqlardan foydalanish va unumdorligini oshirish tadbirlari xaqida qanday ma'lumotlarni bilasiz.